



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

MARIA EDUARDA DA ROCHA KNÜPFER

**O COMÉRCIO E A FRAGMENTAÇÃO INTERNACIONAL DA PRODUÇÃO DE
SETORES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE
O NAFTA E A CHINA NO PERÍODO 2000/2014**

Rio de Janeiro

2023

MARIA EDUARDA DA ROCHA KNÜPFER

**O COMÉRCIO E A FRAGMENTAÇÃO INTERNACIONAL DA PRODUÇÃO DE
SETORES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE
O NAFTA E A CHINA NO PERÍODO 2000/2014**

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

Orientador: Professor Dr. Victor Prochnik

Rio de Janeiro

2023

CIP - Catalogação na Publicação

d74c da Rocha Knupfer, Maria Eduarda
O COMÉRCIO E A FRAGMENTAÇÃO INTERNACIONAL DA
PRODUÇÃO DE SETORES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO ENTRE O NAFTA E A CHINA NO PERÍODO
2000/2014 / Maria Eduarda da Rocha Knupfer. -- Rio
de Janeiro, 2023.
63 f.

Orientador: Victor Prochnik.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2023.

1. O COMÉRCIO E A FRAGMENTAÇÃO INTERNACIONAL DA
PRODUÇÃO DE SETORES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO ENTRE O NAFTA E A CHINA NO PERÍODO
2000/2014. I. Prochnik, Victor , orient. II. Título.

MARIA EDUARDA DA ROCHA KNÜPFER

O COMÉRCIO E A FRAGMENTAÇÃO INTERNACIONAL DA PRODUÇÃO DE
SETORES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE O
NAFTA E A CHINA NO PERÍODO 2000/2014

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 Bacharela em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 17/08/2023.

VICTOR PROCHNIK - Presidente

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

JULIA FERREIRA TORRACCA-CHRISPINO

Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

PEDRO JAMES FRIAS HEMSLEY

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

AGRADECIMENTOS

Dedico o presente trabalho de conclusão de curso em primeiro lugar à minha família:

Aos meus pais, que sempre foram o pilar mais rígido em todas as minhas trajetórias e que até nos momentos mais difíceis fizeram de tudo para que hoje, eu estivesse escrevendo estas palavras;

À minha querida e amada avó que foi a responsável por me introduzir o universo intelectual e esteve ao meu lado desde a primeira sílaba escrita até o presente momento;

À minha irmã e meu primo, já que sem a torcida e apoio deles, nenhuma conquista seria possível;

Ao meu companheiro de vida, que sempre foi meu gás e motivação em todos os desafios, sem nunca deixar de acreditar em mim;

Ao meu orientador Victor Prochnik, por todos os ensinamentos e parceria durante este percurso.

À todos os meus amigos que estiveram ao meu lado durante toda minha jornada acadêmica e pelo apoio fornecido.

Sem todos vocês, nada disso seria possível. Deixo aqui meu mais sincero agradecimento.

As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor

Resumo

Esta pesquisa examina o comércio e a fragmentação internacional da produção de setores de tecnologia da informação e comunicação entre o NAFTA e a China no período de 2000 /2014. As matrizes insumo-produto do comércio mundial usadas são preços constantes do Banco Mundial de Insumo-Produto (www.wiod.org). A participação do VA das três indústrias das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no produto final de todas as indústrias e países examinados aumentou de 2,5% em 2000 para 5,0% em 2014. Este aumento no uso de TIC nos processos e produtos aconteceu em todas as indústrias e nações. Além disso, concluiu-se que em comparação com os envolvimento das outras duas indústrias, a participação dos insumos da indústria eletrônica em produtos e processos de produção global aumentou mais rapidamente. Foram atribuídas as duas medidas de comércio em valor agregado das exportações (VAX – C e VAX - P) entre China e NAFTA visando analisar o comportamento das relações comerciais entre ambas as nações no que diz respeito à exportação e importação de bens do setor de TIC e a como desenvolveu-se o fluxo da fragmentação da produção e offshoring. Notou-se que, durante o período analisado, houve uma realocação da produção e do consumo, pautada principalmente pela ascensão da China e outros países asiáticos, que ganharam maior relevância e espaço, principalmente no comércio do setor de TIC. Entre 2000 e 2014, as exportações de bens finais e intermediários da indústria de TIC da China para os EUA demonstraram um crescimento significativo, inclusive em relação ao PIB do país exportador. Esse período foi marcado pelo crescimento rápido da indústria eletrônica chinesa e pela posição da China como um dos principais centros de fabricação global de produtos eletrônicos. As seções finais do presente estudo, analisam o impacto que este comportamento entre as nações possui na distribuição de vantagens competitivas nas cadeias de valor globais: a busca por uma participação cada vez maior na economia mundial, principalmente no setor tecnológico, onde os Estados Unidos e a China lutam pela hegemonia. O "Tecno-nacionalismo" é uma onda de proteção impulsionada pela rivalidade entre nações. O resultado de tais ações será uma nova ordem comercial baseada em uma rede cada vez mais complexa de acordos comerciais preferenciais baseados em geografia, fluxos comerciais ou assuntos específicos. Isso deixará os países em desenvolvimento ainda mais à mercê das economias mais avançadas.

Palavra chave: Tecnologias da informação e comunicações, indústria eletrônica.

Abstract

"This research examines the trade and international fragmentation of production in the Information and Communication Technology (ICT) sectors between NAFTA and China during the period from 2000 to 2014. The global trade input-output matrices used are constant prices from the World Input-Output Database of the World Bank (www.wiod.org). The value added (VA) share of the three ICT industries in the final output of all examined industries and countries increased from 2.5% in 2000 to 5.0% in 2014. This increase in the use of ICT in processes and products occurred across all industries and nations. Furthermore, it was concluded that compared to the involvement of the other two industries, the share of inputs from the electronics industry in global production processes and products increased more rapidly. Two measures of value-added trade in exports (VAX-C and VAX-P) between China and NAFTA were employed to analyze the behavior of trade relations between the two nations with regard to the export and import of ICT goods, as well as how the flow of production fragmentation and offshoring developed. It was observed that during the analyzed period, there was a relocation of production and consumption, primarily driven by the rise of China and other Asian countries, which gained greater prominence and space, especially in the trade of the ICT sector. Between 2000 and 2014, the exports of final and intermediate goods from China's ICT industry to the USA showed significant growth, even in relation to the exporting country's GDP. This period was marked by the rapid growth of the Chinese electronics industry and China's position as one of the main global manufacturing hubs for electronic products. The final sections of this study analyze the impact that this behavior between nations has on the distribution of competitive advantages in global value chains: the pursuit of an increasingly larger share in the global economy, especially in the technological sector, where the United States and China vie for hegemony. 'Tech Nationalism' is a wave of protectionism driven by rivalry between nations. The result of such actions will be a new trade order based on an increasingly complex network of preferential trade agreements based on geography, trade flows, or specific issues. This will leave developing countries even more vulnerable to more advanced economies." Keywords: Information and telecommunications technologies, electronics industry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Países agregados dentre os 43 compostos pela WIOD.

Tabela 2: Classificação industrial utilizada neste artigo.

Tabela 3: Participação do VA do setor de TIC e suas indústrias na produção mundial e suas taxas de crescimento anual entre 2000 e 2014 - dados ajustados para os preços de 2014.

Tabela 4: Distribuição da produção de VA do setor de TIC por país em 2000

Tabela 5: Distribuição da produção de VA do setor de TIC por país em 2014

Tabela 6: Distribuição do consumo de VA do setor de TIC por país em 2000

Tabela 7: Distribuição do consumo de VA do setor de TIC por país em 2014

Tabela 8: Evolução do deficit por setor

Tabela 9: Matriz de Comércio em Valor Agregado (MCVA) entre CHINA e NAFTA nos anos de 2000/2014 em milhões de dólares

Tabela 10: PIB CHINA em milhões de dólares

Tabela 11: PIB NAFTA em milhões de dólares

Tabela 12: VAX - C CHINA PARA NAFTA em milhões de dólares

Tabela 13: VAX - C NAFTA PARA CHINA em milhões de dólares

Tabela 14: VAX -P CHINA PARA NAFTA em milhões de dólares

Tabela 15: VAX - P NAFTA PARA CHINA em milhões de dólares

Tabela 16: Resultados Comparativos do fluxo de exportações de 2000 a 2014 entre CHINA e NAFTA e vice-versa

Tabela 17: Tarifa dos EUA sobre as importações Chinesas

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Receita da Huawei de 2009 a 2019

Gráfico 2 – Despesa Chinesa com BRI digital por país

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CGV - Cadeia Global de Valor

WIOD - World Input-Output Database

VA - Valor Agregado

MCVA – Matriz de Comércio em Valor Agregado

TIC – Tecnologia da informação e Comunicação

NAFTA – North American Free Trade Agreement

EUA – Estados Unidos da América

PCC – Partido Comunista Chinês

BRI - Belt and Road Initiative

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. A Globalização e o Setor de TIC	11
1.2. A fragmentação da Produção e as GVGs	14
1.3. Objetivos e os Resultados Gerais	16
2. METODOLOGIA	18
2.1 Matriz Insumo-Produto de Leontief	18
2.2 Base de Dados “WIOD”	19
2.3 A matriz de comércio em valor agregado (MCVA)	20
2.4 Classificação de países e atividades econômicas	22
3. A CRESCENTE IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO DO SETOR DE TIC NA ECONOMIA MUNDIAL ENTRE 2000 E 2014	24
3.1 O aumento na participação das TICs na economia global	24
3.2. Relocalização da produção e do consumo	25
4. O COMÉRCIO EM VALOR AGREGADO	32
4.1 As duas medidas de Valor Agregado das Exportações	37
4.2. Análise Comparativa das Exportações	44
5. O PERÍODO POSTERIOR A 2014	46
5.1 Disputas entre China e Estados Unidos	46
5.2 O Tecno-nacionalismo Chinês	48
5.3 Os desdobramentos para as CGVs após 2014	55
6. CONCLUSÃO	58
7. BIBLIOGRAFIA	61

1. INTRODUÇÃO

Essa monografia procura mostrar e discutir a evolução do comércio internacional e do offshoring dos setores de produtos eletrônicos, de serviços de TI e serviços de telecomunicações entre os Estados Unidos e China, entre 2000 e 2014. Para isto, ela recorre a indicadores de matrizes de comércio em valor agregado, recentemente propostos, a partir do conhecido modelo de Leontief. O estudo se restringe aos três setores que são interligados e de grande crescimento no período, que formam, em conjunto, as tecnologias de informação e comunicação (doravante, o setor de serviços de TI será denominado sempre de setor de software. Observar também que os dados disponíveis são para o NAFTA, não para apenas os Estados Unidos).

Em síntese, dados empíricos mais detalhados, analisados nessa monografia, mostram a evolução do comércio e da fragmentação da produção para as Cadeias Globais de Valor (CGVs) dos dois países. Também, a expansão dos três setores portadores da tecnologia de informação e comunicação da tecnologia e do seu comércio é apontada como um dos fatores que criaram uma nova dinâmica do processo de globalização e de regionalização das CGVs - Gereffi e Fernandez-Stark (2011, p. 8). Os dois principais países neste movimento foram os Estados Unidos e a China.

O período mais recente é abordado de forma qualitativa. Como se sabe, a China passou a ser vista, pelos Estados Unidos, como seu maior oponente pela hegemonia do mercado. A partir deste cenário, será possível observar movimentações, principalmente da China, para retomada do protecionismo, o chamado “tecno-nacionalismo chinês” que será abordado adiante. (Capri, 2020)

Para fazer a discussão dos dados sobre comércio, essa introdução apresenta conceitos básicos que permeiam o tema e estatísticas gerais sobre o período em pauta. Ao final da seção, são vistos os objetivos específicos dessa monografia.

1.1. A Globalização e o Setor de TIC

A introdução do contexto da globalização trouxe consigo diversas novas formas de organização da produção, de acordo com estudos e dados analisados nas últimas décadas. (Neves, 2014) É possível dizer que se estabeleceu uma tendência de que as atividades produtivas passam a ser cada vez mais realizadas em redes estabelecidas entre partes em uma escala global. As firmas multinacionais são apontadas como líderes deste movimento, que consiste na crescente fragmentação das diversas etapas do processo produtivo em diferentes países, com o objetivo central de aproveitar o que essas localidades podem ofertar de mais competitivo e, dessa maneira, diminuir custos e ou aumentar qualidade. Gereffi (2014 e 2007) Neste sentido, parte da bibliografia direcionada à evolução do comércio internacional, como Blyde (2014) e Medeiros (2008) por exemplo, aponta as “Tecnologias da Informação e Comunicação” (TICs) como um dos principais fatores determinantes dos fenômenos da globalização. Como será visto nas seções seguintes, a taxa de crescimento anual da produção de TIC em VA é bem maior do que a taxa de crescimento da produção global. Estimou-se que, entre 2000 a 2014, a produção total dos setores de eletrônicos, serviços de telecomunicações e software, em valor agregado, aumentou 7,5% ao ano, frente aos 2,4% que foi a taxa de crescimento anual da produção global apresentada no mesmo período. Esta estimativa foi feita com dados da matriz insumo-produto mundial a preços constantes, uma aprimoração em relação às estatísticas disponíveis – Prochnik (2019).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ser definidas como o conjunto total de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a propagação de informações, assim como tecnologias que permitem a comunicação entre pessoas. Com a evolução tecnológica, surgiram novas tecnologias, que se propagaram pelo mundo como formas de difusão de conhecimento e facilitaram a comunicação entre as pessoas, independentemente de distâncias geográficas (RODRIGUES et al., 2014).

As TICs são utilizadas nas mais diversas áreas, como, por exemplo, na indústria, no comércio, no setor de investimentos e na educação. Em todas as possíveis aplicações de TICs, o principal objetivo é proporcionar o acesso à automação da informação e comunicação. No que tange ao

conjunto de tecnologias emergentes em TICs por exemplo, são incluídos softwares e hardwares, para garantir a operacionalização da comunicação. A grande popularização das TICs ocorreu com o surgimento e a difusão da internet (PACIEVITCH, 2014).

