



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO E DOUTORADO EM ECONOMIA

JOSÉ FIRMINO DE SOUSA FILHO

DECOMPOSIÇÃO DO COMÉRCIO DE VALOR ADICIONADO NAS
RELAÇÕES INTERSETORIAIS ENTRE OS BRIC NAS CADEIAS
 Globais de Valor

Salvador
2023

JOSÉ FIRMINO DE SOUSA FILHO

**DECOMPOSIÇÃO DO COMÉRCIO DE VALOR ADICIONADO NAS
RELAÇÕES INTERSETORIAIS ENTRE OS BRIC NAS CADEIAS
GLOBAIS DE VALOR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia.

Área de concentração: Economia Aplicada.
Orientador: Prof^o Dr. Gervásio Ferreira dos Santos.
Coorientador: Prof^o Dr. Luiz Carlos de Santana Ribeiro.

Salvador
2023

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Cristina Magalhães CRB 5- 960

Sousa Filho, José Firmino de

S725 Decomposição do comércio de valor adicionado nas relações
intersectoriais entre os BRIC nas cadeias globais de valor./ José Firmino
de Sousa Filho. – Salvador, 2023.

160 f. Il.; fig.; tab.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Universidade Federal da
Bahia, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos.

Coorientadores: Prof. Dr. Luiz Carlos de Santana Ribeiro.

1. Comércio internacional. 2. BRICS. 3. Cadeia global de valor. I.
Santos, Gervásio Ferreira dos. II. Ribeiro, Luiz Carlos de Santana. III.
Título. IV. Universidade Federal da Bahia.

CDD – 382



Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Economia
Programa de Pós-Graduação em Economia
Mestrado e Doutorado em Economia

TERMO DE APROVAÇÃO

José Firmino de Sousa Filho

“Decomposição do comércio de valor adicionado nas relações intersetoriais entre os BRIC nas cadeias globais de valor”

Tese de Doutorado aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutor em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Salvador, 14 de março de 2023.



Documento assinado digitalmente
GERVASIO FERREIRA DOS SANTOS
Data: 17/03/2023 16:16:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos
(Orientador - DPOE/ECO/UFBA)



Documento assinado digitalmente
LUIZ CARLOS DE SANTANA RIBEIRO
Data: 17/03/2023 14:47:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luiz Carlos de Santana Ribeiro
(Co-Orientador/UFBA)



Documento assinado digitalmente
ANDRE LUIS MOTA DOS SANTOS
Data: 15/03/2023 21:33:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. André Luís Mota dos Santos
(UFBA)

Prof. Dr. Rosembergue Valverde de Jesus
(UEFS)

Prof. Dra. Ticiane Grecco Zanon Moura
(UESC)



Documento assinado digitalmente
VINICIUS DE ALMEIDA VALE
Data: 14/03/2023 19:38:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Vinícius de Almeida Vale
(UFPR)

Dedico este trabalho a todos os meus queridos familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Sou grato à vida e as oportunidades que tive durante meu percurso neste plano. É sempre bom agradecer à força maior que nos sustenta e nos dá força para seguir em frente. É com ânimo, amor, emoção e toda a gama possível de bons sentimentos, que chego à conclusão de mais esta etapa da minha vida. Apesar do afastamento físico e receio trazido pela pandemia em 2020, a cooperação e a minha amizade por todos os meus colegas da UFBA só aumentaram. Tanto que seria impossível citar cada um nesta seção. Só gostaria de agradecer imensamente a todos os meus colegas e queridos amigos que me acompanharam nessa trajetória. Gostaria de fazer um agradecimento em nome de toda a instituição UFBA, que tornou meu sonho realidade. Assim como, ao professor Gervásio Santos que me acompanhou desde o mestrado, e ao professor Luiz Carlos pela confiança no meu trabalho. Finalmente, agradeço a banca de defesa composta pelos professores Vinícius Vale, Ticianá Moura, André Santos e Rosembergue Valverde por todas as críticas e sugestões no sentido de aprimoramento desta Tese.

Esta cova em que estás, com palmos de medida
É a conta menor, que tiraste em vida

É de bom tamanho, nem largo nem fundo
É a parte que te cabe, deste latifúndio

Não cova é grande, é cova medida
É a terra que querias, ver dividida

É uma cova grande, para teu pouco defunto
Mas estarás mais ancho, que estavas no mundo

É uma cova grande, para teu defunto parco
Porém mais que no mundo, te sentirás largo

É uma cova grande, para tua carne pouca
Mas à terra dada, não se abre a boca

(Morte e Vida Severina, Funeral de um lavrador – Melo Neto, João Cabral de)

RESUMO

Esta Tese avalia o posicionamento dos países do BRIC nas Cadeias Globais de Valor (CGV's) e os padrões de evolução do comércio de valor adicionado e de indicadores de especialização vertical no comércio intra-BRIC. Parte-se do pressuposto de que os encadeamentos produtivos gerados pelos ganhos do comércio contribuem para o crescimento e desenvolvimento econômico dos países membros. Para tanto, utilizou-se a base de dados da *World Input-Output Database (WIOD)*. A metodologia aplicada é o modelo de decomposição de bens intermediários e fluxos de comércio, cuja interpretação dos resultados é aderente com as teorias recentes de especialização vertical e o comércio de valor adicionado. Foram calculados 16 componentes de valor adicionado doméstico (*DVA*), valor adicionado que retorna de terceiros países e importadores diretos (*RDV*), valor adicionado externo nas exportações (*FVA*), e termos de dupla contagem pura (*PDC*). A agregação dos componentes de *FVA* e *PDC* permitiu a obtenção do grau de especialização vertical de cada país membro dos BRIC. Os resultados da Tese apontam o expressivo avanço da China em sua participação nas CGV's e no comércio de valor adicionado intra-BRIC, principalmente no comércio de bens de alta, média-alta e média tecnologia. Por outro lado, o Brasil e a Rússia ficaram estagnados nas CGV's e se destacaram apenas no comércio de valor adicionado de bens de média-baixa e baixa tecnologia. O maior avanço da Índia foi no comércio de bens de média tecnologia e houve incremento da participação da economia indiana nas CGV's em relação ao Brasil e a Rússia. Em termos de intensidade de comércio, a Índia e a China possuem destaque nos indicadores de especialização vertical, principalmente para as indústrias de alta, média-alta e média tecnologia. Por outro lado, a intensidade de comércio do Brasil e da Rússia é voltada para os componentes de valor adicionado doméstico. Portanto, ressalta-se a necessidade de ampliação e cooperação política entre os BRIC para a criação de capacidades e encadeamentos industriais capazes de gerar ganhos no comércio de valor adicionado, capacidade organizacional, absorção e difusão tecnológica e, finalmente, crescimento e desenvolvimento econômico.

Palavras-chave: BRIC; comércio internacional; comércio de valor adicionado; especialização vertical.

ABSTRACT

This Thesis assesses the share of the BRIC in the Global Value Chains (GVCs) and the patterns of evolution of trade in value-added and vertical specialization indicators in intra-BRIC trade. We assume that the productive linkages generated by trade gains contribute to countries' economic growth and development. To this end, we used World Input-Output Database (WIOD). We applied the decomposition model methodology of intermediate goods and trade flows, whose interpretation of the results adheres to recent vertical specialization and trade in value-added theories. We calculated sixteen components of trade from domestic value-added (DVA), value-added returning from third countries and direct importers (RDV), foreign value-added in exports (FVA), and pure double counting terms (PDC). Aggregating the FVA and PDC components allowed obtaining each BRIC member country's degree of vertical specialization. The results of the Thesis point to the expressive advance of China in its share in the GVCs and the intra-BRIC value-added trade, mainly in the exchange of high, medium-high, and medium technology goods. On the other hand, Brazil and Russia were stagnant in GVCs and stood out only in value-added trade in medium-low and low-technology goods. India's most significant advance has been in trade in medium-technology goods, and there was an increase in the share of the Indian economy in GVCs concerning Brazil and Russia. Regarding trade intensity, India and China stood out in vertical specialization indicators, mainly for high, medium-high, and medium technology industries. On the other hand, the trade intensity of Brazil and Russia is focused on domestic value-added components. Therefore, we highlighted the need for expansion and political cooperation among the BRIC to create capacities and industrial linkages to generate gains in value-added trade, organizational capacity, technological absorption, diffusion, and economic growth and development.

Keywords: BRIC; international trade; trade in value-added; vertical specialization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comparativo entre variáveis de crescimento econômico das economias dos BRICS entre 2000 e 2019.....	24
Figura 2. Índice de abertura comercial dos BRICS para os anos 2000 e 2015.....	28
Figura 3. Correlação entre o Índice de Complexidade Econômica e o PIB per capita de economias selecionadas - 2015.....	29
Figura 4. Comparativo entre variáveis de comércio das economias dos BRICS entre 2000 e 2017.....	30
Figura 5. Participação dos BRICS nas Exportações Mundiais de Manufatura e Serviços.....	33
Figura 6. Exemplo do fluxo de comércio de valor adicionado.....	28
Figura 7. Esquema de comércio inter-regional entre países de acordo com as relações de Insumo-Produto.....	47
Figura 8. Modelo teórico da estrutura conceitual das contas do comércio de Wang, Wei e Zhu.....	64
Figura 9. Indicadores de Valor adicionado doméstico no comércio entre os BRIC de 2000 a 2014.....	89
Figura 10. Indicadores de Valor adicionado doméstico que retornam ao país de origem no comércio entre os BRIC de 2000 a 2014.....	90
Figura 11. Indicadores de Valor adicionado externo com base nas relações de comércio entre importador direto e terceiro país no comércio e especialização vertical da produção entre os BRIC de 2000 a 2014.....	91
Figura 12. Indicadores de Valor adicionado doméstico em termos de dupla contagem no comércio entre os BRIC de 2000 a 2014.....	92
Figura 13. Valor adicionado doméstico nas exportações totais do Brasil para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica.....	93
Figura 14. Nível especialização vertical do Brasil para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica.....	94
Figura 15. Valor adicionado doméstico nas exportações totais da China para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica.....	94
Figura 16. Nível especialização vertical da China para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica.....	95
Figura 17. Valor adicionado doméstico nas exportações totais da Índia para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica.....	96