A partir então destas novas formas de organização da produção advindas com a globalização, passa a existir a necessidade de compreender, a partir da análise do conceito das Cadeias Globais de Valor (CGVs), a dinâmica das sequências de valor adicionado que ocorrem ao longo das etapas da produção de determinado bem ou serviço em localidades diferentes do globo. Neste sentido, a análise das CGVs está relacionada a sistemas de produção e distribuição que se encontram dispersos geograficamente em diferentes níveis, sendo, local, nacional, regional ou global. Observa-se então, o crescimento de grandes redes de produção internacionais, responsáveis por interligar o comércio e investimento globais.

Como analisado por Carneiro (2015, p.7) o comércio global passou a apresentar um comportamento onde, cada vez mais, as várias etapas envolvidas na fabricação de um determinado produto encontravam-se espalhadas em diferentes nações. A fragmentação mundial da produção, que tem se tornado mais intensa nos últimos anos, resulta na produção de uma grande quantidade de produtos em vários países, com diferentes padrões de estrutura geográfica e de governança. Em 2014, Neves (2014, p. 11), pontua que nas últimas três décadas, o comércio de bens intermediários cresceu progressivamente, e que até o referido período, quase 60% do comércio internacional é composto por transações que envolvem produtos intermediários importados utilizados em processos produtivos. Também em 2014, Roach (2023) pontua que 2014 foi o ano onde o comércio bilateral de bens e serviços entre os EUA e a China apresentou nível recorde, chegando a uma marca de 3,7% do PIB dos EUA.

Por esse motivo, se diz que, naquela fase, a economia global estaria progressivamente se estruturando em torno das cadeias globais de valor (CGVs), que eram responsáveis por uma fatia cada vez maior do comércio, PIB e emprego globais.

Mas o comércio total continua crescendo. Dados mais recentes, por exemplo, apontam que comércio bilateral total entre os Estados Unidos e a China atingiu um recorde de US\$ 760,9 bilhões em 2022. O autor pontua que:

A escala do comércio transfronteiriço, em relação ao nível do PIB, é uma medida mais precisa de como o comércio com a China impulsiona a economia dos EUA. Nessa base, o comércio bilateral de bens e serviços entre os EUA e a China representou 3% do PIB dos EUA em 2022, uma redução de 19% em relação ao pico de 3,7% em 2014. Embora isso esteja longe de uma desconexão completa - o que implicaria uma proporção entre o comércio EUA-China e o PIB mais próxima de zero - certamente pode ser considerado um passo significativo nessa direção. (Roach, 2023)

Atualmente, a grande maioria dos setores econômicos estão envolvidos de alguma forma com CGVs, e neste sentido, o estudo e análise dela, é muito utilizado por um conjunto de instituições internacionais. Nas palavras de Gereffi:

As CGVs são relevantes para o desenvolvimento econômico de várias maneiras, uma vez que a capacidade dos países para prosperar depende de sua participação na economia global, que é em grande parte uma história sobre o seu papel nas CGV. (Gereffi, 2014, p.9).

Como mencionado, grande parte da bibliografia direcionada à evolução do comércio internacional aponta as “Tecnologias da Informação e Comunicação” (TICs) como um dos principais fatores determinantes dos fenômenos da globalização. O surgimento e implementação dessas tecnologias inovadoras possibilita todo um novo tipo de organização e funcionamento de cidades cada vez mais interconectadas entre si e uma capacitação de gestão à distância de atividades produtivas.

Neste sentido, é possível observar a introdução de novas soluções e produtos economia global. O resultado desse fenômeno é: uma nova gama de possibilidades e oportunidades advinda do

aumento do comércio do setor de TIC responsável por uma reorganização das Cadeias Globais de Valor (CGVs). (Blyde, 2014 p. 39)

Para discutir a evolução do comércio de produtos e serviços e fragmentação da produção de TIC entre os Estados Unidos e a China, serão usados os indicadores VAX – C e VAX – P, respectivamente propostos por Johnson e Noguera (2012) Los et al. (2016). O VAX – C é um método para calcular o valor agregado total das exportações de um país que é absorvido pela demanda final doméstica do país de destino. O VAX – P, como visto na próxima seção é uma medida de fragmentação da produção, isto é, ele calcula o valor agregado das exportações de produtos intermediários, que começam no país de origem e terminam no país destino, onde têm a última etapa de produção.

1.2. A Fragmentação da Produção e as GVGs

O conceito de fragmentação da produção busca captar a dispersão das etapas envolvidas na produção de bens e serviços por vários países, muitas vezes envolvendo várias empresas (Flôres, 2010). Neste sentido, o conceito de CGVs, por sua vez, busca compreender o funcionamento das relações entre empresas que fazem parte de um processo produtivo fragmentado com foco principalmente na estrutura de governança que arbitra o funcionamento destas cadeias.

Desse modo, pode-se definir “fragmentação” como a divisão da produção entre países e entre firmas, enquanto as CGVs como sendo as redes de produção fragmentada sob estrutura de governança que coordena seu funcionamento.

A fragmentação da produção em escala global nada mais é, em suma, que uma forma atual – e radical – de divisão internacional do trabalho, que envolve várias empresas em diversos países, cada um responsável por uma ou mais etapas de um processo produtivo. (Carneiro, 2015)

Exemplo de que a que a divisão do trabalho aumenta a eficiência e reduz custos já era proposta por Adam Smith em sua teoria da fábrica de alfinetes, onde demonstrava que separação da

produção em mais e mais etapas ou atividades – cada uma executada por um agente diferente – aumenta a produtividade. Em uma outra ótica, importante de ser analisada, a fragmentação da produção carrega consigo o desafio da necessidade de coordenar as atividades dos vários agentes. Dessa forma, o número ótimo de etapas ou atividades depende do trade-off entre o ganho obtido com a especialização e o custo incorrido com a coordenação do trabalho (Baldwin, 2013a).

A teoria da fábrica de alfinetes de Smith, contudo, descreve a divisão de trabalho dentro de uma única fábrica. Em uma CGV, o trabalho é dividido entre diversas empresas e vários países.

Ao invés de centralizar todas as etapas envolvidas na produção de um bem no mesmo lugar ou país, as empresas transferem algumas atividades para outros países – o que a literatura denomina de offshoring de tarefas –, ou para outras firmas (outsourcing), ou as duas coisas (para outras empresas em outros países). (Carneiro, 2015)

Assim, a fragmentação internacional da produção adiciona mais duas dimensões à divisão de trabalho: a distância entre estas – ao dispersar tarefas em vários países – e o número de firmas envolvidas. Ambas aumentam a complexidade envolvida em coordenar a produção, a exemplo do que ocorre com o número de etapas em que o trabalho é dividido.

Conforme analisado e pontuado em Sauvart (2008) o conceito de offshoring tem como objetivo analisar o processo, em grande parte realizado por potências comerciais, de realocação de negócios de um país para outro, visando buscar um menor custo de produção aproveitando-se de benefícios econômicos, como mão de obra mais barata, incentivos fiscais, regulamentações mais flexíveis ou recursos naturais específicos presentes em outros países. Tal redução de custo pode ser caracterizada de diversas formas como, além daqueles mencionados acima, acesso a talentos qualificados e expansão de suas operações para novos mercados. (Medeiros, 2008)

Como será analisado mais detalhadamente no capítulo 4 deste artigo, pode-se considerar que o fluxo da fragmentação da produção de um país para o outro tem seguido um padrão econômico claro: países desenvolvidos, que possuem mão de obra, matérias primas e demais componentes

por um maior custo, optam por produzir em países de menor desenvolvimento e, conseqüentemente, com menor custo de produção. Neste sentido, cabe indicar, como destinos comuns para deslocalização, países como Índia, China, Filipinas, México e Europa Oriental, devido a seus menores custos e disponibilidade de mão de obra qualificada.

O VAX – P, proposto por Los et al. (2016) é considerado como uma medida de fragmentação da produção e é apresentado no capítulo 4. Ele é capaz de apresentar o fluxo de bens intermediários de NAFTA para China e vice-versa entre os anos de 2000 e 2014. O VAX-P calcula quanto a China, por exemplo, contribui para o processamento final de produção de bens no NAFTA, e como será possível analisar, VAX-P calculado de CHINA para NAFTA é maior do que o contrário. O caso da Apple, que transferiu parte significativa das suas operações para a China, é um exemplo que será visto.

1.3. Objetivos e os Resultados Gerais

O presente trabalho tem como objetivo principal mostrar e discutir a evolução do comércio de produtos e serviços e a fragmentação da produção das TIC entre os Estados Unidos e a China no período 2000/2014. Para isso, também são vistos aspectos da produção e da difusão das TICs. A partir desse objetivo, são feitas, no decorrer do estudo, associações entre os resultados alcançados e interpretações da evolução do processo de globalização e das CGVs. O período mais recente é apresentado de forma mais qualitativa.

O capítulo 2 apresenta a metodologia do modelo de Leontief, usada nestes dados. O capítulo 3, por sua vez, mostra estatísticas de crescimento e reconcentração geográfica da produção e do consumo dos setores de TIC na economia mundial entre 2000 e 2014. Esses dados são essenciais para discutir, no capítulo seguinte, a evolução do comércio internacional no mesmo período.

O capítulo 4 dessa monografia centraliza os resultados obtidos nos capítulos anteriores e foca nas relações comerciais entre China e NAFTA, dentro do contexto do estudo do comércio em valor agregado. São introduzidas as duas medidas de VAX (valor agregado nas exportações) visando compreender a fundo as relações importações e exportações entre ambos os países, já que com a

fragmentação internacional dos processos de produção, os fluxos comerciais precisam ser medidos em termos de valor agregado, pois os países irão exportar e importar intermediários.

Por fim, no capítulo 5, este estudo analisa quais são as tendências de uma reorganização das CGVs frente a um mundo bipartido entre China e EUA, apresentando três possíveis cenários: continuidade, risco e oportunidade. No cenário central, o segundo, as economias mundiais serão cada vez mais forçadas a escolher entre os EUA e a China, deixando os países em desenvolvimento ainda mais à mercê das economias mais avançadas, concedendo-lhes acesso às suas economias.

2. METODOLOGIA

2.1 Matriz Insumo-Produto de Leontief

Leontief parte de uma economia composta de várias áreas de atividade diferentes, as indústrias. Ele considerou que o Valor Bruto da Produção de uma indústria específica, representado por V_i , inclui o Valor da Produção Intermediária, X_i , e o Valor da Produção Final, Y_i . (CLEMENTE ; HIGACHI, 2000):

$$(i) \quad X_i + Y_i = V_i$$

O Valor da Produção Intermediária da indústria i é composto pelos bens e serviços que esta fornece a si mesma e às demais indústrias e pode, portanto, ser representado como segue:

$$(ii) \quad X_i = c_{i1}V_1 + c_{i2}V_2 + c_{i3}V_3 + \dots + c_{in}V_n$$

Nesta equação, os c_{ij} , denominados coeficientes técnicos, são definidos como a demanda por bens e serviços intermediários que cada indústria j faz à indústria i por unidade de Valor Bruto de Produção:

$$(iii) \quad c_{ij} = \frac{X_{ij}}{V_j}$$

Dessa forma, a equação inicial do Valor Bruto da Produção da indústria i pode ser reescrita como:

$$(iv) \quad c_{i1}V_1 + c_{i2}V_2 + c_{i3}V_3 + \dots + c_{in}V_n + Y_i = V_i ; i = 1, 2, \dots, n$$

E o conjunto das indústrias que compõem o setor produtivo da economia pode ser representado por um sistema de equações lineares, como segue:

$$\begin{aligned}
 & c_{11}V_1 + c_{12}V_2 + c_{13}V_3 + \dots + c_{1n}V_n + Y_1 = V_1 \\
 & c_{21}V_1 + c_{22}V_2 + c_{23}V_3 + \dots + c_{2n}V_n + Y_2 = V_2 \\
 & \dots \\
 & c_{n1}V_1 + c_{n2}V_2 + c_{n3}V_3 + \dots + c_{nn}V_n + Y_n = V_n
 \end{aligned}
 \tag{v}$$

Rearranjado o sistema, tem-se:

$$\begin{aligned}
 & (1 - c_{11})V_1 + c_{12}V_2 + c_{13}V_3 + \dots + c_{1n}V_n = Y_1 \\
 & c_{21}V_1 + (1 - c_{22})V_2 + c_{23}V_3 + \dots + c_{2n}V_n = Y_2 \\
 & \dots \\
 & c_{n1}V_1 + c_{n2}V_2 + c_{n3}V_3 + \dots + (1 - c_{nn})V_n = Y_n
 \end{aligned}
 \tag{vi}$$

A representação matricial do sistema produtivo da economia pode, então, ser formulada como:

$$\tag{vii} \quad \mathbf{Y} = (\mathbf{I} - \mathbf{C})\mathbf{V}$$

Nesta equação, C é a matriz dos coeficientes técnicos, I é uma matriz Identidade de ordem n, V é o vetor de Valor Bruto da Produção e Y é o vetor de Demanda Final. Com base nesse sistema, é possível dimensionar a repercussão de variações na Demanda Final sobre cada indústria:

$$\tag{viii} \quad \mathbf{V} = (\mathbf{I} - \mathbf{C})^{-1}\mathbf{Y}$$

Essa é a equação de Leontief, a formulação do modelo que é usado nessa monografia.

2.2 Base de Dados “WIOD”

Este estudo utilizou a versão de 2016 do Banco de Dados Mundial de Insumo-Produto (WIOD) - www.wiod.org. Além disso, as descobertas de Timmer et al. (2015) e Timmer et al. (2016) foram aplicadas. O banco de dados é composto por quinze matrizes input-output mundiais anuais

(2000/2014) e quatorze matrizes input-output mundiais anuais de preços do ano anterior (2001/2014), de acordo com o modelo input-output multirregional (MRIO). De acordo com O Resto-do-Mundo (ROW), o banco de dados contém informações de 43 países, com aproximadamente um quarto desses países representados. Cada nação divide os dados do WIOD em 56 setores. Como resultado, o tamanho do banco de dados é divisível em 2.464.

As matrizes de comércio de valor adicionado (MCVA) em valor agregado de 2000 a 2014 são utilizadas neste estudo. O cálculo das matrizes em valores constantes usou o método de Nagengast; Stehrer (2016, 18), Fan et al. (2019, 6) e Xu; Dietzenbacher (2014) e foi feito em Prochink (2019).

A seguir, o conceito de matriz MCVA é explicado.

2.3 A matriz de comércio em valor agregado (MCVA)

A matriz MCVA é derivada do modelo de insumo-produto de Leontief - Miller; Blair (2009). Como é bem conhecido, e foi explicitado acima a equação principal do modelo é:

$$V = (I - C)^{-1} Y$$

onde C é a matriz dos coeficientes técnicos, I é uma matriz Identidade de ordem n, V é o vetor de Valor Bruto da Produção e Y é o vetor de Demanda Final.

Apenas os fluxos de insumos correntes são mostrados na matriz de coeficientes técnicos e na matriz inversa de Leontief. As compras de bens de capital fazem parte da demanda final. Mas a composição técnica desses bens é demonstrada pelas colunas dessas matrizes.

O vetor de demanda final do modelo WIOD é composto por uma matriz de cinco colunas para cada país: famílias; gastos finais de consumo de organizações sem fins lucrativos que prestam serviços às famílias; formação bruta de capital fixo; variações nos estoques e valores; e governo. Portanto, a matriz tem dimensões de 2464 x 220. No entanto, as colunas dessa matriz foram reclassificadas por setor, de acordo com o que foi feito em Timmer et al. (2015). A matriz resultante foi de 2464 x 2464. Como resultado, seu novo nome é a matriz FD (Demanda Final).

A matriz inversa de Leontief usa multiplicadores para estimar o impacto, ou a produção bruta por setor. Eles multiplicam os valores de um vetor de coluna de demanda final, que pode ser qualquer um dos cinco componentes. A matriz inversa também é chamada de matriz de requisitos totais ou matriz de impacto. Um dos seus componentes, L_{ij} , é o impacto da demanda final por uma unidade monetária do produto para o setor j na produção bruta do setor i .

Em particular, as vendas diretas e indiretas da atividade i para todas as outras atividades j na linha i da matriz de produção bruta, $j = 1,2464$, que são necessárias para atender à FD.

Uma matriz de produção bruta quadrada é criada multiplicando a matriz inversa de Leontief pela matriz FD. A produção bruta do setor i necessária para a produção da demanda final do setor j é o elemento genérico $(L \times FD)_{ij}$.

Em seguida, deve-se calcular a estimativa do VA que foi incorporada aos componentes dessa matriz de produção bruta. Assume-se que a participação do VA na produção é a mesma em todos os destinos. Por exemplo, a proporção de capital de investimento (VA/VP) absorvida pelo mercado interno é a mesma que a proporção de capital de investimento (VA/VP) destinada à exportação.

O coeficiente VA é $VAC_i = VA_i / VP_i$, onde VA_i e VP_i são, respectivamente, o VA e o valor da produção da atividade i , $i = 1,2464$. Esses coeficientes são então organizados em uma matriz diagonal. A matriz MCVA é encontrada multiplicando-se essa matriz diagonal pela matriz de produção bruta. Ou seja, a matriz MCVA é encontrada por meio da equação:

(ix) A matriz MCVA = VAC x L x FD, onde:

VAC - matriz diagonal de coeficientes de valor agregado

L - matriz inversa de Leontief

FD - matriz de demanda final quadrada.

Cada célula $MCVA_{ij}$ na matriz MCVA contém uma estimativa do valor total incorporado nas vendas diretas e indiretas de insumos econômicos atuais i que são necessários para atender a demanda final da atividade econômica j . Como resultado, a soma de cada linha representa o valor

total agregado da atividade econômica i , e a soma de cada coluna representa a demanda final total da atividade j . Esta última propriedade ocorre porque cada coluna contém todo o valor agregado adicionado aos insumos usados na produção atual, e seu total é igual à demanda final dos produtos desse setor.

Como cada transação contribui apenas com o valor que adiciona, a matriz MCVA evita o problema comum de contagem dupla nas estatísticas do comércio internacional. Ao mesmo tempo, considera todas as transações diretas e indiretas que ocorrem entre os dois negócios. O valor total gerado por transações diretas e indiretas, ou seja, que passaram por outros países, incluindo iterações, é incluído nas exportações de um país para outro. Isso ocorre porque as exportações de um país podem incorporar o valor total das exportações importadas anteriores.

A literatura técnica usou estatísticas comerciais calculadas a partir da equação (2). Koopman et al. (2014), Johnson; Noguera (2012) e Los; Timmer (2018) são exemplos de indicadores que foram sugeridos. No entanto, esta monografia usa apenas os dois últimos.

2.4 Classificação de países e atividades econômicas

Conforme mencionado acima, os dados do WIOD são divididos em 56 setores diferentes para cada nação e é composto por 43 nações. Neste estudo tanto os diferentes setores quanto às diferentes nações foram agregados. Os países estudados foram agregados em 9 blocos conforme tabela abaixo:

Tabela 1: Países agregados dentre os 43 compostos pela WIOD.

BRASIL	EURO OUT	INDIA
NAFTA	CHINA	ASIA OUT
ALEMANHA	JAPÃO	OUTROS

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Por sua vez, a Tabela 2 organiza as 56 indústrias em 16 grupos. Esse critério foi escolhido pelo professor orientador em sua tese de professor titular porque permite que as atividades produtivas

sejam agregadas de acordo com quatro critérios diferentes: intensidade tecnológica; commodities, indústrias e serviços; setores de TIC e não TIC; e nível de difusão da automação. Nesta monografia, será utilizada a classificação em 16 grupos, não as agregações possíveis.

Tabela 2: Classificação industrial utilizada neste artigo.

COMPLEXO DAS TIC	Commodities	Bens de Capital	Química
Eletrônicos	Têxteis	Gestão	Serviços Públicos
Telecomunicação	Automobilístico	Metalômecânico	Serviços Tecnológicos
Software	Transporte	Bens de consumo não duráveis	Construção

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

3. CRESCIMENTO E RECONCENTRAÇÃO GEOGRÁFICA DA PRODUÇÃO E DO CONSUMO DOS SETORES DE TIC NA ECONOMIA MUNDIAL ENTRE 2000 E 2014

A evolução dos fluxos de comércio interage com o aumento e as variações nos locais de consumo e com as mudanças nas concentrações de produção. Esse capítulo discute as variações no consumo e produção de TICs e o próximo capítulo aborda a evolução dos fluxos de comércio.

3.1 O aumento na participação das TICs na economia global

Entre 2000 e 2014, a participação do VA em bens e serviços de TIC no total da produção mundial em VA aumentou significativamente – tabela 3. Neste sentido, foi estimado que de 2000 a 2014, o total dos setores de eletrônicos, serviços de telecomunicações e software aumentou 7,5% ao ano, frente aos 2,4% que foi a taxa de crescimento da produção global no mesmo período.

Também é importante observar as diferenças entre os três setores em termos de crescimento. A mesma tabela mostra que o setor de eletrônica foi o que mais cresceu, 11,8% ao ano, em valor agregado (VA).

Tabela 3: Participação do VA do setor de TIC e suas indústrias na produção mundial e suas taxas de crescimento anual entre 2000 e 2014 - dados ajustados para os preços de 2014.

Atividade Econômica	2000	2014	Taxa de Crescimento
TICs	2,5%	5,0%	7,5%
Eletrônico	0,5%	1,6%	11,8%
Telecomunicação	1,0%	1,8%	6,4%
Software	1,0%	1,6%	5,8%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

A participação dos VAs de produção de TIC e suas indústrias na economia mundial são compatíveis com as estimativas existentes para a 'economia digital' em anos próximos. O Relatório

da Economia Digital de 2017, publicado pela UNCTAD, estimou que, naquele ano, a Economia Digital correspondia a 6,5% do produto mundial bruto - UNCTAD (2017, xiii).

3.2 Relocalização da Produção e do Consumo

A presente seção da monografia se dedica a mostrar de forma numérica a distribuição da produção e consumo de bens e serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em diferentes países no período entre 2000 e 2014.

Durante este período, as TIC se tornaram uma força motriz poderosa na economia global, transformando a forma como as nações produzem, consomem e interagem. Szapiro (2012), indo na mesma direção, pontua que as TIC são responsáveis por fornecer a infraestrutura de informação e comunicação sem a qual as economias não podem se desenvolver. Logo, quanto maior o grau de produção e consumo dos produtos e serviços desta indústria num determinado país, maior será seu potencial desenvolvimento econômico e social. A autora mostra que o processo dinâmico e evolutivo das TIC está diretamente relacionado com as atividades industriais e de serviços do próprio setor, e dessa forma, influencia as mudanças estruturais em direção a uma indústria cada vez mais especializada no desenvolvimento de serviços, principalmente, serviços de alto conteúdo tecnológico (SZAPIRO, 2012).

Adiante, será analisada a distribuição em VA da produção e do consumo das TIC nos países estudados durante o ano de 2000 e, em seguida, para 2014. Neste sentido, ao comparar os diferentes níveis percentuais de distribuição nos países estudados durante o período mencionado, serão feitas observações derivadas da relocalização das TIC, tanto em relação à produção quanto ao consumo.

Relocalização da Produção

Observando as TIC em conjunto, na Tabela 4, percebe-se que NAFTA, os principais países Europeus e Japão lideravam a produção das TIC em 2000. Os EUA foi o país que apresentou maior relevância na produção no setor de serviços de telecomunicações com 31,81% do VA mundial. No

caso da produção de eletrônica e softwares, os principais países europeus foram os que apresentaram maior relevância, atingindo 44,88% e 35,35% respectivamente.

Fatores que estão relacionados com a distribuição da produção das TIC nestes principais países citados acima são, por exemplo a existência de grandes empresas de tecnologia com sede nessas regiões, como Microsoft, IBM, Apple, Intel e Sony (esta japonesa) com sede nos EUA, e outras que fazem parte da vanguarda da inovação e desempenharam um papel fundamental no impulso do setor de TIC. (Kroeber, 2016) Neste sentido, estes países contaram com um histórico de forte investimento em pesquisa e desenvolvimento, permitindo-lhes inovar tecnologias de ponta no setor de TIC.

Um ponto em comum entre estes três núcleos de países é o desenvolvimento de suas economias. A distribuição em VA da produção das TIC ocorreu, em um primeiro momento, nos países de desenvolvimento já consolidado. De modo geral, uma característica das economias desenvolvidas é que estas apresentam maiores parcelas no VA de serviços de média/alta tecnologia que nos de baixa tecnologia, ao contrário das nações em desenvolvimento.

Tabela 4: Distribuição da produção de VA do setor de TIC por país em 2000

2000	ELETRÔNICA	SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES	SOFTWARE
BRASIL	3,48%	4,41%	3,36%
NAFTA	28,36%	38,81%	26,27%
ALEMANHA	5,74%	3,96%	5,99%
EURO OUTROS	44,48%	22,02%	35,35%
CHINA	7,71%	6,41%	1,13%
JAPÃO	1,23%	8,99%	15,08%
INDIA	0,76%	0,34%	2,14%
ASIA OUTROS	10,94%	4,00%	5,22%
OUTROS	-2,70%	11,08%	5,47%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Enquanto os países desenvolvidos mencionados apresentam altos valores de produção é possível observar que a Índia apresentou uma participação na produção nos setores de eletrônica e software abaixo de 1% do total mundial enquanto a China ficou abaixo dos 2% na produção de Software no ano de 2000.

Após análise da tabela 4 acima, referente ao ano 2000 é possível comparar os posteriores resultados referentes ao ano de 2014 abaixo. Uma das principais mudanças ocorridas nas TIC foi a emergência da China como um dos países mais relevantes nessa indústria, com grande crescimento na produção do setor de eletrônica. A produção chinesa para o setor da eletrônica aumentou de 7,71% em 2000 para 20,24%, representando 1/5 da produção mundial do setor. Alguns fatores podem ser relevantes para compreender como se deu a crescente produção chinesa neste período como por exemplo, o baixo custo da mão de obra, as melhoras na infraestrutura e na regulação econômica, abertura da China para o exterior e, mais especificamente, a entrada do país na Organização Mundial do Comércio (OMC) em 2001, facilitando o acesso da China aos mercados internacionais e fomentando o comércio global de produtos eletrônicos fabricados no país. Além disso, o governo chinês adotou, durante este período, políticas industriais e de desenvolvimento que incentivaram o crescimento da indústria de eletrônicos. Também, desde a década de 2000, as empresas líderes, como Hynix e Intel, decidiram investir nas linhas de produção da China e destacaram-se como atores de inovação que afetam os sistemas de inovação setoriais desse país.

Além da China, a Índia e demais países asiáticos ampliaram suas parcelas na produção das TIC. Em 2014 a distribuição da produção de software na Índia foi de 6,31% vs 2,14% em 2000. A Índia, neste período, contava com uma população de profissionais qualificados em tecnologia da informação e engenharia, permitindo que as empresas obtivessem mão de obra altamente qualificada a um custo significativamente menor do que em países desenvolvidos. Neste sentido, a Índia passa a tornar-se um destino atraente para terceirização de serviços de desenvolvimento de software. Os outros países asiáticos também tiveram um relevante aumento da produção das TIC, representando, em 2014, mais de 13% da produção da eletrônica mundial.

Essa análise evidencia o já conhecido avanço dos países asiáticos, especialmente a China, em direção ao fortalecimento das atividades industriais, fruto principalmente, da sua crescente

especialização. Em consequência, ocorre a transferência dessas atividades dos demais países, principalmente EUA e Japão, para essa região. Ou seja, ocorre uma realocação da produção das TIC entre 2000 e 2014, principalmente dos países desenvolvidos em direção aos países em desenvolvimento e que irão representar mudanças significativas para as CGV, como veremos mais adiante. Por fim, nota-se também que a realocação da produção foi muito mais intensa no setor de eletrônica do que nos outros dois.

Tabela 5: Distribuição da produção de VA do setor de TIC por país em 2014

2014	ELETRÔNICA	SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES	SOFTWARE
BRASIL	0,88%	2,48%	2,66%
NAFTA	21,02%	28,98%	30,68%
ALEMANHA	18,81%	2,65%	7,61%
EURO OUTROS	10,63%	19,35%	27,41%
CHINA	20,24%	15,83%	5,26%
JAPÃO	6,96%	7,05%	7,31%
INDIA	0,52%	1,78%	6,31%
ASIA OUTROS	13,29%	4,30%	3,60%
OUTROS	7,65%	17,59%	9,15%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Além da realocação da produção relacionada aos países em desenvolvimento de 2000 a 2014, outro expressivo crescimento observado neste período, foi do setor de eletrônica alemão que em 2000 apresentava 5,74% da produção da eletrônica, e atingiu 18,81% em 2014. Um dos fatores que estimularam este crescimento no período foi o fato da Alemanha ser um dos principais produtores de automóveis do mundo. A crescente demanda por tecnologias automotivas avançadas no período entre 2000 e 2014, tais como sistemas de segurança, eletrônica embarcada e soluções de mobilidade, foram cruciais para o crescimento da produção de eletrônicos no país. Outro fator relevante, foi a especialização em automação industrial, levando a um aumento na produção de dispositivos e sistemas para automação de processos industriais. (Moerke, 2013).