Figura 18. Nível especialização vertical da Índia para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica.....	96
Figura 19. Valor adicionado doméstico nas exportações totais da Rússia para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica.....	97
Figura 20. Nível especialização vertical da Rússia para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica.....	98
Figura 21. Nível de ampliação comercial baseado em <i>forward linkages</i>	99
Figura 22. Nível de ampliação comercial baseado em <i>backward linkages</i>	101
Figura 23. Termos de intensidade de comércio baseados no valor adicionado doméstico no comércio entre os BRIC de 2000 a 2014.....	104
Figura 24. Termos de intensidade de comércio baseados no valor adicionado externo das relações de comércio entre importador direto e terceiro país, e especialização vertical da produção intra-BRIC de 2000 a 2014.....	105
Figura 25. Nível de ampliação comercial baseado em <i>forward linkages</i> em termos de intensidade de comércio.....	106
Figura 26. Nível de ampliação comercial baseado em <i>backward linkages</i> em termos de intensidade de comércio.....	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estatísticas demográficas de tamanho e composição populacional dos BRICS para anos selecionados.....	26
Tabela 2. Composição das exportações dos BRICS em 2017 (%)	31
Tabela 3. Composição das importações dos BRICS em 2017 (%)	32
Tabela 4. Exportações intra-BRICS e economias desenvolvidas (Em bilhões US\$)	34
Tabela 5. Relações entre as diferentes medidas de comércio de valor adicionado.....	69
Tabela 6. Posicionamento dos BRIC nas Cadeias Globais de valor - Indicadores agregados (%), 2000 a 2014.....	73

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 A TRAJETÓRIA DOS BRIC	19
2.1 AVANÇOS POLÍTICOS E INSTITUCIONAIS DOS BRICS	19
2.2 ECONOMIA E COMÉRCIO	23
3 PERSPECTIVAS TEÓRICAS DO COMÉRCIO E DAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR	36
3.1 RELAÇÕES DE COMÉRCIO RECENTES: ALGUNS CONCEITOS	36
3.2 PERSPECTIVAS PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO NAS CGV's	40
4 BASE DE DADOS E METODOLOGIA	46
4.1 BASE DE DADOS	46
4.2 METODOLOGIA	51
4.1.1 Um adendo especial sobre a decomposição padrão de Leontief	52
4.1.2 A decomposição de bens intermediários e fluxos de comércio	57
4.1.3 Relações entre as variáveis do comércio de valor adicionado	65
5 DECOMPOSIÇÃO DAS MEDIDAS DE COMÉRCIO PARA OS BRIC NAS CGV's ..	70
5.1 O POSICIONAMENTO DOS BRIC NAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR	70
5.2 DECOMPOSIÇÃO DO COMÉRCIO INTRA-BRIC	85
5.3 DECOMPOSIÇÃO EM TERMOS DE INTENSIDADE DE COMÉRCIO	103
6 DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO COMERCIAL DOS BRIC	111
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
REFERÊNCIAS	123
APÊNDICE A – Modelos seminiais de comércio de valor adicionado e especialização vertical	135
APÊNDICE B – Países e setores inclusos nas matrizes de insumo-produto estimadas pela WIOD	156

1 INTRODUÇÃO

As relações de comércio internacional modificaram-se substancialmente a partir de 1985, quando se acentuaram os movimentos de mudanças nas cadeias globais de produção, na medida em que o Norte global, dotado de capital e alta tecnologia, passou a produzir em países do Sul global, abundantes em mão de obra e com baixos salários (BALDWIN; LOPEZ-GONZALEZ, 2013). Desde então, o crescimento de transações e movimentações de capitais no comércio de bens e serviços é superior ao crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) da economia mundial (AMADOR; CABRAL, 2008). Em paralelo, a globalização foi um fator relevante para o redirecionamento de investimentos diretos externos em diversas economias emergentes. O progresso da liberalização econômica e o expressivo aumento nos fluxos de capitais nos mercados emergentes contribuíram substancialmente para a integração econômica (DIAO *et al.*, 2017). Nesse sentido, intensificaram-se os paradigmas dos processos de organização internacional da produção. Logo, grandes corporações e até mesmo setores econômicos completos encontraram-se verticalmente decompostos entre diversos países (AMADOR; CABRAL, 2008).

Estas novas relações comerciais explicam, parcialmente, o crescimento do comércio internacional de bens e serviços finais, assim como, o expressivo aumento do comércio de insumos e bens intermediários para a produção. Os estudos recentes apontam também outros fatores responsáveis pelo crescimento do comércio de bens intermediários, como a redução dos custos de transporte e de comunicação, o aumento do progresso tecnológico, os ganhos de produtividade e a eliminação de barreiras políticas e econômicas ao comércio (ANTRÀS; YEAPLE, 2014; BARDI; HFAIEDH, 2021; COSTINOT; RODRÍGUEZ-CLARE, 2013; MELITZ; REDDING, 2012). Dessa forma, as empresas passaram a contratar no exterior diversas atividades não-transacionáveis. A fragmentação dos processos produtivos ultrapassou as barreiras da geolocalização. Estas transformações alteraram a natureza do comércio internacional, inclusive para além do comércio de bens materiais. As atividades de serviços ganharam impulso e trouxeram implicações importantes para as corporações transnacionais, modificando os padrões de ganho do comércio e no mercado de trabalho (CIRIACI; PALMA, 2016; KOX; RUBALCABA, 2007; SAVONA; LORENTZ, 2006).

As mudanças estruturais nas relações de comércio marcaram o crescimento expressivo nas últimas décadas das economias emergentes. Destacam-se entre estas, o Brasil, a Rússia, a Índia

e a China. Além de conterem 43,3% da população global e 25% do território do planeta, estas nações foram responsáveis por 36,6% do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) mundial (em paridade de poder de compra) durante a primeira década do século XXI (STUENKEL, 2020). Esses países também detêm um montante considerável de reservas cambiais e são importantes destinos de investimentos estrangeiros diretos. O Brasil é reconhecido mundialmente por ser base de exportação de matérias-primas agrícolas e minerais; a Rússia, pela exportação de combustíveis, ao passo que a Índia e a China são centros mundiais de serviços e manufaturas (MISHRA *et al.*, 2015).

A criação do acrônimo BRIC pelo economista Jim O'Neill em 2001, deu-se em relação ao potencial de crescimento econômico destas economias emergentes, comparando-as com as economias do G7 (Estados Unidos, Alemanha, França, Canadá, Itália, Japão e Reino Unido). Em termos do PIB (ponderado pela paridade do poder de compra - PPC), a economia dos BRIC representava mais de 23% do PIB global ao fim do ano 2000, o que era maior que a soma dos países da Zona do Euro mais o Japão. Desde aquele momento, O'Neill já chamava a atenção para a maior representatividade econômica da China em relação aos demais países do BRIC. O'Neil (2001) também apontava que a entrada da China na Organização Mundial do Comércio (OMC) iria impulsionar expressivamente os ganhos de comércio chineses.

Para além das dotações de fatores convencionais evidenciadas por O'Neill (2001), como o tamanho populacional dos países e o rápido crescimento econômico, a possibilidade de maior cooperação entre as economias emergentes aprimorou os ganhos de comércio entre estas e possibilitou novas fontes de financiamento para o desenvolvimento de investimentos e colaborações (NAYYAR, 2016). Nesta conjuntura, a China é a maior fornecedora de bens manufaturados e intensivos em mão de obra no mercado mundial. A Índia possui destaque no comércio de serviços de comunicação, farmacêuticos e, ainda que em menor escala que a China, em bens manufaturados intensivos em mão de obra. O Brasil, por sua vez, é um importante fornecedor mundial na agroindústria e manufaturas intensivas em recursos naturais. Estes três países também possuem destaque nas exportações de bens de capital. Já a localização estratégica da Rússia e seu poderio geopolítico mundial a colocam em um lugar de destaque na formação do bloco, assim como, uma grande potência nas exportações de suprimentos energéticos para a Europa e Ásia (NAYYAR, 2016; ROSSTAT, 2020).

Gusarova (2019) ressaltou o potencial conjunto de crescimento entre os BRICS¹ no médio prazo e afirmou que os países podem se tornar uma força motriz da economia mundial. A China desempenha um papel de liderança entre os BRICS, como principal investidor, importador de investimento direto estrangeiro (IDE) e parceiro comercial dos demais países. A cooperação comercial e de investimentos entre a China e os demais países do BRIC exerce um impacto forte no desenvolvimento destas economias. Recordar-se o caso da recente recessão do Brasil entre 2015 e 2016 na qual a China teve um papel de destaque para a retomada dos investimentos no Brasil, tal como os demais países do BRICS apoiaram o discurso chinês a favor do multilateralismo comercial quando os Estados Unidos da América (EUA) iniciaram a guerra comercial contra a China (UNCTAD, 2018; UNITED NATIONS, 2019).

No que se refere às relações comerciais, ressalta-se a relevância em termos de valor adicionado entre os países. Para se mensurar o comércio de valor adicionado, é necessário acompanhar os fluxos de comércio de mercadorias através de uma cadeia global de fornecedores de insumos até a produção de bens de consumo final. Por conseguinte, em cada estágio do processo produtivo é embutido valor adicionado. Em 2014, aproximadamente 39% do comércio da manufatura e 41% do comércio de serviços foram termos de valor adicionado (JOHNSON, 2014). O estudo do comércio de valor adicionado fornece novas perspectivas aos tópicos tradicionais do comércio internacional, uma vez que as fricções de mercado são reduzidas, principalmente as barreiras não-tarifárias e custos de transporte. Desse modo, a distância entre os países não é algo crucial, pois o valor adicionado é comercializado via terceiros países. Cabe destacar ainda, a crescente participação das economias emergentes no comércio de valor adicionado, especialmente a China, Índia e o Brasil (CONCEIÇÃO, 2015; UNCTAD, 2023).