Relocalização do Consumo

Diferente do aumento da produção, que está atrelada a um crescimento da especialização em determinado país, o aumento do consumo é derivado de um crescimento de mercado que pode ocorrer pelo aumento da renda da população, melhoria das condições econômicas, e avanços tecnológicos que requerem produtos e serviços mais eficientes.

Neste sentido, durante o ano 2000, os países desenvolvidos, como os Estados Unidos, o Japão e os países da União Europeia, tradicionalmente líderes no consumo do setor de TIC, apresentaram os maiores percentuais de consumo, sendo no setor da eletrônica, apenas nestes três países, compondo mais de 50% da distribuição do consumo mundial.

Tabela 6: Distribuição do consumo de VA do setor de TIC por país em 2000

2000	ELETRÔNICA	SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES	SOFTWARE
BRASIL	3,97%	4,42%	3,55%
NAFTA	28,27%	38,00%	27,01%
ALEMANHA	6,87%	4,24%	6,14%
EURO OUTROS	32,90%	22,22%	33,33%
CHINA	6,33%	5,81%	1,40%
JAPÃO	3,14%	8,81%	14,43%
INDIA	0,88%	0,41%	0,95%
ASIA OUTROS	4,86%	4,26%	5,34%
OUTROS	12,78%	11,83%	7,85%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

No entanto, até 2014, houve uma expansão significativa do consumo do setor de TIC em países emergentes, como a China, a Índia e alguns países da América Latina.

Tabela 7: Distribuição do consumo de VA do setor de TIC por país em 2014

2014	ELETRÔNICA	SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES	SOFTWARE
BRASIL	2,07%	2,56%	2,92%
NAFTA	25,90%	28,52%	30,87%
ALEMANHA	7,08%	2,82%	6,11%
EURO OUTROS	19,51%	18,69%	23,33%
CHINA	17,21%	15,43%	5,98%
JAPÃO	5,57%	6,87%	7,19%
INDIA	1,38%	1,61%	2,66%
ASIA OUTROS	6,31%	4,35%	3,82%
OUTROS	14,97%	19,16%	17,13%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

O país que onde ocorreu o maior crescimento do consumo de VA das TIC no período analisado foi a China. No setor da eletrônica por exemplo, o país apresentava 6,33% do consumo em 2000, enquanto em 2014, 17,21% do consumo em VA da indústria eletrônica foi realizado no mercado chinês

Entre 2000 e 2014, houve, por exemplo, o surgimento de várias firmas de semicondutores - dispositivos essenciais para a construção de uma ampla gama de produtos eletrônicos - com sede na China, que perseguiram objetivos bem articulados, enquanto exploravam o crescente mercado doméstico da China. Além disso, à medida que o mercado chinês ganha importância e investe em avanços em suas infraestruturas, a China torna-se também, ainda mais, um local de produção viável. As empresas estrangeiras contribuíram com uma grande proporção no investimento em ativos fixos da indústria de semicondutores entre 2000 e 2014. (Ipea, 2022).

Após 2014 até o momento, o governo chinês anunciou os planos mais ambiciosos – como o MIC 2025, que será visto mais adiante – com definições de objetivos e estruturas de financiamento, os quais apontam para perspectivas maiores para o comércio das TIC já vistas até então. O MIC 2025 tem como objetivo melhorar várias capacidades competitivas, como tecnologia, inovação,

qualidade, custo e integração de industrialização e informação (I&I) e foi um dos fatores relacionados ao crescimento do setor de TIC principalmente a partir dos anos 2000, tendo resultados e impactos no crescimento da produção e do consumo de circuitos integrados na China. (Ipea, 2022)

Dados recentes mencionados pelo China2Brazil (China2Brazil, 2023) apontam que o mercado de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) da China deve ultrapassar a marca de US\$ 720 bilhões até 2027, derivado de um período crucial de transformação digital no país, de acordo com um relatório recente. (China2Brazil, 2023). O artigo mencionado aponta que o mercado corporativo de TIC da China possui um enorme potencial de crescimento nos segmentos de hardware, software e serviços empresariais. A maior parte dos investimentos será direcionada para infraestrutura de hardware, ultrapassando a marca de US\$ 180 bilhões até 2027.

Apesar dos dados deste estudo apresentarem resultados até 2014, pesquisas atuais apontam que mesmo após o mencionado ano, o mercado de consumo e produção do setor de TIC chinês seguiu crescendo. Esta seção mostra que a principal mudança ocorrida na distribuição espacial da produção e do consumo de TIC foi a emergência da China como um dos países mais relevantes nessa indústria, juntamente com Estados Unidos, Japão e principais países europeus.

Este fenômeno, contribuiu para trazer à tona uma visão crescente de uma ameaça chinesa em disputar pela hegemonia do comércio de TIC com os Estados Unidos. Esta nova dinâmica global que toma corpo durante e após o período analisado, é também, mas não só, um reflexo do rápido desenvolvimento econômico e tecnológico do país asiático. Essa competição tem implicações não apenas para a economia, mas também para a geopolítica global, a segurança cibernética e a inovação tecnológica. A dinâmica entre China e EUA na arena de TIC continuará a evoluir e influenciará a paisagem política e tecnológica global, como veremos mais adiante.

4. O COMÉRCIO EM VALOR AGREGADO E AS RELAÇÕES DE DISPUTA ENTRE CHINA E EUA

Os dados disponíveis na WIOD (Base de dados do Banco Mundial) analisados no presente estudo mostram que, de 2000 a 2014, o comércio entre países de produtos e serviços dos setores de eletrônicos, serviços de telecomunicações e software (TIC) aumentou significativamente em todas as nações analisadas, visto que as indústrias estão incorporando, cada vez mais, esses mesmos produtos e serviços, devido às grandes interdependências técnicas que existem entre eles.

O presente capítulo parte do anterior analisando, por um lado, o aumento de exportações de produtos eletrônicos da China para NAFTA entre 2000 e 2014. Este fenômeno pode ser explicado por alguns fatores, como: custos de mão de obra mais baixos, subsídios governamentais e incentivos fiscais, tornando a eletrônica chinesa muito competitiva em termos de preço. Além disso, durante este período a China apresentou fortes investimentos em instalações avançadas de manufatura e mão de obra qualificada, tornando-se o centro global para montagem e produção de eletrônicos, exportados incorporados em outros produtos, o que é levado em consideração pelas estatísticas em valor agregado. Outro fator importante, que culminou com o aumento descrito, foi a crescente demanda doméstica, permitindo que as empresas de eletrônicos alcançassem maiores economias de escala. (Gereffi, 2022).

Por outro lado, o crescimento da China mencionado acima corroborou para o aumento das importações de serviços de software e telecomunicações de NAFTA já que o rápido desenvolvimento econômico da China aumentou a demanda por eletrônicos, principalmente dos segmentos mais intensos em tecnologia, como semicondutores avançados, software e serviços de telecomunicações americanas para modernizar indústrias. Outro fator importante a ser mencionado foi a liberalização do mercado com o ingresso da China na OMC em 2001. Este fator reduziu as barreiras para as empresas americanas de eletrônica, software e telecomunicação que fornecem serviços no grande mercado chinês.

O comércio em Valor Agregado

Tradicionalmente, o comércio internacional é medido com base no valor total das exportações e importações diretas de bens e serviços. No entanto, essa medida não leva em consideração o valor adicionado, em cada estágio anterior da cadeia de produção, e o comércio indireto. Como pontuado anteriormente neste estudo, o comércio em valor agregado tem como conceito a medida das contribuições de diferentes países no valor final de um bem ou serviço exportado. (OMC, 2013)

Neste caso, não é considerado apenas o valor total das exportações, mas também a origem das várias etapas de produção, com a inclusão de insumos e componentes, que são incorporados ao produto final, antes de ser exportado. O comércio estudado de forma agregada permite uma análise mais precisa e detalhada das interações econômicas internacionais, revelando a verdadeira complexidade das cadeias de suprimentos globais.

Em Carneiro (2015, p.7) é pontuado que, a partir de análises mais recentes do comércio global, é possível notar que cada vez mais, as etapas envolvidas na fabricação de um determinado produto estão localizadas em diferentes nações. Neste sentido, a fragmentação mundial da produção tem se tornado mais expressiva, o que resulta na produção de uma grande quantidade de produtos em vários países, com diferentes padrões de estrutura geográfica e de governança. Assim, é possível identificar quais países e setores estão adicionando valor real à produção global, em vez de simplesmente servirem como plataformas de montagem final. A análise também revela a extensão da dependência mútua entre os países, destacando a importância das redes de fornecimento e da cooperação econômica internacional.

Em termos dos setores e países abordados nessa monografia, os fatores gerais que podem ser associados aos resultados alcançados quanto ao comércio de produtos de tecnologias da informação e comunicação entre China e Nafta são vistos a seguir. Na direção exportações da China para o NAFTA, observa-se que:

- 1) O desenvolvimento de cadeias de suprimentos globais foi impulsionado pela concorrência entre as grandes corporações dos países desenvolvidos: Durante esse período, as cadeias de suprimentos globais cresceram significativamente devido à busca de eficiência (qualidade, tempo de resposta, etc.) e redução de custos.
- 2) Integração das cadeias de suprimentos: As empresas começaram a usar modelos de produção just-in-time e se concentraram em suas competências principais para alcançar a eficiência e a redução de custos. Isso resultou em uma produção mais fragmentada, o que exige uma coordenação estreita entre os diferentes estágios da cadeia de suprimentos.
- 3) Desenvolvimento da Infraestrutura da China: A China se tornou um importante centro de fabricação, fornecendo para empresas nos Estados Unidos uma variedade de produtos intermediários, como componentes eletrônicos, peças de automóveis e têxteis, entre outros. As cadeias de suprimentos se tornaram mais integradas graças a esse crescimento.
- 4) Especialização e vantagens comparativas: A China desenvolveu especialização e vantagens comparativas em certos setores, como eletrônicos. Esses setores atraíram investimentos estrangeiros diretos devido à mão de obra barata e à infraestrutura industrial em desenvolvimento.

Como resultado, não só cresceram as exportações de empresas chinesas, mas, também, muitas empresas dos EUA e de outros países passaram a importar produtos intermediários da China para usar em sua produção final, aproveitando as vantagens competitivas do país.

Na direção das exportações do Nafta (Estados Unidos), os maiores valores também se referem ao setor eletrônico. Neste caso, há um diferencial marcante. Os componentes e produtos eletrônicos exportados pelo Nafta (Estados Unidos) para a China são, em média, de preços bem maiores. Produtos significativos são semicondutores, instrumentos de controle industrial, produtos eletrônicos para navegação, saúde etc. Na direção China para Nafta, predominam os componentes de baixo custo, como notebooks, produtos montados na China, placas de circuito impresso, processadores e memória. Mas há informações de que houve grande avanço tecnológico (upgrade) nas exportações chinesas de eletrônicos para os Estados Unidos (Morrison, 2018).

O setor de software foi o principal diferencial, onde as exportações na direção NAFTA para a China cresceram mais do que o fluxo inverso. Como analisado em Dieter Erns (2006) este aumento na exportação de software dos Estados Unidos para a China pode ser atribuído alguns fatores, como:

Tecnologia e expertise dos EUA: os Estados Unidos são conhecidos por sua liderança e inovação em tecnologia e software. Empresas americanas desenvolveram e continuaram a aprimorar uma ampla gama de softwares em diferentes setores, como sistemas operacionais, aplicativos empresariais, software de segurança, entre outros. Essa expertise e reputação atraíram a atenção da China, levando ao aumento das exportações de software dos EUA para o país.

A matriz de comércio e o cálculo do PIB

O estudo da reorganização do comércio – como será possível analisar nas próximas seções nos casos de NAFTA e China -, distribuição regional das atividades produtivas das CGVs etc. são outros tópicos de análise afetados pela fragmentação da produção. O uso da matriz insumo-produto é uma solução para realizar este tipo de análise. Em particular, este modelo possibilita aplicar a metodologia da matriz insumo-produto ao estudo das CGVs a partir da análise, por exemplo, de uma matriz como a de comércio em valor agregado demonstrada abaixo.

Note-se que a matriz abaixo só inclui os fluxos comerciais entre China e NAFTA, nos setores de tecnologia da informação e comunicação, em valor agregado, no ano de 2000 e 2014 e está sendo usada de forma ilustrativa para análise da fragmentação de produção e compreensão da MCVA de forma prática.

Tabela 9: Matriz de Comércio em Valor Agregado (MCVA) entre CHINA e NAFTA nos anos de 2000/2014 em milhões de dólares

Em 2000	VA setor Eletrônicos NAFTA	VA setor Telecom NAFTA	VA setor Software NAFTA	VA setor Eletrônicos CHINA	VA setor Telecom CHINA	VA setor Software CHINA	Total
VA setor Eletrônicos NAFTA	83.172	7.256	3.202	710	45	47	94.432
VA setor Telecom NAFTA	2.361	78.799	11.359	1	-	-	92.520
VA setor Software NAFTA	2.543	4.399	9.833	-	-	-	16.775
VA setor Eletrônicos CHINA	1.197	103	42	31.634	2.029	2.080	37.085
VA setor Telecom CHINA	-	4	-	998	492	259	1.753
VA setor Software CHINA	-	-	-	268	377	301	946
Total	89.273	90.561	24.436	33.611	2.943	2.687	243.511
Em 2014							
VA setor Eletrônicos NAFTA	123.045	7.924	2.274	5.465	60	174	138.942
VA setor Telecom NAFTA	578	224.583	3.360	67	156	30	228.774
VA setor Software NAFTA	966	3.341	165.847	135	10	106	170.405
VA setor Eletrônicos CHINA	27.521	1.294	356	27.504	1.573	4.644	62.892
VA setor Telecom CHINA	559	44	22	601	77.411	8.194	86.831
VA setor Software CHINA	276	18	39	282	242	47.687	48.544
Total	152.945	237.204	171.898	34.054	79.452	60.835	736.388

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Neste exemplo, 27.521 é o valor agregado, em milhões de dólares, incorporado nas exportações de eletrônicos da China para o NAFTA em 2014, por exemplo. Este valor inclui todo o valor agregado gerado na produção de insumos diretos e indiretos oriundos da indústria eletrônica chinesa que terminaram sendo absorvidos pela indústria eletrônica do NAFTA. Por exemplo, se a China criou um componente que foi vendido à Coreia do Sul que o incorporou em uma peça vendida para o setor eletrônico do NAFTA, o valor agregado gerado em todas essas etapas faz parte do total de 27.521 em milhões de dólares.

Como visto no capítulo 2, na MCVA, o total de cada linha iguala o VA do setor e as colunas são iguais à demanda final da atividade. A soma das colunas, portanto, iguala o produto mundial, pelo lado dos gastos. A soma das linhas é o produto global, pela ótica da renda. Em termos algébricos, sendo V a matriz de coeficientes de valor agregado, isto é, uma matriz diagonal de coeficientes de valor agregado, $(I-A)^{-1}$ a matriz inversa de Leontief e F a demanda final por atividade, a matriz de comércio em valor agregado, MCVA é:

$$\text{MCVA} = V \cdot (I-A)^{-1} \cdot F$$

A matriz de Leontief é a matriz de multiplicadores. Pré multiplicando pela matriz que tem, na diagonal, a relação VA/VP de cada setor, matriz V , chega-se à matriz de multiplicadores de VA $[=V \cdot (I-A)^{-1}]$. Essa matriz mostra o valor adicionado gerado no setor linha por uma unidade da demanda final do setor coluna. Ao multiplicar pela matriz de demanda final por setor de atividade, encontra-se a matriz de comércio em valor agregado, MCVA, que apresenta, em cada célula, o valor adicionado total, gerado no setor linha, pela demanda final do setor coluna ($\text{MCVA} = V \cdot (I-A)^{-1} \cdot F$). A soma de cada coluna, portanto, é o PIB setorial e a soma de todas as colunas de setores do país exportador na matriz de demanda final é o PIB desse país. Sendo i um vetor coluna de somatório (todos os elementos iguais a 1) e i' o vetor linha transposto de i , sendo:

$$(x) \text{ Vetor dos PIBs setoriais/ país} = i' \cdot V \cdot (I-A)^{-1} \cdot F \cdot i$$

O PIB do setor de eletrônicos, por exemplo é obtido fazendo-se, em i' , todo elemento cuja ordem é diferente de eletrônicos igual a zero. De forma análoga, para calcular o PIB do país China, por exemplo, basta zerar todos os elementos de i' cuja ordem não corresponda à do país em questão:

(xi) PIB do setor/país = $i' \cdot V.(I-A)^{-1} \cdot i = i' \cdot V.(I-A)^{-1} \cdot F \cdot i$

4.1. As duas medidas de Valor Agregado das Exportações

O conceito de comércio de valor agregado é definido quando bens intermediários ou para consumo final importados de uma nação contêm bens intermediários de terceiros países e até mesmo da própria nação importadora, exportados e que retornaram, incorporados em um produto ou serviço. No artigo dos autores Los e Timmer (2018), é questionado quais países são mais importantes na demanda por valor agregado de um país e a conclusão obtida é que se o comércio de produtos intermediários estivesse ausente, a resposta a essa pergunta seria simples e poderia ser derivada das estatísticas bilaterais de exportação bruta. No entanto, com a fragmentação internacional dos processos de produção, os fluxos comerciais precisam ser medidos em termos de valor agregado, pois os países irão exportar e importar intermediários.

O artigo dos autores Los e Timmer (2018) mostra que as medidas de comércio bilateral introduzidas por Johnson e Noguera (2012) (valor agregado consumido no exterior) é um caso especial de uma classe geral de medidas VAX. Portanto, referem-se a ela como VAX-C. Além disso, sugerem uma segunda medida, VAX-P, que indica o valor agregado utilizado no exterior na etapa final de produção. Segundo os autores, o VAX – P é de suma importância pois é nessa etapa final que os choques de demanda são transmitidos para a produção e os fluxos de comércio de intermediários associados, como citado em Bems et al. (2011, 2013).

A presente seção usa as duas medidas na análise do comércio internacional de produtos e serviços de eletrônica, software e serviços de telecomunicações entre dois blocos de países: CHINA e NAFTA (EUA, em suma).

Conforme já mencionado acima, o PIB de um país pode ser mensurado pela soma das colunas de todos os setores que o país engloba, na matriz de demanda final. Dessa forma, para cada um dos países analisados, obtivemos os seguintes resultados nos anos de 2000 e 2014, em milhões de dólares:

Tabela 10: PIB CHINA em milhões de dólares

PIB CHINA		
	2000	2014
		Crescimento
	2.815.453	9.816.093
		9,33%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Tabela 11: PIB NAFTA em milhões de dólares

PIB NAFTA		
	2000	2014
		Crescimento
	17.216.231	20.796.193
		1,36%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

A partir do cálculo do PIB, é possível mensurar o efeito das relações comerciais entre ambos os países para a economia do país exportador, utilizando cada uma das medidas de VAX mencionadas, como visto em seguida.

VAX - C

O VAX-C, proposto por Johnson; Noguera (2012), é um método para calcular o valor total das exportações de um país que é absorvido pela demanda final doméstica desse país de destino. Esta demanda final não inclui as exportações pelo país de destino; em vez disso, é uma medida relacionada à localização geográfica do país de absorção. Muitas das exportações que vêm do país de origem passam por processos de transformação e agregação de valor em outros países e mesmo pelos países de origem e de destino, uma ou mais vezes, antes de serem absorvidas finalmente.

No caso analisado abaixo, o país de destino é o NAFTA. Existem muitos circuitos mais complexos de compra e venda que incorporam exportações da China e terminam na matriz de demanda final de NAFTA, mas todos seguem a lógica de um ou mais dos três casos abaixo:

- 1) Se a China exporta diretamente para a demanda final doméstica de NAFTA.
- 2) Se a China fornece um insumo para uma atividade econômica em NAFTA que o processa e vende o produto resultante para a demanda final de NAFTA

- 3) Se a China exporta para um terceiro país, que o transforma e exporta para a demanda final doméstica em NAFTA.

Na prática, para que seja possível estimar o valor total das exportações da China que é absorvido pela demanda final doméstica desse país de destino é necessário zerar todas as linhas da matriz VA/VP que não fazem parte do subconjunto das linhas de exportação, ou seja, todas as linhas menos a da China. Além disso, é necessário desconsiderar da matriz de demanda final todas as colunas que não fazem parte do subconjunto das colunas de importação, ou seja, todas as colunas menos as do NAFTA. Na tabela abaixo, é possível analisar os resultados obtidos para os setores de TIC da China para NAFTA nos anos de 2000 e 2014:

Tabela 12: VAX - C CHINA PARA NAFTA em milhões de dólares

	VAX-C	VAX-C		VAX-C/PIB	VAX-C/PIB
SETORES	2000	2014	Crescimento	2000	2014
ELETRÔNICO	2.509	45.358	22,97%	0,09%	0,46%
SOFTWARES	161	890	12,99%	0,01%	0,01%
TELECOM	962	2.852	8,07%	0,03%	0,03%
TICs	3.632	49.099	20,44%	0,13%	0,50%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

NAFTA exportando para China:

Tabela 13: VAX - C NAFTA PARA CHINA em milhões de dólares

	VAX-C	VAX-C		VAX-C/PIB	VAX-C/PIB
SETORES	2000	2014	Crescimento	2000	2014
ELETRÔNICO	1.234	9.640	15,82%	0,01%	0,05%
SOFTWARES	170	1.688	17,82%	0,00%	0,01%
TELECOM	214	1.372	14,19%	0,00%	0,01%
TICs	1.617	12.699	15,86%	0,01%	0,06%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Quando analisamos os resultados obtidos nas tabelas de VAX - C acima, e que calcula o valor total das exportações de um país que é absorvido pela demanda final doméstica desse país de destino, é possível notar que:

Em relação as exportações da China para NAFTA entre 2000 e 2014, o setor que teve um maior crescimento anual, chegando a 22.97%, foi da indústria de eletrônicos. Tal fato está relacionado rápido crescimento da indústria eletrônica chinesa e pela posição da China como um dos principais centros de fabricação global de produtos eletrônicos durante o referido período, como já mencionado anteriormente.

Por outro lado, nas exportações de NAFTA para a China, o setor que apresentou um maior crescimento durante o período de 2000 e 2014 foi o setor de Softwares, atingindo 17,82%.

VAX – P

O VAX-P é uma medida de fragmentação da produção, quanto maior o VAX-P, mais intensa é a prática de fragmentação da produção, isso é, o repasse de atividades produtivas do conjunto de setores de chegada para o conjunto de setores de saída. No caso, o conjunto de setores de saída são os que compõem a economia chinesa e os de chegada a economia do NAFTA e vice-versa. O VAX-P calcula quanto a China, por exemplo, contribui para o processamento final de produção de bens no NAFTA. Isso significa que ele calcula o valor agregado das exportações de produtos intermediários, que começam na China e terminam no país destino da NAFTA. Mas só os produtos intermediários para última transformação no país de chegada, antes de serem vendidos, por este país, para a demanda final, que pode estar em NAFTA ou em outra nação.

O exemplo de offshoring na indústria automobilística alemã ajuda. Entre 2000 e 2014, o VAX-P de países como Polônia e Hungria para a indústria automobilística alemã aumentou muito. Assim, por exemplo, o consumidor que comprou um Porsche alemão adquiriu, na verdade, um carro feito, cada vez mais, nos países europeus do Leste e terminado na Alemanha, como apontado por exemplo em Los et al., (2015). Assim, é preciso compreender que, muitas vezes, as últimas etapas da produção -componentes e sua montagem- são, em geral, intensivas em trabalho e, por conta

disso, países com custos de trabalho altos procuram terceirizar atividades dessas etapas para serem fabricadas em países de baixo custo que são, depois, importadas ou mesmo reimportadas. É conhecido que a estratégia de reimportação é comum em empresas sediadas nos Estados Unidos e com unidades fabris no México, onde a mão de obra é muito mais barata. Nessa fase final, o valor total adicionado é muito pequeno. O caso ainda mais conhecido é o do Iphone, no qual a Apple envia componentes de várias fontes para a China, onde o telefone é montado, em uma etapa de muito baixa adição de valor. Depois disso, os aparelhos vão para os EUA e outros mercados finais. Este último exemplo se aplica exatamente à análise feita entre ambos os países, cujos resultados são dispostos abaixo.

Pela fórmula temos:

$$(xii) \text{ VAX-P} = \text{ir}' \cdot (\text{I-A})^{-1} \cdot \text{F},$$

Onde os elementos de ir' são zeros e uns, estes últimos nas posições relativas ao país exportador. No caso, o país exportador $\text{ir}' = (1,0)$. Todos os elementos de i são = 1, $(\text{I-A})^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief e F é a matriz de demanda final por setor de atividade.

Na tabela abaixo, é possível analisar comparativamente os resultados obtidos para os setores de TIC da China para o NAFTA e vice-versa nos anos de 2000 e 2014:

Tabela 14: VAX -P CHINA PARA NAFTA

	VAX-P	VAX-P		VAX-P/PIB	VAX-P/PIB
SETORES	2000	2014	Crescimento	2000	2014
ELETRÔNICO	707	17.696	25,86%	0,07%	0,18%
SOFTWARES	61	417	14,72%	0,03%	0,00%
TELECOM	355	1.238	9,33%	0,00%	0,00%
TICs	1.123	19.351	22,55%	0,01%	0,01%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Durante esse período, muitas empresas dos EUA transferiram sua produção para a China, para aproveitar os benefícios econômicos oferecidos. Essa transferência resultou em um aumento nas importações de produtos intermediários da China para os EUA, uma vez que as empresas nos EUA dependiam cada vez mais desses produtos para sua produção final. A China então, se tornou uma fonte crucial de fornecimento de produtos intermediários para as empresas americanas visto que houve um aumento significativo na terceirização de serviços de software para países com mão de obra mais barata. (Gereffi, 2022)

Exemplos práticos de empresas americanas que realizaram offshoring para a China buscando redução de custos como citado acima, são principalmente as mais expressivas no setor tecnológico, como: Apple; Dell; HP; IBM; Intel; Microsoft e Motorola. A Apple, em 2015, por exemplo, possuía mais de 100.000 funcionários na China, número maior do que em qualquer outro país, além de fabricar cerca de 90% de seus produtos em território chinês, economizando assim, bilhões de dólares em custos de produção.

Esses fatores, em conjunto, levaram ao aumento do valor agregado das exportações de produtos intermediários que começam na China e terminam nos EUA entre 2000 e 2014. A interconexão econômica entre os dois países e o aproveitamento das vantagens comparativas da China impulsionaram esse crescimento.

NAFTA para a CHINA:

Tabela 15: VAX - P NAFTA PARA CHINA em milhões de dólares

	VAX-P	VAX-P		VAX-P/PIB	VAX-P/PIB
SETORES	2000	2014	Crescimento	2000	2014
ELETRÔNICO	699	5.275	15,53%	0,01%	0,01%
SOFTWARES	124	1.173	17,41%	0,00%	0,03%
TELECOM	155	953	13,85%	0,00%	0,01%
TICs	978	7.401	15,55%	0,00%	0,00%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Assim como observado nas exportações de produtos intermediários que começam na China e terminam nos EUA, o fluxo de NAFTA para China também apresenta um comportamento similar

ao VAX – C. Dessa maneira, houve o crescimento tanto em VAX – C quanto em VAX – P, mostrando que a especialização da China ocorreu tanto por exportações para demanda final dos EUA como e, de forma aproximadamente proporcional, para o último setor da cadeia (fragmentação).

4.2. Análise Comparativa das Exportações

O cálculo e análise dos VAX – C e VAX – P demonstrados anteriormente mostram a evolução das exportações da China para NAFTA e vice-versa entre os anos 2000 e 2014, de forma isolada. A Tabela 16 abaixo tem como princípio analisar de forma comparativa as exportações em ambos os sentidos visando compreender o sentido do fluxo de exportações que teve um aumento mais expressivo durante os anos e setores estudados nesta monografia.