Nesse sentido, o problema de pesquisa que surge é: Houve evolução da participação dos BRIC nas cadeias globais de valor? E ainda, o comércio intra-BRIC foi um fator relevante para aumentar os encadeamentos industriais nos países e promover crescimento e desenvolvimento econômico entre o período de 2000 a 2014? Ressalta-se que os anos iniciais do século XXI foram períodos de grandes transformações e mudanças estruturais na economia global e no comércio internacional, inclusive com a incorporação de medidas e classificações das indústrias de acordo com o grau de intensidade tecnológica (OCDE, 2005; HAUKNES; KNELL, 2009).

¹ O acrônimo BRIC, com o “S” refere-se à África do Sul. A discussão sobre a entrada da África do Sul no grupo dos BRIC será tratada no capítulo seguinte. A África do Sul não é incluída na análise principal pela indisponibilidade de dados na WIOD.

Diante da pergunta de pesquisa apresentada, o objetivo desta Tese é avaliar se os encadeamentos produtivos ocasionados pelas relações de comércio intra-BRIC contribuíram para o crescimento e desenvolvimento econômico destes países. Além disso, discute-se como as escolhas políticas dos modelos de crescimento e desenvolvimento das nações influenciaram nos padrões de participação dos BRIC nas CGV's. A análise é feita levando-se em consideração os termos de comércio de valor adicionado doméstico, o valor adicionado doméstico que retorna ao país de origem, o valor adicionado externo nas exportações nacionais e os termos de dupla contagem de cada país. No comércio inta-BRIC os resultados são discutidos considerando a agregação setorial baseada na intensidade tecnológica do comércio, uma vez que há incorporações tecnológicas indiretas nos fluxos de insumos intermediários e em bens de capital/investimento no comércio entre as nações (MORCEIRO, 2018).

A perspectiva teórica adotada baseia-se na crescente diversificação e diferentes estágios da produção, realizados em diversos países, que fazem os insumos intermediários cruzarem múltiplas barreiras. Desse modo, as cadeias globais de valor (CGV's) se concretizam em um sistema de integração global da produção, maior fragmentação e modificações nas pautas de exportação. Todo esse contexto, se insere nas concepções da especialização vertical e das cadeias de ofertas globais (KOOPMAN *et al.*, 2010). Ainda, tanto setores de alta tecnologia, quanto setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica se beneficiaram com o aumento das transações comerciais de bens intermediários. Hermida (2017) sugere que o aumento da importação de bens intermediários estrangeiros causa benefícios para a estrutura econômica, pois desenvolvem-se habilidades técnicas e cumulatividade de conhecimentos ao longo das cadeias produtivas.

Assim, os setores analisados nas tabelas de Insumo-Produto da WIOD (*WIOT's*) foram classificados de acordo com o grau de intensidade tecnológica das Nações Unidas (2008) e revisões sugeridas pelas OCDE (2017). A intensidade tecnológica ou "intensidade em P&D" é a razão entre os investimentos em P&D e o PIB a preços básicos. Dentre as vantagens desta classificação tem-se que são criadas hierarquias setoriais de desenvolvimento tecnológico, sejam industriais ou de setores de serviços. Desse modo, as indústrias são classificadas de acordo com características de acumulação de capital, assim como, comportamentos organizacionais, desenvolvimento e absorção tecnológica (MORCEIRO, 2018).

A pesquisa utiliza as matrizes de Insumo-Produto da *World Input-Output Database* (WIOD) entre os anos 2000 a 2014, com 56 setores e 44 países (43 mais o “restante do mundo”). O último lançamento das tabelas de insumo-produto da WIOD foi em 2016, contemplou os 28 países membros da União Europeia, outras 15 maiores economias do mundo, e os demais países agregados como “restante do mundo” entre o período de 2000 a 2014. A metodologia de decomposição das exportações de valor adicionado de Wang, Wei e Zhu (2018) foi escolhida, uma vez que esta permite a decomposição das exportações brutas do comércio bilateral entre os países em componentes de valor adicionado setorial. Ainda, tal estrutura requer uma distinção conceitual entre exportações de valor adicionado por *backward* e *forward linkages*, e uma maneira alocar fluxos comerciais intermediários bilaterais em seus destinos finais de absorção.

Portanto, foi possível calcular 16 componentes de comércio de valor adicionado relativos ao valor adicionado doméstico que é exportado (DVA), o valor adicionado que retorna para o país de origem (RDV) e os termos de dupla contagem pura (PDC). Os resultados apontam que o comércio de valor adicionado entre os BRIC ainda não evoluiu como o esperado. Apenas a China conseguiu avanços expressivos, principalmente nas exportações e na especialização vertical das indústrias de alta e média-alta tecnologia. O Brasil e a Rússia avançaram na ampliação das indústrias de média-baixa e baixa tecnologia e a Índia, em indústrias de média tecnologia. Em termos de intensidade de comércio, a Índia e a China possuem destaque nos indicadores de especialização vertical, principalmente para as indústrias de alta, média-alta e média tecnologia. Por outro lado, a intensidade de comércio do Brasil e da Rússia é voltada para os componentes de valor adicionado doméstico. Por fim, pretende-se sugerir meios de inclusão internacional entre as economias emergentes que possam minimizar as dificuldades e fragilidades de inserção no comércio internacional e reduzir a dependência em relação ao Norte global.

As contribuições trazidas por esta pesquisa perpassam pelas discussões a respeito dos aspectos políticos e econômicos da criação dos BRIC. Ressalta-se a escassez de estudos que abordam os desafios de aproximação e ampliação comercial entre estes países. No que se refere à temática específica de comércio de valor adicionado, pela primeira vez apresenta-se um panorama detalhado sobre o comércio intra-BRIC, assim como, análises de componentes específicos de valor adicionado doméstico para bens intermediários e finais, componentes de especialização vertical a nível agregado de indústrias e país, e indicadores em termos intensidade de comércio.

Assim, as contribuições podem ser agrupadas no sentido da identificação dos ganhos comerciais nas relações entre os países e nas relações de oferta e demanda interindustriais.

Além desta Introdução, esta Tese foi estruturada para ser concluída em mais 6 capítulos. No capítulo 2 é realizada uma revisão de literatura sobre aspectos políticos e institucionais da formação dos BRIC(S) e apresentação de estatísticas descritivas da economia e comércio entre os BRIC(S) nas duas últimas décadas do século XXI. Discute-se, além das questões comerciais, questões políticas, como a entrada da África do Sul no acrônimo e desafios para a consolidação do grupo enquanto um dos marcos mais importantes da economia global no século XXI.

No capítulo 3 são apresentados teorias e conceitos seminais de comércio de valor adicionado e especialização vertical. É realizada também uma discussão sobre a inserção de economias em desenvolvimento e emergentes nas CGV's, uma vez que há discordâncias sobre o papel destes países nas cadeias globais de produção e consumo. Desse modo, apresentam-se perspectivas da participação destas economias nas CGV's e como o desenvolvimento recente dos mercados emergentes impactaram nas cadeias globais e regionais de produção.

No capítulo 4 é descrita a base de dados e os procedimentos metodológicos adotados. As vantagens e a confiabilidade fornecidas pelas matrizes da WIOD são amplamente discutidas no capítulo. No que se refere à metodologia, são apresentados conceitos matemáticos de comércio internacional para insumos intermediários desde Leontief (1936) e a estrutura analítica proposta por Wang, Wei e Zhu (2018). É importante destacar que no apêndice A – “Modelos seminais de comércio de valor adicionado e especialização vertical”, tem-se uma visão detalhada dos modelos seminais que antecedem a estrutura geral de decomposição utilizada nesta pesquisa.

O capítulo 5 apresenta os resultados. Apresenta-se um panorama amplo da participação dos países do BRIC nas CGV's e compara-se o desempenho destes países com outras economias emergentes com modelos de crescimento similares. A fim de compilar e proporcionar uma discussão sobre o comércio intra-BRIC, os resultados foram agregados em cinco categorias de intensidade tecnológica: alta, média-alta, média, média-baixa e baixa intensidade tecnológica. Desse modo, foram gerados figuras e mapas capazes de apresentar de forma sucinta os resultados do comércio de valor adicionado entre os BRIC. Ainda, todos os procedimentos metodológicos e figuras geradas nessa Tese foram feitos em softwares livres como o “R” e “Qgis”.

O capítulo 6 traz uma discussão sobre os resultados e aborda questões amplas a serem superadas individualmente entre os países. Distingue-se como as escolhas políticas dos modelos de crescimento dos países influenciaram em suas respectivas participações nas CGV's e os desafios na construção de políticas industriais capazes de gerar valor adicionado nas exportações. Corrobora-se a importância da cooperação entre as economias emergentes para uma agenda comercial e política capaz de incluir os BRIC e outras economias em desenvolvimento em discussões globais que antes eram assunto apenas dos países desenvolvidos. No último capítulo são feitas as considerações finais.

2 A TRAJETÓRIA DOS BRIC

O objetivo deste capítulo é apresentar o contexto dos BRIC desde a criação do acrônimo em 2001, a entrada da África do Sul e os desafios recentes de comércio e política. A cooperação entre os BRICS tem sido fundamental para dar maior visibilidade ao grupo e às economias em desenvolvimento. Os dados descritivos apresentados neste capítulo, como o crescimento econômico, as exportações e importações brutas, destino e volume do comércio dos BRICS são essenciais para construir-se uma perspectiva a respeito da aproximação comercial dos países.

2.1 AVANÇOS POLÍTICOS E INSTITUCIONAIS DOS BRICS

A criação do acrônimo BRIC foi publicada em 2001 por um grupo de economistas do banco Norte Americano Goldman Sachs, liderados por Jim O’Neill. O’Neill (2001) caracterizou o Brasil, Rússia, Índia e China enquanto nações de rápido crescimento econômico, essencialmente. Desde então, análises econômico-financeiras, empresariais e acadêmicas são realizadas considerando as potencialidades de cooperação entre estes países. O’Neill (2003) realizou projeções de crescimento dos BRIC até o ano de 2050 por meio de modelos de produtividade e acumulação de capital, com base nas características econômicas e demográficas. Cinco pontos principais foram analisados: i) o tamanho da economia; ii) a taxa de crescimento econômico; iii) a renda e a demografia; iv) os padrões de demanda global e iv) os movimentos cambiais. As projeções sugeriram que o progresso dos BRIC seria fundamental para o desenvolvimento da economia mundial e estas economias emergentes ultrapassariam no médio e longo prazo grande parte das economias desenvolvidas do G7 e, conjuntamente, a economia da União Europeia.