Tabela 16: Resultados Comparativos do fluxo de exportações de 2000 a 2014 entre CHINA e NAFTA e vice-versa

	ELETRÔNICA	
	CHINA à NAFTA	NAFTA à CHINA
VAX-C	0,34%	0,07%
VAX-P	0,13%	0,04%
	SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES	
	CHINA à NAFTA	NAFTA à CHINA
VAX-C	0,01%	0,07%
VAX-P	0,01%	0,01%
	SOFTWARE	
	CHINA à NAFTA	NAFTA à CHINA
VAX-C	0,01%	0,01%
VAX-P	0,00%	0,01%

Fonte: WIOD (www.wiod.org)

Os resultados da tabela foram obtidos a partir da fórmula descrita abaixo:

(xiii) Fórmula: $(VAX\ 2014 - VAX\ 2000) * 100 / PIB\ médio\ das\ duas\ nações\ no\ período\ 2000/2014$, onde PIB médio das duas nações no período 2000/2014:

(xiv) $[(PIB\ NAFTA\ 2000 + PIB\ NAFTA\ 2014 + PIB\ CHINA\ 2000 + PIB\ CHINA\ 2014) / 4]$

Os resultados obtidos, evidenciam que, entre os anos de 2000 e 2014, o crescimento do valor total das exportações da China que são absorvidas pela demanda final doméstica de NAFTA, o VAX – C, na indústria de eletrônica representou um aumento de 0,34% do PIB médio das duas nações durante os anos analisados. Observando o fluxo contrário, ou seja, as exportações de NAFTA que são absorvidas pela demanda final doméstica da China, o valor é consideravelmente inferior, sendo o aumento de 0,07% do PIB médio.

O mesmo comportamento é notado quando analisamos aumento do valor agregado das exportações de produtos intermediários, que começam na China e terminam no país destino da NAFTA, o VAX – P, na indústria da eletrônica. Para as exportações da China para NAFTA o VAX – P da indústria eletrônica teve um aumento de 0,13% do PIB médio entre as nações, enquanto o fluxo de NAFTA para China foi de 0,04%.

O aumento das exportações da China para NAFTA na indústria eletrônica no período analisado foi fruto de um rápido crescimento da indústria chinesa e pela posição da China como um dos principais centros de fabricação global de produtos eletrônicos durante o referido período, como estudado no capítulo 3 e citado nesta presente seção.

Apesar das exportações da indústria eletrônica da China para NAFTA apresentarem um crescimento mais expressivo em relação aos demais, quando analisamos o fluxo contrário, ou seja, de NAFTA para a China, é notório o crescimento tanto de VAX – C quanto de VAX – P na indústria de Software. O aumento das exportações de NAFTA para demanda final da China foi de 0,012% do PIB médio, frente 0,006% em relação ao fluxo contrário. Tal aumento ilustra a liderança e inovação dos EUA em tecnologia e software, como mencionado anteriormente nesta seção.

5. O PERÍODO POSTERIOR A 2014

5.1. Disputas entre China e Estados Unidos

A partir dos resultados obtidos no capítulo 3 e 4 deste estudo, é notável que houve um deslocamento de parte da produção e consumo da indústria de bens e serviços do setor de TIC durante os anos de 2000/2014. As análises qualitativas das seções anteriores informam que a qualidade e o grau de avanço técnico dos produtos chineses avançaram, isto é, houve upgrade tecnológico, e a China, em muitos segmentos, passou de produtora complementar para concorrente dos EUA.

Em vários casos, é possível notar que a China superou os EUA no que tange o VA do comércio da indústria de TIC. O avanço e consolidação da Huawei, que será analisado mais adiante, é um exemplo prático do avanço tecnológico da China. Em 2019, a companhia chinesa registrou receita recorde, tornando-se a maior fabricante de equipamentos de telecomunicações do mundo.

Neste sentido, esta seção é focada, principalmente, na análise dos desdobramentos recentes, ou seja, após 2014, dos resultados apresentados nas seções anteriores entre anos de 2000 até 2014.

As tensões comerciais entre as nações

Ao analisar a Tabela 12 de VAX – C, que ilustra o valor total das exportações da China que é absorvido pela demanda final doméstica dos EUA, foi visto o quanto a economia chinesa depende das importações dos Estados Unidos de produtos eletrônicos e vice-versa em software. Além disso, observando a proporcionalidade aproximada entre os resultados do VAX - C com o VAX – P pode esta ter ocorrido em parte, por uma estratégia das grandes empresas, de investir na China além de comprar insumos chineses para exportar para os EUA, como é o caso da Apple, que em 2015 produzia cerca de 90% de seus produtos em território chinês.

Estes fatos, ocorreram como resultado de vários fatores e acordos que foram rompidos ao longo do tempo, tendo um impacto significativo nas CGVs como um todo, não apenas nos dois países envolvidos.

A partir das conclusões obtidas por Freund, Mattoo e Ruta (2020), a ordem internacional baseada em regras desenvolvida no meio do século XX teve sucesso pois foi endossada pelas principais potências da época, lideradas pelos Estados Unidos. Existe, atualmente, um perigo iminente que esta hierarquia se torne irrelevante no contexto de uma distribuição de poder em mudança, ou seja, em desacordo sobre as "regras do jogo" por parte das principais economias e falta de uma liderança global clara.

Os autores pontuam que a expansão do comércio e a expansão das cadeias globais de valor continuam a ser impulsionadas pela integração econômica da China na economia mundial, bem como por uma onda de liberalização comercial. Atualmente, esse fato provocou o surgimento de um novo conjunto de realidades políticas, que são responsáveis pelas tensões comerciais globais.

A China começou sua expansão junto com o crescimento econômico impulsionado por políticas expansionistas na década de 1970 até formalizar sua entrada na OMC em 2001. Desde então, a China se tornou cada vez mais forte na economia global, principalmente no setor de TIC, como pôde ser analisado nas seções anteriores. Ao mesmo tempo em que a China se tornou mais competitiva no mercado tecnológico frente aos Estados Unidos, ela manteve sua dependência da economia americana como mercado para seus produtos. Visando desvencilhar-se dessa dependência americana, a China passa a adotar medidas protecionistas e, neste contexto, liberar seu próprio mercado das importações dos Estados Unidos. O objetivo do movimento do mercado chinês é "desamericanizar" as cadeias de valor tecnológico chinesas. Capri (2020)

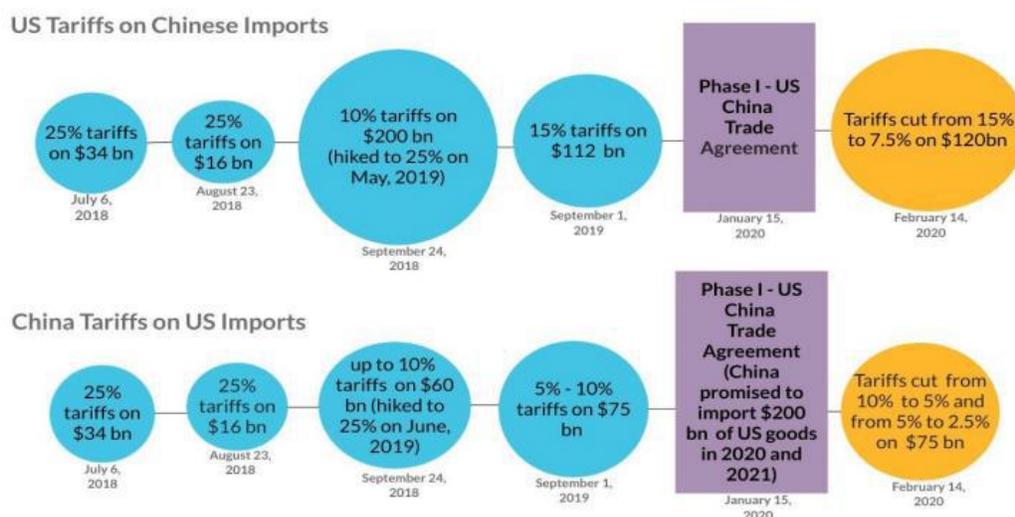
O ponto descrito acima apresentado por Capri (2020), pode ser facilmente ilustrado quando analisamos a Tabela 9, que apresenta os números em VA das exportações Chinesas consumidas pela NAFTA, e vice-versa, nos anos de 2000/2014. A tabela mostra que a quantidade de VA do setor de eletrônicos que foi consumida por NAFTA em 2014 chega a ser maior que a quantidade consumida pelo próprio mercado de eletrônico chinês, por exemplo.

Para o período mais recente, ou seja, de 2014 até os dias atuais não há dados equivalentes e, por conta disso, a análise será mais qualitativa e a partir de demais fontes que não a WIOD. Estas são

possíveis de serem encontradas em artigos dos autores Freund, Mattoo e Ruta (2020), Capri (2020), AHRENS (2013), DMCC (2020), dentre outros.

Freund, Mattoo e Ruta (2020) defendem que, recentemente, mesmo com os estreitos laços comerciais, a rivalidade geopolítica entre China e Estados Unidos atingiu um ponto de virada e se transformou em uma nova "guerra fria". Essa nova situação desafia as empresas multinacionais. As cadeias de suprimentos da China se destacaram como resultado das disputas tarifárias prolongadas que começaram em 2018. Essas tendências foram aceleradas pela pandemia de coronavírus em 2020, e o setor de tecnologia foi o epicentro dessas tendências, o que levou a movimentos como o "tecnacionalismo", que veremos mais adiante. Abaixo está uma cronologia de como essas tensões surgiram até o estabelecimento de um acordo comercial entre as nações, cujos desdobramentos e consequências serão discutidos mais adiante:

Tabela 17: Tarifa dos EUA sobre as importações Chinesas e vice-versa



Fonte: Li, M. (2018) CRD Trade War Tarrifs Database. <https://www.card.iastate.edu/china/trade-war-data/> (Acesso 02-06-2020)

5.2. O Tecno-nacionalismo Chinês

A presente seção irá analisar e entender o conceito do tecno-nacionalismo chinês, suas origens e desdobramentos, a partir de conceitos introduzidos por Capri (2020) no artigo "Techno-

nationalism and diplomacy: The US-China race to reshape alliances, institutions and standards" publicado pelo Research Fellow da Hinrich Foundation.

Como observado nas seções acima, o mercado de exportações chinês sempre foi muito dependente das demandas dos Estados Unidos e, a partir do momento que a nação Chinesa passa a conquistar maior relevância econômica, principalmente no setor de tecnologia, a competição geopolítica entre os Estados Unidos e a China no século XXI tende a ficar cada vez mais enraizada no tecnacionalismo - um conjunto de comportamentos semelhantes ao mercantilismo que vinculam diretamente a inovação tecnológica e as empresas à segurança nacional, prosperidade econômica e estabilidade social de uma nação.

Exemplo disso é o fato do Partido Comunista Chinês ter declarado, na Conferência Nacional do Povo de 2020, que investiria US\$1,4 trilhão em um programa de investimento público em infraestrutura digital, além de reforçar os planos "Made in China 2025" e "China Standards 2035". Estes esforços combinados de gastos e iniciativas visam apoiar as aspirações da China de dominar as próximas tecnologias e indústrias.

Ambas as iniciativas lideradas pelo Governo chinês, corroboram com características de um tecnacionalismo sem precedentes onde o plano "China Standards 2035" é um dos objetivos mais ambiciosos. O plano "Made in China 2025" complementa essa estratégia de médio prazo e estabelece o objetivo da China de dominar a fabricação em dez setores emergentes e importantes no futuro, como 5G, robótica, aprendizado de máquina e semicondutores, sendo este último, um dos principais elementos de tensões entre China e EUA.

O "China Standards 2035" vai além de dominar a fabricação, permitindo que as empresas chinesas ditem padrões de interoperabilidade e funções globais para tecnologias, sistemas e plataformas rígidas. A China teria muito a ganhar com isso, pois permitiria que ela use seus sistemas monetários digitais, tecnologias de vigilância e censura e outros sistemas comerciais, como armas, ao mesmo tempo em que manteria um ciclo virtuoso de escalonamento de seu ecossistema tecnológico global. Os

padrões da China 2035 se concentram em duas dimensões: **Tecnologias rígidas:** O objetivo de Pequim com tecnologias rígidas é estabelecer padrões internacionais em relação aos aspectos técnicos, características e interoperabilidade de vários tipos importantes de equipamentos e sistemas "rígidos". Veículos autônomos, sistemas de fabricação e robótica avançados, aprendizado de máquina e computação quântica, manufatura aditiva (impressão 3D), materiais avançados, infraestrutura de comunicação 5G e muito mais estão entre esses. **Tecnologias suaves:** Algoritmos de inteligência artificial (IA), criptografia para segurança cibernética, mídias sociais e outras plataformas e aplicativos digitais são exemplos de tecnologias suaves. (Capri, 2020, p. 27)

A partir do aumento de sua influência tecnológica e eliminação da concorrência – esperada como consequência do “China Standards 2035” – facilitaria a disseminação práticas tecno-autoritárias, como "pontuações de crédito social" e práticas de identificação biométrica e vigilância, relacionadas à inclusão ou marginalização comercial. Esses fatores corroborariam ao mesmo tempo com ecossistemas tecnológicos rígidos para uniformizar práticas de censura, vigilância e monitoramento de cidadãos, práticas estas que afastariam cada vez mais a China do comércio com os EUA.

O artigo de Capri trás exemplos da forte relação e interdependência do comércio tecnológico entre China e EUA que foi analisado nas seções anteriores. O autor demonstra que a desconexão tecnológica entre os Estados Unidos e a China terá um impacto significativo na indústria tecnológica dos EUA. Por exemplo, aproximadamente 65% da receita da Qualcomm vem da China. Broadcom, Micron e Marvell Technology recebem mais de 50%, enquanto quase todas as principais empresas de tecnologia dos EUA, desde a Intel até a Texas Instruments, recebem de 20 a 40% de suas receitas globais da China.

Ao examinar os dados sobre o crescimento agregado da economia chinesa entre 2000 e 2014, é possível inferir a influência da economia chinesa sobre a CGV como um todo. A China foi o país com o aumento mais rápido do VA para exportação para novos mercados. Logo, utilizando dos

dados disponíveis na WIOD até 2014 é possível mensurar o impacto de um rompimento entre nações com grande interdependência comercial, não apenas para ambas, mas para toda a CGV.

O surgimento da Huawei (um estudo de caso)

Será analisado nesta seção o estudo de caso e os conceitos por trás da consolidação da Huawei e qual a sua representatividade para o “tecno-nacionalismo” já introduzido na seção anterior. Capri (2020) identifica o cenário no qual a companhia consolidou-se e sua representação para o nacionalismo tecnológico.

A Huawei é um caso de empresa endogenamente chinesa, sediada na cidade de Shenzhen, na província de Guandong. Com capacidade relevante de inovação e desenvolvimento de tecnologia própria, possui centros de P&D na China, na Índia, na Rússia, na Alemanha, nos Estados Unidos e na Suécia. (NOGUEIRA, 2012, p.39)

A companhia registrou uma receita recorde de US\$122 bilhões em 2019, tornando-se a maior fabricante de equipamentos de telecomunicações do mundo e é a líder do poder tecno econômico e geopolítico da China.

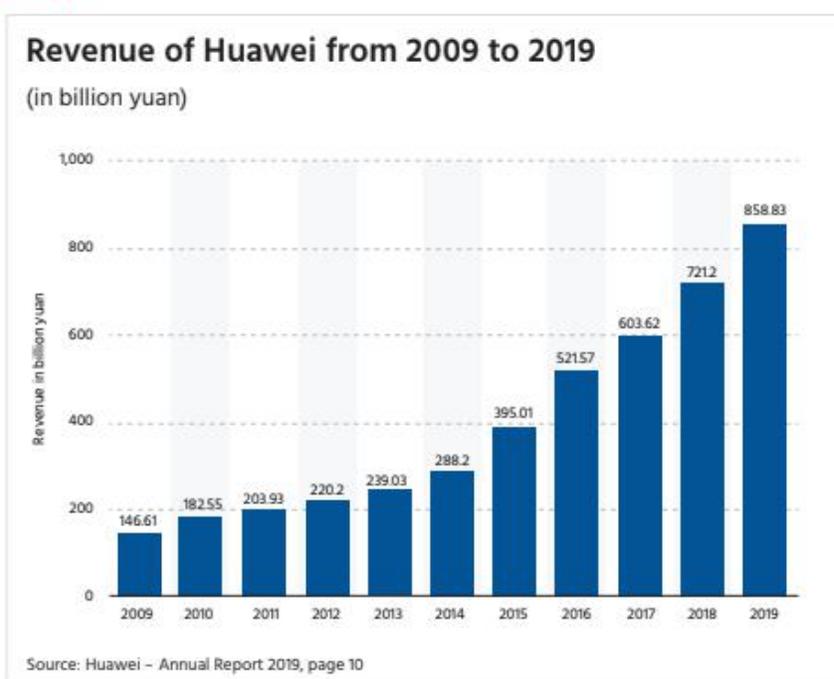
A Huawei foi fundada em 1988 como uma distribuidora de componentes telefônicos importados por Ren Zhengfei, um ex-engenheiro do Exército de Libertação Popular, capaz de reverter as habilidades adquiridas nas linhas de frente para a construção de uma grande empresa. Atualmente é uma empresa de porte multinacional, com escritórios em mais de 140 países e uma vasta linha de produtos, desde equipamentos de rede, telefonia e smartphones. Sua propriedade é compartilhada entre todos os funcionários da empresa, e o presidente e fundador possui apenas 1,42% da mesma. (AHRENS, 2013, p. 2)

Apesar das dificuldades enfrentadas, devido à guerra comercial entre os EUA e a China, e da persistente campanha dos EUA para impedir que os produtos 5G da Huawei fossem vendidos em mercados globais, no mesmo ano, a Huawei vendeu equipamentos 5G em 33 países e assinou contratos de redes sem fio 5G com 35 operadoras em 20 países. A empresa enviou cerca de 240 milhões de telefones, superando a Samsung nas vendas de smartphones 5G, além de sua crescente participação de mercado no setor de redes sem fio 5G. Capri (2020)

É extremamente incomum que qualquer empresa experimente um crescimento meteórico como esse em um período tão curto de tempo: só de 2009 a 2019, as receitas mundiais da Huawei aumentaram de apenas US\$20 bilhões para US\$122 bilhões, um aumento significativo em comparação com o ano anterior. (Capri, 2020, p.5)

Gráfico 1 – Receita da Huawei de 2009 a 2019

Chart 1 – Huawei revenue 2009-2019



A rápida expansão da Huawei reforçou rumores sobre sua associação com o governo chinês e seu papel como um braço tecno-nacionalista do Partido Comunista Chinês (PCC). Os EUA passaram a disseminar e defender que as políticas tecno-nacionalistas do PCC beneficiaram a Huawei direta

ou indiretamente e a partir disso tópicos relacionados a ameaças cibernéticas e espionagem, tem sido o foco da agência política e de defesa dos EUA ao examinar o surgimento da Huawei. Capri (2020).

Ao se tornar a maior fabricante de equipamentos de telecomunicações do mundo, a Huawei recebeu cerca de US\$75 bilhões em financiamento do governo, de acordo com um estudo do Wall Street Journal (2020). Conforme calculado, os tipos de ajuda econômica que a Huawei recebeu de 2008 a 2018 incluíram empréstimos de US\$46 bilhões e linhas de crédito de bancos estatais apoiados pelo governo. Capri (2020)

Como mencionado em Capri (2020), uma das razões pelas quais as empresas americanas se recusaram a se expandir para mercados estrangeiros foi a vantagem “injusta” de custo que as empresas chinesas desfrutam devido aos subsídios. As empresas estatais chinesas, por outro lado, estão se concentrando cada vez mais em aumentar suas presenças internacionais porque o PCC vê esse momento como uma oportunidade crucial para priorizar as redes 5G e a hegemonia digital chinesa.

Os EUA e outros governos começaram a expandir seus próprios incentivos e programas de financiamento para setores específicos à medida que as discussões se voltam cada vez mais para o lado econômico do tecno-nacionalismo de Pequim e se afastam das acusações de cibersegurança da Huawei. Capri (2020)

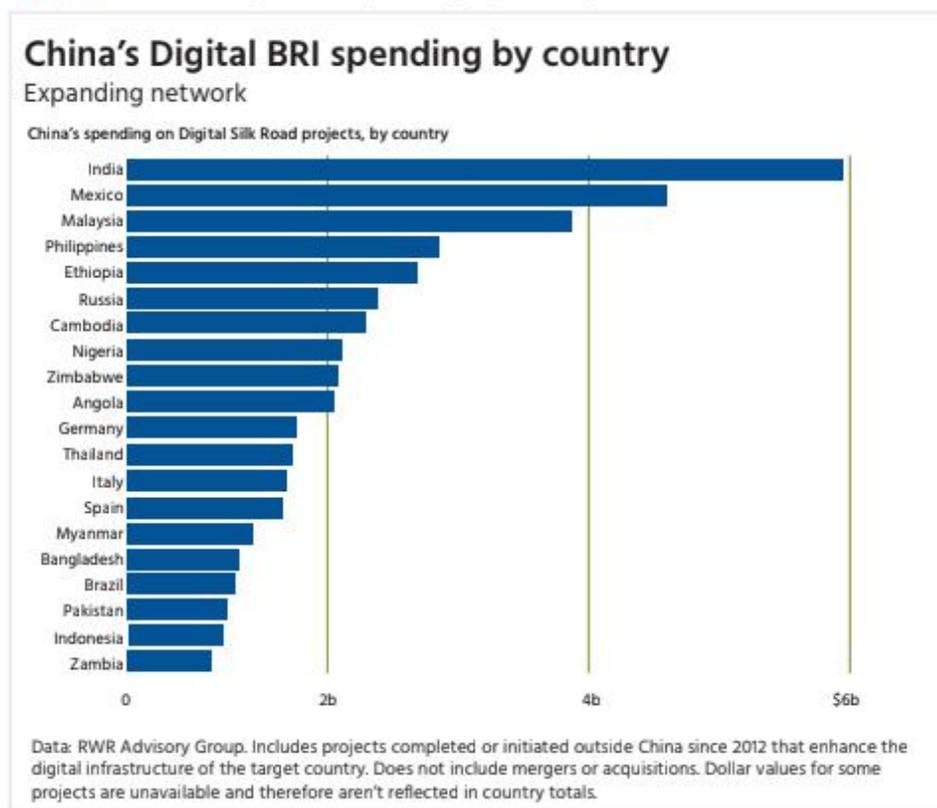
O nacionalismo tecnológico e a Iniciativa “Belt and Road Initiative” da China

O objetivo principal da China é aumentar o poder suave e duro da China em todo o mundo, e o objetivo é dominar as indústrias futuras. Isso está muito relacionado à BRI, que pode ser considerada o projeto de infraestrutura mais ambicioso da história. A BRI pretende conectar os interesses geopolíticos da China em mais de 60 países por meio de uma rede de infraestrutura, com um orçamento estimado de 4 a 8 trilhões de dólares. Capri (2020)

Pequim está tentando aumentar sua presença econômica, militar e tecnológica ao pavimentar, construir e conectar na antiga rota terrestre da Rota da Seda (também conhecida como "faixa") e a rota marítima da Rota da Seda (também conhecida como "estrada") com dinheiro chinês e empresas controladas pelo estado ou estatais. O objetivo do PCC para a BRI é claro: mudar o eixo geopolítico mundial para um modelo centrado no Estado, fugindo de uma ordem mundial centrada nos Estados Unidos e na UE. Como resultado, o aspecto digital da BRI está se tornando cada vez mais crucial na batalha tecnológica entre os EUA e a China. Capri (2020).

Gráfico 2: Despesa Chinesa com BRI digital por país

Chart III – China's Digital BRI spending by country



Fonte: RWR Advisory Group.

A conquista da hegemonia digital da China sobre muitos países pode tornar os padrões de 5G, infraestrutura de nuvem, smartphones e outras tecnologias chinesas o padrão de fato para muitos países conhecidos como emergentes. Portanto, o objetivo é criar um ciclo virtuoso para o governo

chinês e suas empresas de tecnologia de destaque, dando-lhes mais escala e vantagens de mercado. Capri (2020)

5.3. Os desdobramentos para as CGVs após 2014

As conclusões do capítulo 5, por fim, dialogam com o objetivo central do presente estudo: mostrar e discutir a evolução do comércio de produtos e serviços e a fragmentação da produção das TIC entre os Estados Unidos e a China no período 2000/2014. A partir desse objetivo, são feitas, na presente seção, associações entre os resultados alcançados e interpretações da evolução do processo de globalização.

O decorrer desta seção, ilustra o quanto a economia chinesa manteve-se depende das importações dos Estados Unidos de produtos eletrônicos e vice-versa em software e telecomunicações. A cada vez maior integração econômica da China na economia global desencadeou em um novo conjunto de realidades políticas que estão na raiz das tensões comerciais globais, porém como apresentado nos capítulos 3 e 4, ao mesmo tempo em que a China se tornou mais competitiva no mercado tecnológico frente aos Estados Unidos, ela manteve sua dependência da economia americana como mercado para seus produtos.

As tensões entre as nações se iniciam em uma “batalha por hegemonia” no comércio dos setores de TIC e adoção de medidas protecionistas pela China visando liberar seu próprio comércio das importações dos Estados Unidos. O objetivo do movimento do com chinês é "desamericanizar" a economia chinesa e dar prioridade à importação e exportação.

Em DMCC (2020), são analisadas as consequências das tensões globais, os autores defendem que o conflito comercial global, especialmente entre os Estados Unidos e a China, se tornará uma característica definidora do cenário comercial na década de 2020. Um cenário pessimista verá as economias cada vez mais forçadas a escolher entre os EUA e a China.

A perspectiva para a nova ordem comercial é a de uma rede cada vez mais complexa de acordos comerciais preferenciais baseados em geografia,

fluxos comerciais ou assuntos específicos. Isso ajudará a manter o comércio, pelo menos entre aqueles que têm capacidade para negociá-los. Isso deixará os países em desenvolvimento ainda mais à mercê das economias mais avançadas. (DMCC, 2020, p. 60)

O artigo *Future of Trade*, DMCC (2020) defende que é altamente improvável que a OMC passe por reformas significativas em breve, podendo desenvolver-se como uma plataforma para discussão de políticas comerciais plurilaterais, até como um nível de resolução de disputas. O risco neste na ausência da OMC está na insuficiência de acordos comerciais preferenciais não serem suficientes para conter o protecionismo -principalmente o tecnológico - crescente, especialmente no rescaldo de uma crise econômica.

Os aspectos econômicos e políticos da integração global, em particular a integração entre os Estados Unidos e a China, precisam ser conciliados. No entanto, o futuro é incerto. Existem três cenários para o futuro da geopolítica do comércio, como analisado no artigo “*Future of Trade*”:

1. Cenário de "continuidade": A China reforma sua estrutura econômica interna e passa por uma significativa liberalização comercial para se encaixar de forma mais confortável na ordem global de comércio existente, que permanece em grande parte a mesma. **2. Cenário de "risco":** As economias ocidentais lideradas pelos Estados Unidos utilizam políticas intervencionistas para interromper, ou até mesmo reverter, a integração da China na economia global. O futuro da ordem global de comércio é incerto. **3. Cenário de "oportunidade":** A ordem global de comércio e a economia chinesa passam por algum nível de reforma para conciliar questões importantes e aliviar as tensões do sistema, proporcionando bens públicos para todas as partes interessadas. (DMCC, 2020, p. 46)

Os autores do mencionado artigo entendem que um cenário de "continuidade" resolveria as tensões geopolíticas mais rapidamente, mas parece ser o menos provável. Embora algumas concessões

tenham sido feitas - mais recentemente no acordo comercial da "fase um" com os EUA, parece inconcebível que a China ceda a todas as demandas feitas.

Infelizmente, o cenário de "risco" é a opção mais provável a curto prazo. Ele é regressivo e disruptivo e agravará o atual período de incerteza. Embora as táticas entre uma administração republicana e uma democrata possam diferir, as atitudes em relação à China são bipartidárias nos EUA e geralmente são apoiadas pelas outras economias avançadas. O cenário de "oportunidade" pode ser possível a longo prazo, com reconciliação política e econômica através de um novo multilateralismo, talvez impulsionado pela perturbação causada pelas mudanças climáticas ou por uma depressão prolongada. Muitas empresas e especialistas acreditam que a situação geopolítica piorará antes de melhorar - o cenário de "risco", seguido pelo cenário de "oportunidade" em algum momento posterior. Até lá, a guerra comercial entre os EUA e a China dominará o cenário do comércio. (DMCC, 2020, p. 46).