Em 2006, aconteceu o primeiro encontro de Chanceleres dos quatro países para a discussão e agrupamento dos países a partir da incorporação de uma agenda conjunta de política externa. Em 2009 ocorreu o primeiro encontro de Chefes de Estado/Governo, na cúpula de Ecatemburgo e formalização de cúpulas periódicas a fim de institucionalizar os processos decisivos e estratégias (MRE-BRASIL, 2014). Entre 2003 e 2007, o crescimento conjunto dos quatro países representou 65% da expansão do PIB mundial. Em termos de participação na economia global, em 2003 os BRIC representavam 9% do PIB mundial, passando para 14% em 2009. No ano seguinte, já com a participação do África do Sul, os BRICS representaram 18%

da economia mundial. Em 2014, o PIB dos BRICS (PPC) já era superior à economia dos EUA ou UE (IPEA, 2020).

De acordo com Stuenkel (2020), o acrônimo BRIC deixou de ser apenas um termo de investimento para se tornar algo institucionalizado em 2009. A entrada da África do Sul no fim de 2010 também é vista como algo positivo para o grupo. Assim, os BRICS se tornaram um dos pilares mais importantes da política econômica internacional nas duas primeiras décadas do século XXI. Stuenkel (2020) destaca o ceticismo do Ocidente com a criação e o avanço dos BRICS por causa das grandes diferenças políticas e comerciais entre os países membros. Enquanto o Brasil e a Rússia são grandes exportadores de *commodities*, a China é uma grande importadora. A Índia era aversa à rodada de acordos comerciais de Doha proposta pela China. Além disso, a Rússia é uma grande exportadora de energia, enquanto a Índia é uma grande importadora. Desse modo, os interesses políticos e comerciais dos países frequentemente podem ser conflitantes. Politicamente, os regimes do Brasil, Índia e África do Sul são baseados na democracia, enquanto a China e a Rússia possuem regimes autoritários.

A entrada da África do Sul para os BRIC, pode ser vista como uma das principais conquistas da política externa do país na segunda década do século XXI, o que proporcionou aos BRIC uma estrutura global mais relevante. No entanto, pouco foi explanado sobre a escolha do país africano ao grupo, ao invés da Nigéria, por exemplo, que apresenta maiores taxas de crescimento e um quantitativo populacional praticamente equivalente ao Brasil; ou a Indonésia que possui uma grande economia e uma população maior que a do Brasil. Ainda assim, a formação dos BRICS trouxe mais visibilidade ao grupo e o transformou em uma aliança global segura com capacidade de representar as economias emergentes em ascensão (RAHMAN; FATIMA; RAHMAN, 2020; STUENKEL, 2020).

Apesar dos questionamentos e dúvidas sobre a entrada da África do Sul nos BRIC esta iniciativa visava também melhorar a reputação das potências emergentes na África como um todo. Os países do BRIC, com destaque para a China e o Brasil, têm interesses econômicos e estratégicos de longo prazo com o continente Africano. Uma parceria que, diferentemente das potências ocidentais, não tinha como objetivo apenas a exploração dos recursos naturais africanos. Assim, a representatividade africana nos BRIC foi uma estratégia afluída pela China e apoiada pelos demais para promover o papel das potências emergentes no continente africano.

A crise financeira de 2008 trouxe consequências políticas para as economias dos BRICS, em especial, o Brasil. A crise serviu para estreitar os laços entre os países emergentes, com a formação de uma agenda econômica de fortalecimento de comércio e desenvolvimento de políticas de investimento. Os encontros frequentes melhoraram as relações entre os governos e ajudaram a delimitar interesses comuns durante a crise econômica (SCHULZ, 2020; STUENKEL, 2020). Isto foi especialmente evidente para o Brasil, cujos laços econômicos com a China, Rússia e Índia eram bem mais fracos antes da formação do grupo. O Brasil também era considerado como o membro menos “adequado”². No entanto, o forte interesse do governo da época em estreitar os laços com os países emergentes foi um fator preponderante para o convencimento da mídia nacional e internacional dos interesses brasileiros no fortalecimento dos BRIC.

No pós-crise, com a desaceleração do crescimento mundial e os períodos de recessão de 2012 a 2014, a agenda dos BRICS visou fortalecer a cooperação entre os países (RADULESCU; PANAIT; VOICA, 2014). Os formuladores de política nos países emergentes pareciam estar convencidos que a cooperação Sul-Sul era capaz de diversificar parcerias, independente das taxas de crescimento. Ademais, a cooperação Sul-Sul se tornou um elemento-chave das potências emergentes na tentativa de democratizar assuntos globais e reduzir o peso desproporcional que o Norte global representava. A proeminência de desafios globais, tais como: mudanças climáticas; conflitos internos de Estado; redução da pobreza; sustentabilidade energética; proliferação nuclear; e crescimento populacional. A geração de novas tecnologias contribui para um crescente consenso de que países emergentes como o Brasil, Índia, Rússia e China são indispensáveis para o desenvolvimento de soluções plausíveis de médio e longo prazo. Dentro deste contexto, os movimentos de transições de políticas globais, como as cúpulas do G20, também são marcas de um mundo multipolar.

Os BRICS já desempenham um papel relevante para a política internacional, uma vez que reconhecem a importância de estarem alinhados para a cooperação além do comércio. A criação

² Stuenkel (2020) ressalta que as questões relativas às políticas de integração regional da América do Sul, principalmente no que se refere ao MERCOSUL, constituem-se em empecilho para a ampliação da cooperação política e comercial do Brasil com a Ásia. Desse modo, os laços brasileiros com a Rússia, Índia e China ainda poderiam ser vistos como relações secundárias na política externa brasileira em caso de escolha de uma liderança política ativa na América do Sul. Todavia, ressalta-se a importância e o esforço que o chefe de Estado e o Ministro das Relações Exteriores brasileiro (Luiz Inácio Lula da Silva e Celso Amorim, respectivamente) deram à época para consolidação e aproximação do Brasil com os demais países do BRIC.

do *New Development Bank* (NDB), o banco de desenvolvimento dos BRICS, com sede em Xangai é um exemplo real de cooperação, com escritórios regionais abertos em Joanesburgo e em São Paulo, em 2019. Os BRICS também criaram o *Contingent Reserve Arrangement* (CRA), um acordo para fornecimento de apoio financeiro por meio de liquidez e instrumentos de precaução em respostas a possíveis crises econômicas e financeiras (STUENKEL, 2020; VAZQUEZ, 2020). Na esfera geopolítica, a China apresenta superioridade na influência e nos investimentos em infraestrutura dos demais países. Na crise brasileira de 2015 e 2016, os *policymakers* brasileiros reconheceram a importância dos investimentos chineses para a retomada do crescimento (GARCIA, 2020).

As diferenças geopolíticas e econômicas não impediam os países dos BRICS de criarem um espaço em que todos possam ganhar no comércio. Na esfera geopolítica, a Rússia e a Índia apresentam destaque internacional por possuírem armas nucleares. O Brasil não se destacava geopoliticamente antes da criação dos BRIC e, apesar de ser a maior economia da América Latina, não era considerado um grande *player global* como no caso da China. O fortalecimento dos BRICS trouxe para o Brasil um protagonismo relevante no campo diplomático nunca antes visto. Desse modo, a “Ascensão da Ásia” também pode ser compreendida como a “Ascensão Brasileira” na política global (STUENKEL, 2020). As cúpulas dos BRICS são vistas por políticos e agentes de mercado como um jogo de resultado *ganha-ganha* e um reforço de *status* para todos os envolvidos para se posicionarem como potências em ascensão no século XXI.

No comércio internacional, os BRICS possuem diferentes prioridades em seus modelos de desenvolvimento. O Brasil, Índia e África do Sul estavam entre os 23 primeiros países que assinaram o Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT, sigla em inglês). Por outro lado, a China e a Rússia estão entre os mais novos membros da Organização Mundial do Comércio (OMC). As negociações sempre foram complexas, tendo a China iniciado as negociações para a adesão ao GATT em 1987 e concluídas em 2001, já com a OMC. A Rússia concluiu seu processo de adesão à OMC apenas em 2012, após duas décadas de negociações (KINGAH; QUILICONI, 2016). Portanto, dadas as complexidades apresentadas de cada uma dessas nações, a próxima subseção destina-se a descrever de forma detalhada tópicos fundamentais relativos aos avanços na economia e no comércio dos BRICS nas duas últimas décadas.

2.2 ECONOMIA E COMÉRCIO

A performance econômica dos BRIC na primeira década do século XXI foi marcante. O conjunto de países representava pouco mais de 16% do PIB mundial no ano 2000. Em 2010, os países passaram a representar proximamente 25% (em PPC) da economia global. Além disso, os BRIC contribuíram em mais de 66% para o crescimento econômico mundial, neste mesmo período. A China ultrapassou o Japão e se tornou a segunda maior economia do mundo (em valores nominais), ao passo que o Brasil ultrapassou o Reino Unido e se tornou a 7ª maior economia global. A Índia e a Rússia atingiram os patamares de 9ª e 11ª maiores economias do mundo, respectivamente. Em 2019, a soma do PIB dos BRICS ultrapassou US\$ 21 trilhões, como mostra a Figura 1(a). Avanços importantes em termos de PIB *per capita* também foram notados entre 2000-2010 (FIGURA 1(b)). Fatores como a estabilidade econômica mundial, aumento do crédito e liquidez, elevação da demanda e valorização dos preços de *commodities* são apontados como os principais mecanismos de crescimento econômico dos BRIC na primeira década do século XXI. Entre 2000 a 2010, a China obteve uma taxa média de crescimento econômico de 10,4% ao ano; o Brasil cresceu em média 3,8%; a Índia 7,2%; a Rússia 5,4%, e a África do Sul cresceu cerca de 3,5% ao ano, (FIGURA 1(c)).

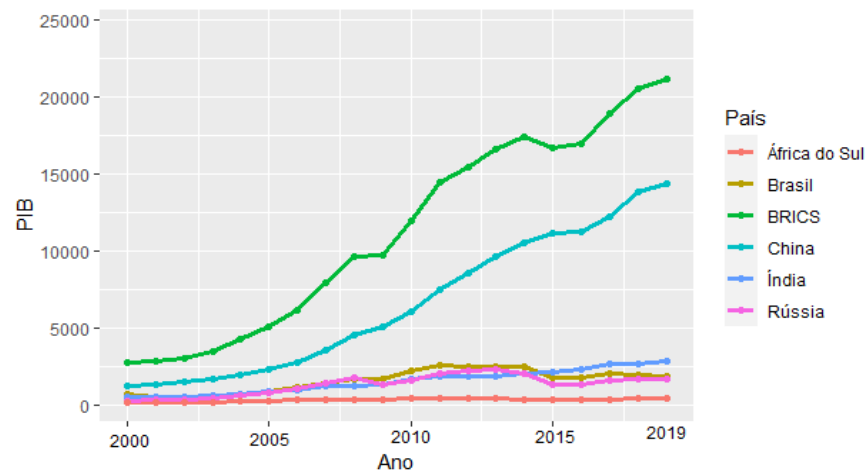
Em 2011, o contexto internacional modificou-se consideravelmente. Apontam-se como as principais razões, as restrições monetárias (e conseqüentemente, baixa liquidez) nos EUA e na União Europeia (UE), a queda acentuada da demanda mundial e, portanto, diminuição dos preços das *commodities* e a desaceleração da economia chinesa. Caracterizada como a “fábrica do mundo”, a desaceleração do crescimento chinês na segunda década do século XXI trouxe incertezas sobre a sustentabilidade do crescimento econômico mundial. Ainda assim, a taxa média de crescimento anual da China no período de 2011 a 2019 foi de 7,3%. Neste mesmo período, a Índia cresceu aproximadamente 6,6%; a Rússia 1,7%; a África do Sul 1,2% e o Brasil obteve a menor taxa de crescimento dentre os BRICS, apenas 0,8% ao ano, como aponta a Figura 1(c). Notadamente, há uma estagnação do crescimento das economias brasileira, russa, e Sul-Africana nesta segunda década da análise. Ressalta-se a queda brusca do PIB *per capita* da Rússia e do Brasil também neste período.

O fraco desempenho indiano em termos de PIB *per capita* chama atenção. Enquanto o PIB *per capita* chinês foi de US\$ 10.170,00, o indiano foi apenas US\$ 2.070,00, o menor valor dentre os BRICS, em 2019. O PIB *per capita* da Rússia que já foi de US\$ 15.942,00 em 2013, diminuiu

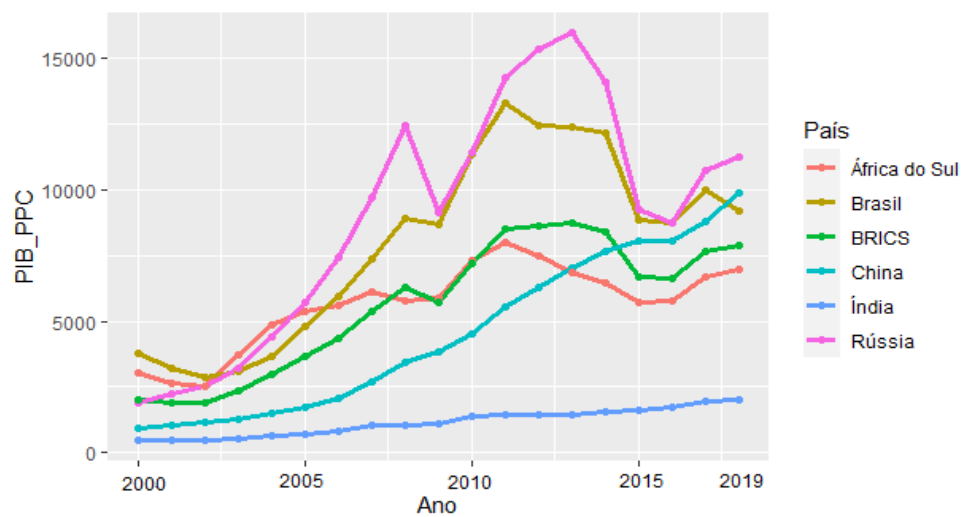
consideravelmente para US\$ 11.555,00 em 2019. Mesma situação apresentada pelo PIB *per capita* brasileiro que atingiu US\$ 13.296,00 em 2013, e em 2019 ficou em US\$ 8.914,00. O PIB *per capita* Sul-Africano foi de aproximadamente US\$ 6.599,00, também neste último período.

Figura 1 – Comparativo entre variáveis de crescimento econômico das economias dos BRICS entre 2000 e 2019*

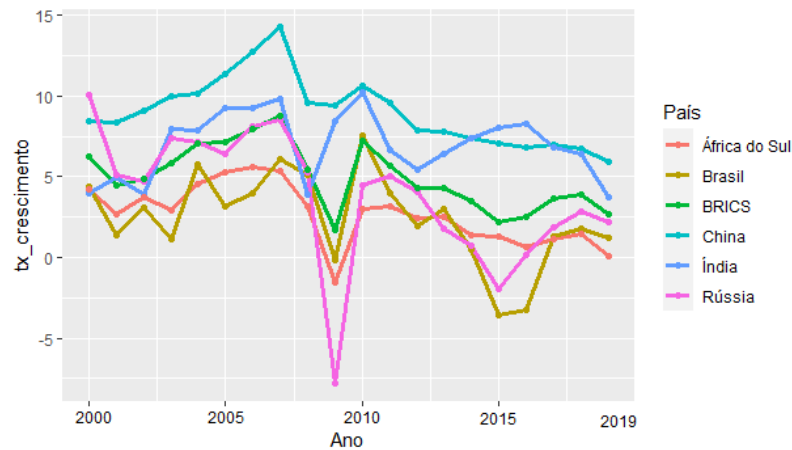
(a) PIB das economias dos BRICS (em trilhões US\$)



(b) PIB *per capita* dos BRICS (em milhares de US\$)



(c) Taxa de crescimento dos BRICS (%)



Fonte: FMI. Elaboração do autor (2022) *Para o termo agregado BRICS da Figura 1(a) apresenta-se uma soma, e para o termo BRICS agregado das Figuras 1(b) e 1(c) apresenta-se uma média.

Diversas causas podem diminuir ou estagnar consideravelmente o crescimento econômico dos países emergentes, como a “armadilha da renda média”. Desse modo, uma vez o crescimento econômico estabilizado, torna-se difícil para os países em desenvolvimento obterem ganhos econômicos em relação às economias desenvolvidas (ZHOU; HU, 2021). Com uma população majoritariamente jovem e em idade ativa, o crescimento populacional dos BRICS é outro fator que deve ser direcionado para gerar ganhos de escala, uma vez que há limitações em termos de produtividade no longo prazo, trazida pelo envelhecimento populacional, fragilidades nos sistemas de saúde e previdenciário (TIAN, 2017). A Tabela 1 sumariza algumas estatísticas demográficas dos BRICS.

A China e a Índia apresentam os maiores contingentes populacionais dentre os BRICS, assim como, para todo o mundo. A Organização das Nações Unidas estima que a população Indiana ultrapasse a população chinesa em 2023 (ONU, 2022). No entanto, a população indiana ainda é essencialmente rural, apenas 33,8% da população indiana vivia em áreas urbanas em 2019, enquanto na China, aproximadamente 60,6% da população é urbana. O Brasil apresenta o maior percentual da população vivendo em áreas urbanas, 86,8%. Os BRICS possuem a vantagem de possuir uma população jovem, como já mencionado. Cerca de 49,1% da população brasileira estava na faixa etária entre 25 a 59 anos em 2019, 50,6% da população russa também estava nessa faixa de idade no mesmo período e 41,3% da população indiana (em 2010). Cerca de 64,1% da população chinesa estava na faixa etária de 16 a 59 anos, em 2019 e 45,9% da população Sul-Africana estava na faixa etária de 25 a 59 anos. A Rússia e a China são os países que apresentam o maior percentual da população com idade acima de 60 anos, 22% e 18,1%, respectivamente.

Tabela 1 – Estatísticas demográficas de tamanho e composição populacional dos BRICS para anos selecionados

<i>Total em milhões</i>	2000	2010	2019
Brasil	173,4	195,5	210,1
Rússia	146,6	142,8	146,8
Índia	996,9	1.176,7	1.332,9
China	1.262,6	1.337,7	1.397,7
África do Sul	46,8	51,3	58,8
<i>Urbano (%)</i>			
Brasil	81,2%	84,3%	86,8%
Rússia	73,6%	73,6%	74,5%
Índia	28,4%	29,7%	33,8%
China	36,3%	50,0%	60,6%
África do Sul*	-----	-----	-----
<i>Composição etária da população (%) - Brasil</i>			
Até 15 anos	30,0%	25,5%	21,1%
De 15 a 24 anos	19,8%	17,6%	15,8%
De 25 a 59 anos	42,0%	46,8%	49,1%
60 anos ou mais	2,4%	10,0%	13,8%
<i>Composição etária da população (%) - Rússia</i>			
Até 15 anos	18,0%	15,1%	17,6%
De 15 a 24 anos	15,8%	14,5%	9,6%
De 25 a 59 anos	47,6%	52,1%	50,6%
60 anos ou mais	18,4%	18,0%	22,0%
<i>Composição etária da população (%) - Índia</i>			
Até 15 anos	34,3%	30,9%	-----
De 15 a 24 anos	19,4%	20,1%	-----
De 25 a 59 anos	39,0%	41,3%	-----
60 anos ou mais	7,2%	7,5%	-----
<i>Composição etária da população (%) - China</i>			
Até 15 anos	22,9%	18,9%	17,8%
De 16 a 59 anos	67,0%	79,9%	64,1%
60 anos ou mais	10,3%	10,0%	18,1%
<i>Composição etária da população (%) – África do Sul</i>			
Até 15 anos	-----	29,2%	28,7%
De 15 a 24 anos	-----	20,6%	16,3%
De 25 a 59 anos	-----	42,3%	45,9%
60 anos ou mais	-----	7,7%	9,0%

Fonte: Rosstat (2020) *A série de estimativas populacionais não divide a população em rural/urbana.