6. CONCLUSÕES

O estudo examina o comércio internacional e a fragmentação da produção de serviços dos setores de TIC - serviços de telecomunicações, eletrônicos e tecnologia da informação (software, para simplificar) – entre o Nafta e a China, de 2000 a 2014. No capítulo 1, foi discutido, a partir de bibliografia, que as “Tecnologias da Informação e Comunicação” (TICs) foram um dos vetores determinantes para fenômenos da globalização, possibilitando um novo tipo de organização e funcionamento de cidades cada vez mais interconectadas entre si e uma capacitação de gestão à distância de atividades produtivas. A metodologia, apresentada no capítulo 2 desta monografia, usa a economia de insumo-produto e os dados a preços constantes do Banco de Dados Input-Output Mundial. As matrizes de comércio mundial em valor agregado (VA) foram calculadas a partir desses dados. Assim, todos os dados são mostrados em VA. Adicionalmente, optou-se por seleccionar indicadores recentes, o VAX – C e o VAX – P que não só permitem uma discussão realística das questões, levando em conta que incorporam todo VA exportado, isto é, por todas as vias diretas e indiretas, e não incorrem nos vieses da utilização de dados de exportação bruta e são estreitamente relacionados, permitindo fazer comparações metodologicamente corretas.

No capítulo 3, a partir da análise das tabelas da produção mundial em VA, foi possível notar que entre 2000 e 2014, a participação do VA em bens e serviços de TIC no total da produção mundial em VA aumentou significativamente. Além disso, observa-se, também, que o setor de eletrônica foi o que mais cresceu, 11.8% ao ano, em valor agregado (VA) durante o período. Isso é definido como a crescente incorporação de produtos e serviços de TIC em outros setores.

Ainda no capítulo 3, foi analisada a realocização da produção e do consumo das TIC durante os anos de 2000 e 2014. Um primeiro resultado expressivo foi a emergência da China como um dos países mais relevantes na indústria de TIC, apresentando um crescimento na produção do setor de eletrônica de 7,71% em 2000 para 20,24%, representando 1/5 da produção mundial do setor. Além da China, a Índia e demais países asiáticos também ampliaram suas parcelas na produção das TIC. Em 2014 a distribuição da produção de software na Índia foi de 6,31% vs 2,14% em 2000. No viés da realocização do consumo a China também apresentou um maior crescimento quando

comparado com os demais países. No setor da eletrônica por exemplo, o país apresentava 6,33% do consumo em 2000, enquanto em 2014, 17,21% do consumo em VA da indústria eletrônica foi proveniente do mercado chinês, crescimento este derivado principalmente do surgimento de várias firmas de semicondutores com sede na China.

O conceito de comércio em VA como a medida das contribuições de diferentes países no valor final de um bem ou serviço exportado, é então introduzido no capítulo 4 desta monografia. Para melhor ilustrá-lo foi feito o uso da matriz insumo-produto como solução para realizar as análises do comércio em VA entre China e NAFTA, por exemplo, possibilitando então aplicar a metodologia da matriz insumo-produto ao estudo das CGVs a partir da análise de uma matriz como a de comércio em valor agregado (MCVA) como foi utilizada.

O capítulo 4, introduz o cálculo e análise dos VAX – C e VAX – P, demonstrando a evolução das exportações da China para NAFTA e vice-versa entre os anos 2000 e 2014. O primeiro VAX é uma medida de comércio e calcula o valor total das exportações de um país que é absorvido pela demanda final doméstica desse país de destino, enquanto o segundo é uma medida de fragmentação da produção. Os resultados obtidos indicam que, entre os anos de 2000 e 2014, o crescimento do valor total das exportações da China que são absorvidas pela demanda final doméstica de NAFTA, o VAX – C, na indústria de eletrônica representou 0,34% do PIB médio das duas nações durante os anos analisados e em relação ao fluxo contrário é consideravelmente inferior, sendo o aumento de 0,07% do PIB médio. Para as exportações da China para NAFTA o VAX – P da indústria eletrônica teve um aumento de 0,13% do PIB médio entre as nações, enquanto o fluxo de NAFTA para China foi de 0,04%, representando uma proporcionalidade aproximada entre os resultados do VAX – C. O principal motivo analisado para o aumento das exportações da China para NAFTA na indústria eletrônica no período estudado foi um rápido crescimento da indústria chinesa e pela posição da China como um dos principais centros de fabricação global de produtos eletrônicos durante o referido período.

A partir dos resultados quantitativos obtidos entre 2000 e 2014, o capítulo 5 destina-se principalmente a analisar os desdobramentos recentes, ou seja, após 2014. Neste capítulo é possível examinar os conflitos que existem entre os Estados Unidos e a China, que surgem a partir

de uma disputa pela hegemonia do mercado da indústria tecnológica, bem como do esforço crescente da China para se livrar da dependência do mercado americano e conquistar novos mercados.

O estudo delineou o termo "tecno-nacionalismo" como a implementação de políticas protecionistas chinesas que estão relacionadas à segurança nacional, prosperidade econômica, estabilidade social e inovação tecnológica. O plano "China Standards 2035" e os investimentos da Huawei são exemplos do conceito.

Por fim, foi possível examinar as mudanças na ordem dos fatores, incluindo as interações entre setores e países em relação à difusão da TIC e as disputas tecnológicas entre a China e os Estados Unidos e suas consequências para a CGV. O resultado foi que a década de 2020 será marcada por conflitos comerciais globais, principalmente entre os EUA e a China. Em um cenário desfavorável, as economias se verão obrigadas a escolher entre os EUA e a China. Portanto, os países em desenvolvimento, como o Brasil, ficarão ainda mais à mercê das economias mais avançadas.

7. BIBLIOGRAFIA

- AHRENS, Nathaniel. “China’s Competitiveness: Myth, Reality, and Lessons for the United States and Japan. Case Study: Huawei”. Center for Strategic & International Studies, Fevereiro de 2013
- BLYDE, J. S. (org.). *Fábricas sincronizadas: A América Latina e o Caribe na Era das Cadeias Globais de Valor*. Banco Interamericano de Desenvolvimento, Washington, 2014. 178 p
- BUSINESS INSIDER, “Lenovo Bumps Xiaomi to Become The Third-Biggest Smartphone Maker In The World”, 3 de Novembro de 2014.
- Capri, A. (2020). Strategic US-China decoupling in the tech sector: Why and how it’s happening. Research Fellow, Hinrich Foundation. June.
- Capri, A. (2020). Techno-nationalism and diplomacy: The US-China race to reshape alliances, institutions and standards. Research Fellow, Hinrich Foundation. October.
- CARNEIRO, F. L. *Fragmentação Internacional da Produção e Cadeias Globais de Valor*. Texto para Discussão n. 2097 - IPEA, 2015.
- CETTE, G.; LOPEZ, J.; PRESIDENTE, G.; SPIEZIA, V. Measuring ‘indirect’ investments in ICT in OECD countries. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 28, n. 4, p. 348–364, 2019. Taylor & Francis.
- CHEN, Y. Intra-industry fragmentation: Bilateral value added in electronics exports. *Economics Letters*, v. 138, p. 22–25, 2016. Elsevier B.V.
- Clemente, A., & Higachi, H. Y. (2000). *Economia e Desenvolvimento Regional*.
- DMCC. (2020). *The Future of Trade: A Perspective on the Decade Ahead*.
- EDWARDS, L.; LAWRENCE, R. Z. Do Developed and Developing Countries Compete Head-to-Head? *RISING TIDE: IS GROWTH IN EMERGING ECONOMIES GOOD FOR THE UNITED STATES?* p.91–131, 2013. Washington DC: Peterson Institute for International Economics, PIIIE Press.
- FAN, J.-L.; ZHANG, X.; WANG, J.-D.; WANG, Q. Measuring the Impacts of International Trade on Carbon Emissions Intensity: A Global Value Chain Perspective. *Emerging Markets Finance and trade*, p. 1–17, 2019. Taylor & Francis.

- FLÔRES JÚNIOR, R. G. A fragmentação mundial da produção e comercialização: conceitos e questões básicas. In: ALVAREZ, R.; BAUMANN, R.; WOHLERS, M. (Eds.). *Integração produtiva: caminhos para o Mercosul*. Brasília: ABDI, 2010. (Série Cadernos da Indústria, v. 16).
- Freund, C., Maliszewska, M., Mattoo, A., & Ruta, M. (2020). *When Elephants Make Peace: The Impact of the China-U.S. Trade Agreement on Developing Countries*. East Asia and the Pacific Region Office of the Chief Economist & Trade and Regional Integration Global Unit. March.
- GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. *OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity*, 2016. OECD.
- GEREFFI, G. A Global Value Chain Perspective on Industrial Policy and Development in Emerging Markets, *Duke Journal of Comparative & International Law*. v. 24, pp. 433-458, Carolina do Norte, 2014. 26 p.
- GEREFFI, G. e FERNANDEZ-STARK, K. *Global Value Chain Analysis: A Primer*. Center on Globalization, Governance and Competitiveness (CGGC), Duke University. Carolina do Norte, 2011. 39 p
- GEREFFI, G; BAMBER, P; FERNANDEZ-STARK, K. *China's New Development Strategies: Upgrading from Above and from Below in Global Value Chains*. 2022.
- HELPER, S.; MARTINS, R.; SEAMANS, R. *Who Profits from Industry 4.0? Theory and Evidence from the Automotive Industry*. Theory and Evidence from the Automotive Industry (January 31, 2019), 2019.
- JOHNSON, R. C. Measuring global value chains. *Annual Review of Economics*, , n. 0, 2018. Annual Reviews 4139 El Camino Way, PO Box 10139, Palo Alto, California 94303~....
- 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. Elsevier.
- 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.
- LAZAROVA, M.; TARIQUE, I. Knowledge transfer upon repatriation. *Journal of World Business*, v. 40, n. 4, p. 361–373, 2005.
- LEE, M.; YUN, J.; PYKA, A.; et al. How to respond to the Fourth Industrial Revolution, or the Second Information Technology Revolution? Dynamic new combinations between technology, market, and society through open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, v. 4, n. 3, p. 21, 2018. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

- LOS, B.; TIMMER, M. P. Measuring Bilateral Exports of Value Added: A Unified Framework. 2018.
- MATTIOLI, E.; LAMONICA, G. R. The ICT role in the world economy: an input-output analysis. *Journal of World Economic Research*, v. 2, n. 2, p. 20–25, 2013.
- MAYER, J. Digitalization and industrialization: friends or foes? 2018.
- MEDEIROS, C. A. Integração Produtiva: a Experiência Asiática e Algumas Referencias para o Mercosul. *Seminário Internacional de Integração Produtiva Caminhos para o Mercosul*. Brasília, DF, 2008. 41 p.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. Input-output analysis: foundations and extensions. Cambridge university press, 2009.
- MIROUDOT, S. Services and Manufacturing in Global Value Chains: Is the Distinction Obsolete? , 2019. ADBI Working Paper 927.
- MORRISON, Wayne M. China-U.S. Trade Issues. *Specialist in Asian Trade and Finance*, 2018. Congressional Research Service. 7-5700.
- NAGENGAST, A. J.; STEHRER, R. The great collapse in value added trade. *Review of International Economics*, v. 24, n. 2, p. 392–421, 2016. Wiley Online Library. OECD. Digital Economy Outlook 2017. 2017.
- NEVES, L.P. (org.). A Inserção do Brasil nas Cadeias Globais de Valor, Dossiê Edição Especial, v. 2, ano 13. Rio de Janeiro: CEBRI, 2014. 80 p.
- NOGUEIRA, I. “Cadeias Produtivas Globais e a Agregação de Valor: A posição da China Na Indústria Eletroeletrônica de Consumo”. *Revista Tempo do Mundo*, v4, n3 pp. 5- 42, 2012
- PACIEVITCH, Thais. Tecnologia da informação e comunicação. 2014. Disponível em: Acesso em: 25 out. 2014.
- PINTO, et. al. “Dimensões da abordagem da cadeia global de valor: upgrading, governança, políticas governamentais e propriedade intelectual”. Rio de Janeiro, 2016, IE- UFRJ -Texto para discussão n. 13 pp. 4 – 41
- PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. How smart, connected products are transforming competition. *Harvard business review*, v. 92, n. 11, p. 64–88, 2014.
- RODRIGUES, Ricardo B. et al. A cloud-based recommendation model. In: EURO AMERICAN CONFERENCE ON TELEMATICS AND INFORMATION SYSTEMS, 7., 2014. Proceedings... 2014.

SAUVANT, K. The Rise of Transnational Corporations from Emerging Markets. Threat or Opportunity? 2008.

STANLEY, T. D.; DOUCOULIAGOS, H.; STEEL, P. Does ICT Generate Economic Growth? A Meta-Regression Analysis. *Journal of economic surveys*, v. 32, n. 3, p. 705–726, 2018. Wiley Online Library.

STROHMAIER, R.; RAINER, A. Studying general purpose technologies in a multi-sector framework: The case of ICT in Denmark. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 36, p. 34–49, 2016. Elsevier.

SZAPIRO, M. H. S. Capacitações Tecnológicas e Competitivas da Indústria de Equipamentos de Telecomunicações no Brasil. In: Luis Claudio Kubota; Rodrigo Abdalla Filgueiras de Sousa; Marcio Wohlers de Almeida; Fernanda de Negri. (Org.). *Tecnologias da Informação e Comunicação: competição, políticas e tendências*. - ed. Brasília: IPEA, 2012.

THOMPSON, N.; SPANUTH, S. The Decline of Computers as a General-Purpose Technology: Why Deep Learning and the End of Moore's Law are Fragmenting Computing. Available at SSRN 3287769, 2018.

TIMMER, M. P.; DIETZENBACHER, E.; LOS, B.; STEHRER, R.; VRIES, G. J. An Illustrated User Guide to the World Input–Output Database: The Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics*, v. 23, n. 3, p. 575–605, 2015. Wiley Online Library.

TIMMER, M. P.; LOS, B.; STEHRER, R.; DE VRIES, G. J.; OTHERS. An anatomy of the global trade slowdown based on the WIOD 2016 release. Groningen, NL, 2016.

UNCTAD. Digital Economy Report. Geneva: United Nations Geneva, 2019.

XU, Y.; DIETZENBACHER, E. A structural decomposition analysis of the emissions embodied in trade. *Ecological Economics*, v. 101, p. 10–20, 2014. Elsevier.