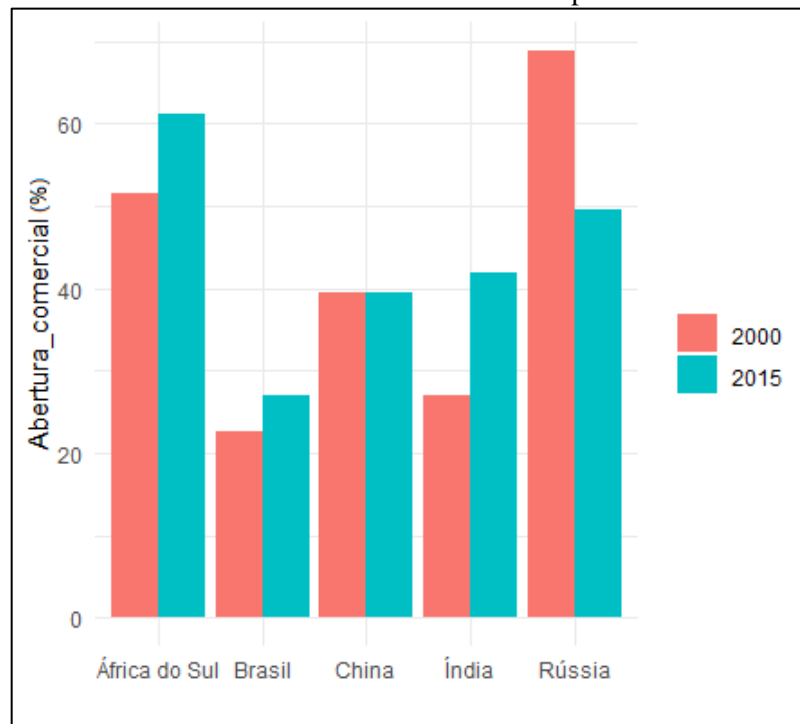
Certamente que a composição populacional alterará os padrões de crescimento econômico, demanda, produtividade e comércio. Assim, desafios de desenvolvimento que surgem relativos ao crescimento (ou decréscimo) populacional perpassam por uma agenda ampla de

sustentabilidade nos diversos campos socioeconômicos. No que se refere ao comércio internacional, estudos apontam impactos relevantes na demanda dos setores agrícolas, e de alimentos e bebidas (FUKASE; MARTIN, 2020; SCHNEIDER *et al.*, 2011). No entanto, espera-se que efeitos tecnológicos causados pela mudança nos padrões de demanda populacionais também alterem modelos de comércio em bens manufaturados, principalmente mercadorias de alta intensidade tecnológica, setores de saúde e de energia (ACEMOGLU, 2009; PERETTO, 1998; WOLFRAM; SHELEF; GERTLER, 2012).

O desenvolvimento econômico focado em uma trajetória equilibrada e que acompanha as tendências do mercado mundial deve direcionar os países emergentes a uma abertura comercial integrada com as mudanças e transformações estruturais do comércio, produção, consumo, urbanização, tamanho e composição populacional, mudanças nas estruturas ocupacionais e nas formas de arranjos sociais (ACEMOGLU, 2009). Desse modo, o grau de abertura comercial dos BRICS é um componente notável para se avaliar a importância relativa do comércio. Como mostra a Figura 2, a Rússia tinha o maior grau de abertura comercial dentre os BRICS em 2000, 68,9% da produção e consumo da Rússia era advinda de transações no mercado internacional. Este valor decresceu para 49,6% em 2015. É interessante notar que o grau de abertura da China não se alterou neste período, continuando em 39,4% em 2015.

A Índia e a África do Sul conseguiram ampliar sua comercialização externa, a Índia saindo de 26,9% em 2000 para 41,9% e a África do Sul de 51,4% para 61,2%. Pouco avanço foi observado no comércio brasileiro com o exterior durante o período. Destaca-se que, naturalmente, economias territorialmente grandes possuem maiores desafios para ampliar seu grau de abertura comercial, pois os bens domésticos tendem a substituir as importações. Outros fatores, como a volatilidade dos preços internacionais também pode dificultar o comércio entre países. No entanto, a baixa aproximação com o comércio internacional provoca atrasos tecnológicos e organizacionais nos setores produtivos (ALENCAR *et al.*, 2018).

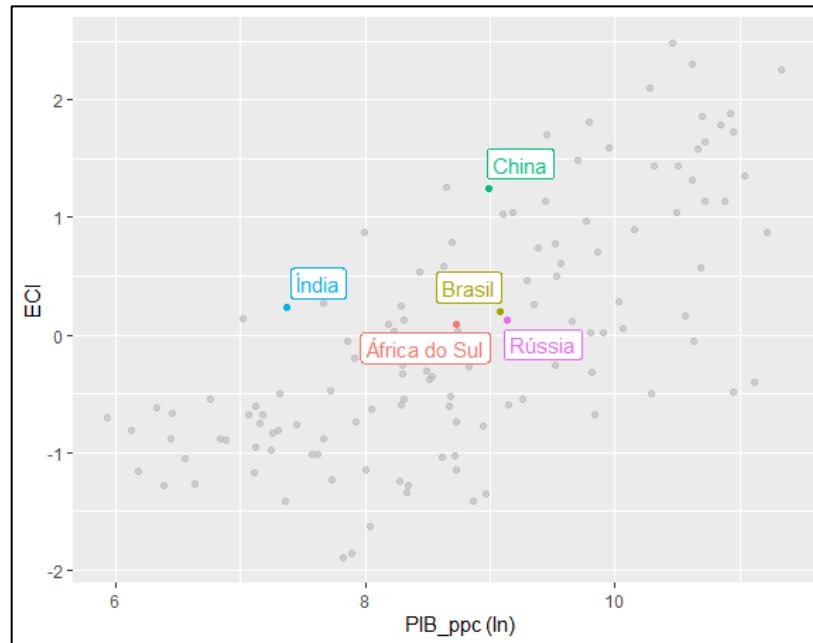
Figura 2 – Índice de abertura comercial dos BRICS para os anos 2000 e 2015



Fonte: OMC. Elaboração do autor (2022)

A Figura 3 correlaciona a complexidade econômica de países selecionados com o PIB *per capita*. É possível notar um padrão positivo e crescente entre as variáveis. O Índice de Complexidade Econômica (ECI, sigla em inglês) mensura o quanto de conhecimento, ou *know-how* acumulado, em um determinado país é utilizado para promover a diversificação e a sofisticação da produção e exportação de bens (HAUSMAN *et al.*, 2011). Logo, é esperado que países de maior PIB *per capita* possuam maior complexidade econômica em sua produção, assim como, uma pauta de exportações mais sofisticada. Como destacado na Figura 3, os BRICS possuem um padrão de complexidade econômica próximo a 0, com exceção da China. Para o ano de 2015, o índice de complexidade econômica para o Brasil e Índia foi 0,2, para a África do Sul e Rússia 0,1, e para a China 1,3. Evidências recentes na literatura de crescimento produtivo para economias emergentes destacam a importância do avanço tecnológico em direção à criação de uma pauta de exportações baseada em produtos com alta intensidade tecnológica (HARTMANN *et al.*, 2021; VALVERDE, 2017). No entanto, apesar dos avanços políticos e comerciais entre economias em desenvolvimento, salienta-se que a maior parte dos países emergentes permanecem dependentes de políticas de estímulos à demanda agregada (SOUSA FILHO; RIBEIRO; SANTOS, 2020)

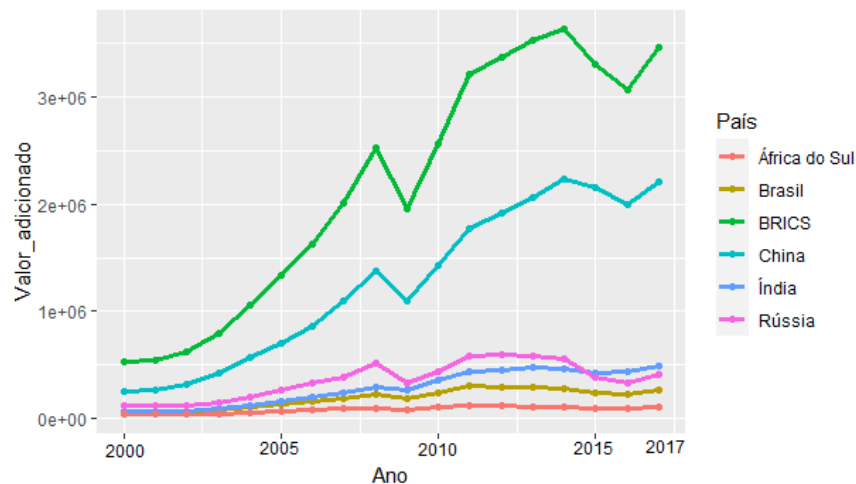
Figura 3 – Correlação entre o Índice de Complexidade Econômica e o PIB *per capita* de economias selecionadas - 2015



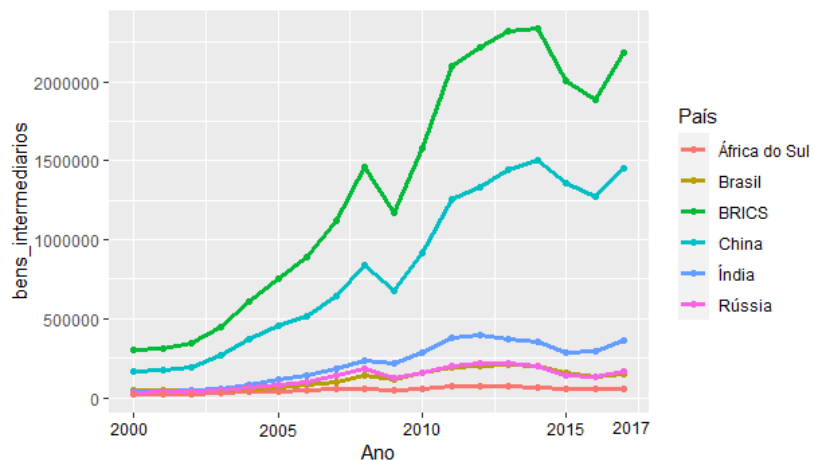
Fonte: ATLAS of Economic Complexity – Harvard University, 2023. Elaboração do autor (2023)

O conjunto dos BRICS exporta um volume de valor adicionado relevante. No entanto, ressalta-se que apenas a economia chinesa teve um crescimento expressivo em termos de exportações nas duas primeiras décadas do século XXI. As economias do Brasil, Índia, Rússia e África do Sul pouco avançaram, sendo que as exportações de valor adicionado do Brasil e África do Sul se estagnaram na segunda década e as exportações russas decresceram consideravelmente entre 2015 e 2016. À exceção da China, os demais países dos BRICS não conseguiram evoluir no comércio de bens intermediários, essencial para a integração comercial dos países nas cadeias globais de valor, como mostra a Figura 4.

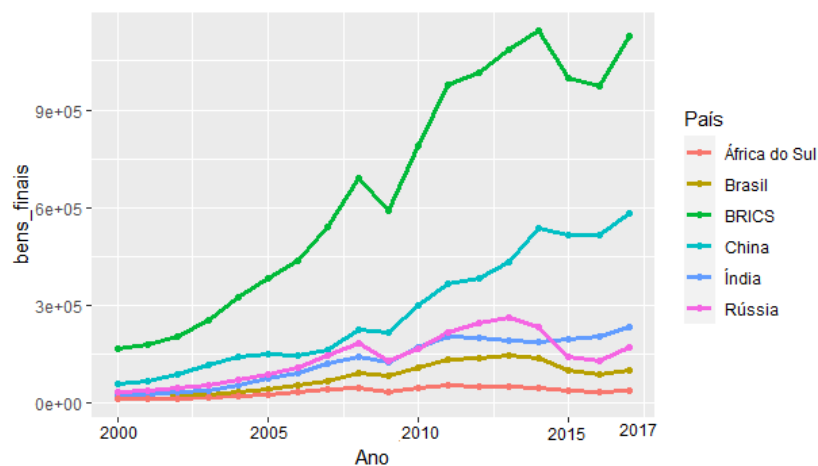
Figura 4 – Comparativo entre variáveis de comércio das economias dos BRICS entre 2000 e 2017*
 (a) Valor adicionado nas exportações dos BRICS (em milhões (US\$))



(b) Exportações de bens intermediários dos BRICS (em milhões (US\$))



(c) Exportações de bens finais dos BRICS (em milhões (US\$))



Fonte: OCDE. Elaboração do autor (2022) *Para o termo agregado BRICS apresenta-se uma média.

As Tabelas 2 e 3 apresentam estatísticas das participações dos BRICS nas exportações e importações mundiais, pauta de exportações/importações e os maiores parceiros comerciais de cada país. Destaca-se a participação da China entre os três maiores parceiros comerciais de exportações e importações do Brasil, Rússia e África do Sul. Desde 2009, a China é o principal destino das exportações brasileiras. A Rússia mantém fortes laços de comércio com a União Europeia, logo, países como a Holanda, Itália e Alemanha se configuram em destinos importantes das exportações russas. No caso indiano, os principais destinos das exportações são os EUA, Emirados Árabes e Hong Kong. A África do Sul possui como principais destinos de exportações a China e os EUA.

Quanto às importações, a China tem uma participação de mais de 10% nas compras mundiais. Embora sua pauta de exportações seja majoritariamente de bens manufaturados, a China também importa grande volume de manufaturas. A China, Rússia e Brasil são os países que mais importam bens de capital dentre os BRICS. Em 2015, a China já era o maior parceiro comercial de importações de todos os demais BRICS. À exceção da Argentina, Arábia Saudita, Emirados Árabes, Hong Kong e o Japão todos os demais parceiros comerciais dos BRICS são países Europeus ou os EUA.

Tabela 2 – Composição das exportações dos BRICS em 2015 (%)

País	Export. mundiais	Exportações por setores				Exportações por destino		
		Matérias-primas	Bens intermediários	Bens de consumo	Bens de capital			
Brasil	1,1	43,0	23,0	13,0	13,6	China (18,8)	EUA (12,9)	ARG (6,8)
Rússia	2,0	34,3	19,2	38,1	5,16	HOL (11,6)	China (8,2)	ITA (4,7)
Índia	1,6	8,2	32,5	44,5	13,8	EUA (15,2)	EAU* (11,3)	Hong Kong (4,5)
China	13,7	1,6	16,2	37,7	44,2	EUA (18,0)	Hong Kong (14,5)	Japão (6,0)
África do Sul	0,4	25,0	36,0	23,2	15,5	China (9,2)	EUA (7,6)	ALE (6,2)

Fonte: OMC (2022) *Emirados Árabes Unidos

Tabela 3 – Composição das importações dos BRICS em 2015 (%)

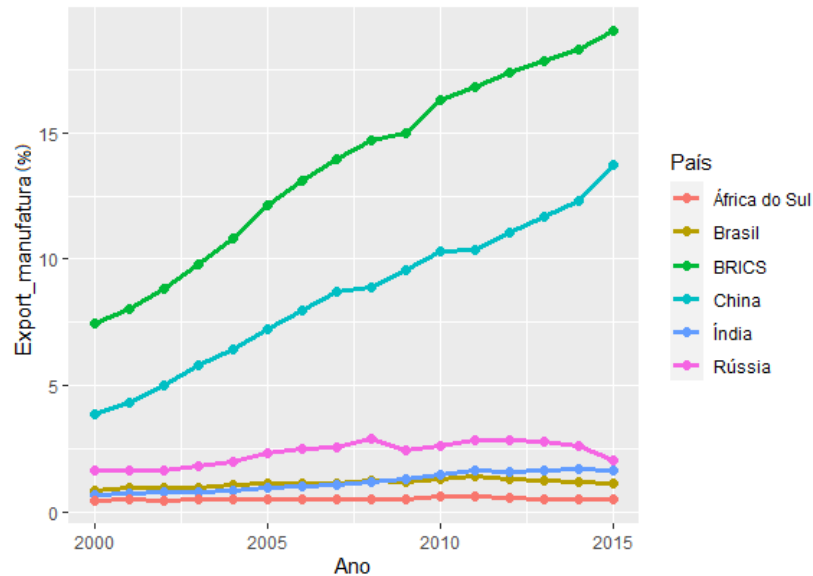
País	Import. mundiais	Importações por setores				Importações por destino		
		Matérias-primas	Bens intermediários	Bens de consumo	Bens de capital			
Brasil	1,0	9,6	30,0	26,6	33,8	China (17,7)	EUA (15,5)	ALE (5,9)
Rússia	1,1	9,7	17,0	34,4	38,3	China (19,6)	ALE (13,4)	EUA (6,29)
Índia	2,3	31,6	34,4	10,8	20,3	China (15,7)	SAU* (5,4)	Suíça (5,4)
China	10,0	21,7	23,5	12,2	42,0	Coreia do Sul (10,4)	EUA (8,8)	Japão (8,6)
África do Sul	0,4	13,0	18,0	31,1	30,4	China (18,3)	ALE (11,2)	EUA (7,0)

Fonte: OMC (2022) *Arábia Saudita

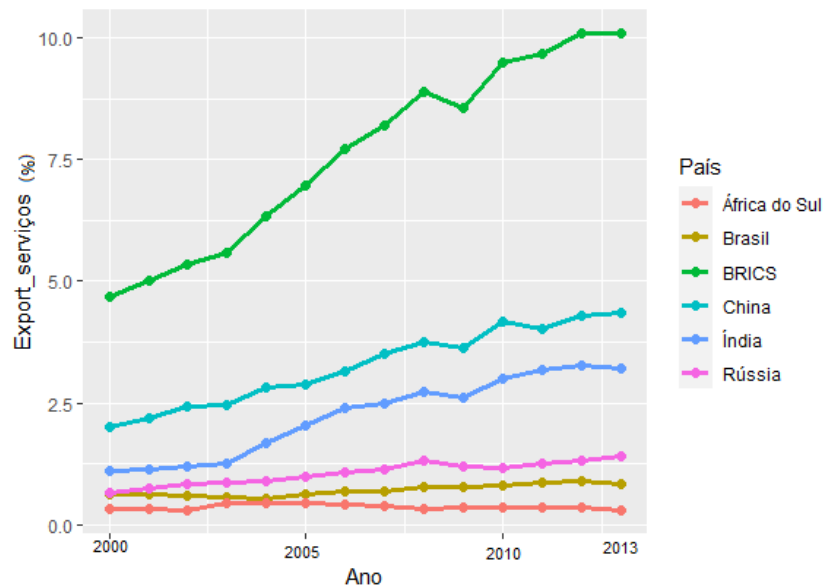
No que se refere à participação dos BRICS nas exportações mundiais de manufatura e serviços, a Figura 5(a) sugere que há uma estagnação da pauta de exportações de produtos manufaturados de todos os BRICS, com exceção da China. A China impulsionou a participação dos BRICS nas exportações mundiais de manufatura de forma crescente. Em 2015, a soma das exportações de produtos manufaturados do conjunto de países atingiu 19% das exportações mundiais. Quanto ao setor de serviços, Figura 5(b), há uma participação relevante da China e da Índia. De forma agregada, os BRICS exportaram cerca de 10% de todos os serviços ofertados mundialmente em 2013, a China com 4,4% e a Índia com aproximadamente 3,2%.

Nas últimas décadas os BRICS fizeram esforços para diminuir suas restrições aos fluxos de investimento externo, principalmente o Brasil e a China. Todavia, as barreiras comerciais nos setores de serviços permanecem substanciais. Os marcos institucionais regulatórios ainda não são suficientemente transparentes e eficientes para garantir condições necessárias para os negócios e geração de empregos nos serviços de informação e comunicação e negócios intensivos em conhecimento (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016). Em relação ao comércio agrícola e manufatureiro, ainda existe um espaço amplo a ser explorado no que se refere à transferência de tecnologias produtivas para o aperfeiçoamento dos setores (ZHANG *et al.*, 2019). A redução da dependência dos BRICS em relação aos EUA e a UE será pauta das discussões nos próximos anos.

Figura 5 – Participação dos BRICS nas Exportações Mundiais de Manufatura e Serviços
 (a) Participação dos BRICS nas exportações mundiais de manufatura entre 2000 a 2015



(b) Participação dos BRICS nas exportações mundiais de serviços de 2000 a 2013



Fonte: OMC. Elaboração do autor (2022)

Kox e Rubalcaba (2007) afirmam que a sinergia entre os setores da manufatura e serviços é fundamental para a geração de efeitos de transbordamentos produtivos na estrutura econômica. O setor de serviços possui a capacidade de aumentar a demanda intermediária e final de diversas indústrias e, portanto, diversifica a produção manufatureira. Mais que isso, setores de serviços complexos geram especialização do trabalho e se constituem em mecanismos de mudanças tecnológicas. Tais relações se baseiam na criação e difusão de conhecimentos, inovações e,

inclusive, criação de novos mercados e novos padrões de demanda. Essas relações sinérgicas intersetoriais são aumentadas quando há trocas de comércio. Em geral, economias desenvolvidas possuem uma alta eficiência na utilização de recursos e diversos *linkages* setoriais podem surgir durante os processos produtivos. Já para economias emergentes, desenvolver estas capacidades é mais difícil, logo, a forma mais usual é assimilar tecnologias estrangeiras por meio das importações e acordos de comércio (UNIDO, 2016).

A Tabela 4 apresenta a comparação do comércio intra-BRICS com o comércio BRICS-Economias desenvolvidas. É possível observar uma grande evolução do comércio brasileiro com a China e, em alguma medida, com a Índia. Em relação às exportações brasileiras para os países desenvolvidos, houve leve queda de 2010 para 2015. Esta mesma análise pode ser transposta para a Rússia. A Índia aumenta suas exportações para as economias avançadas e diminuiu as exportações para a China entre 2010 e 2015. As exportações da China apresentaram um expressivo aumento para o comércio intra-BRICS e para o comércio com as economias desenvolvidas. As exportações da África do Sul foram as que menos evoluíram entre 2000 e 2015, com um decréscimo para a China, Brasil e economias desenvolvidas entre 2010 e 2015.

Tabela 4 – Exportações intra-BRICS e economias desenvolvidas (Em bilhões US\$)*

Exportações do Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul	Economias desenvolvidas
2000	1,1	0,3	0,4	0,3	34,6
2010	30,5	3,5	4,2	1,3	83,1
2015	35,6	3,6	2,5	1,4	76,8
Exportações da Rússia	Brasil	China	Índia	África do Sul	Economias desenvolvidas
2000	0,3	5,2	1,1	0	60,6
2010	1,7	19,8	5,4	0,1	210,7
2015	1,9	28,6	5,6	0,3	197,9
Exportações da Índia	Brasil	China	Rússia	África do Sul	Economias desenvolvidas
2000	0,2	0,8	0,9	0,3	27,4
2010	3,7	17,5	1,4	3,6	100,1
2015	3,1	9,7	1,6	3,9	123,2
Exportações da China	Brasil	Índia	Rússia	África do Sul	Economias desenvolvidas
2000	1,2	1,6	2,2	1,0	208,3
2010	24,5	40,1	29,6	10,8	1.108,0
2015	27,4	58,3	34,8	15,9	1.500,3

continua

Exportações da África do Sul	China	Índia	Rússia	Brasil	Economias desenvolvidas
2000	0,3	0,4	0	0,2	15,1
2010	8,1	3,0	0,3	0,7	41,2
2015	7,5	3,2	0,3	0,6	34,1

Fonte: OMC (2022) * Valores nominais

conclusão

As diferenças na estrutura econômica dos países podem se constituir em desafios de cooperação e serem transformadas numa base importante de proximidade de interesses. O desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação (TIC's) ou nos serviços intensivos em conhecimentos (ou *knowledge intensive business services – KIBS*, sigla em inglês) são exemplos de interesses comuns. Os serviços de tecnologia da informação e comunicação, por exemplo, representaram mais da metade das exportações totais de serviços comerciais da Índia, mas não ultrapassaram 8% das exportações de serviços comerciais da Rússia. Embora tenha aumentado o volume de exportações desses serviços nos BRICS, a participação no balanço de pagamentos para o Brasil e Rússia ainda é deficitária. Somente a Índia e a China possuem participação superavitária desses serviços. Desse modo, a cooperação para o crescimento de tecnologias de negócios e serviços tecnológicos deve ser concebida para explorar avanços como o desenvolvimento de redes de banda larga, que ainda precisa de grandes volumes de investimento na Rússia, Brasil e Índia (BETARELLI JR. *et al.*, 2022; BIRYUKOVA; MATIUKHINA, 2019).

Após apresentação desse contexto sobre a aproximação comercial e política dos BRICS será necessário investigar de forma mais aprofundada as relações de comércio. A ampliação comercial, além de ser essencial para o crescimento econômico, também é uma forma consistente de estreitar laços entre as nações. A China é o grande exemplo disto. O crescimento do comércio chinês aprofundou acentuadamente suas relações com o resto do mundo. A fim de construir uma base análise consistente, no próximo capítulo são apresentados conceitos e teorias seminais de cadeias globais de valor, especialização vertical e comércio de valor adicionado.

3 PERSPECTIVAS TEÓRICAS DO COMÉRCIO E DAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR

Este capítulo aborda as perspectivas teóricas relacionadas com os conceitos seminais da especialização vertical e das cadeias globais de valor. Ressalta-se que o processo de globalização, ou fragmentação da produção, realiza-se por meio das relações acentuadas entre o Norte e o Sul global e a crescente dinâmica de cooperação e da produção entre economias em desenvolvimento e emergentes. A estagnação econômica em grande parte dos países de alta renda fez com que o número de acordos e parcerias com países de média e média-baixa renda aumentasse nos últimos anos. Este movimento abriu espaço para uma ampla agenda de pesquisas sobre a inserção de economias em desenvolvimento nas CGV's. Finalmente, discute-se a importância de uma política industrial ativa para a inclusão destes países nas cadeias globais.

3.1 RELAÇÕES DE COMÉRCIO RECENTES: ALGUNS CONCEITOS

Krugman e Venables (1995) descrevem a especialização vertical enquanto consequência de uma série de fatores positivos para o comércio internacional, principalmente, a redução dos custos de transportes e comunicações. A elevação da demanda por bens intermediários se constituiu em resultado do processo de verticalização produtiva. De acordo com esses autores, desde meados de 1970, a redução dos custos de transportes facilitou as transações entre os países com destaque para as relações entre economias avançadas e em desenvolvimento, e criou-se desde então grandes cadeias de oferta globais.

As teorias e movimentos mais recentes de comércio internacional e comércio de valor adicionado descrevem uma transição econômica também chamada por Baldwin e Lopez-Gonzales (2013) de “2ª desagregação de fluxos e tecnologias da globalização”, diretamente interligado com a divisão internacional da produção entre o Norte e o Sul global. Assim, os autores apontam três conceitos principais das cadeias de oferta globais: i) importar para produzir; ii) importar para exportar, e iii) comércio de valor adicionado. Nesse sentido, qualquer bem produzido com insumos importados é parte de uma rede de produção internacional, envolvendo também insumos como matérias-primas, ou *commodities*, e serviços.

O termo “importar para exportar” é o que mais se aproxima do conceito de cadeias globais de valor. O país importador pode ser pensando como um nó em uma rede de produção internacional extensa, mesmo que esta rede seja informal ou não tenha uma centralidade na sua coordenação. Assim, a sua principal característica é que os insumos intermediários estrangeiros são usados para produzir bens e serviços que serão posteriormente exportados.

O termo “Cadeias Globais de Valor” se refere ainda ao conjunto de atividades que os setores agrícolas, industriais e de serviços realizam para levar um produto desde sua concepção até o seu uso final, reciclagem ou reutilização (PONTE; GEREFFI; RAJ-REICHERT, 2019). Essas atividades incluem o projeto, a produção, o processamento, montagem, distribuição, manutenção, *marketing*, finanças e serviços ao consumidor. Em uma cadeia global, estas funções estão distribuídas entre muitas corporações espalhadas entre os países. Neste contexto, destacam-se as organizações que lideram os processos produtivos, chamadas de “empresas líderes”, e estas desempenham papéis dinâmicos que moldam comportamentos específicos ao longo das cadeias (GEREFFI *et al.*, 2005; PONTE; STURGEON, 2014).

Em um mundo globalizado, o comércio é crucial para alavancar o crescimento econômico, como é o caso da economia chinesa, conhecida por sua orientação para a exportação (ou *export-driven economy*) (LOHANI, 2021; SIDDHARTHAN; NARAYANAN, 2010). Para Daudin, Riffart e Schweisguth (2011), a expansão do comércio internacional causou um novo esquema internacional de produção baseado na “produção transfronteiriça”. Os diferentes estágios da produção se espalharam por meio de uma variedade de regiões e países. Logo, a especialização vertical da produção é baseada em uma nova divisão internacional do trabalho que se afasta da divisão tradicional na qual os bens primários e manufaturados são produzidos em diferentes lugares. Portanto, segmentação da produção é cada vez mais sutil, no sentido de tirar o máximo de proveito das vantagens comparativas de cada país. Essa nova divisão internacional do trabalho induziu um aumento dos fluxos comerciais à medida em que um número crescente de insumos, o que inclui os bens intermediários, atravessa várias fronteiras.

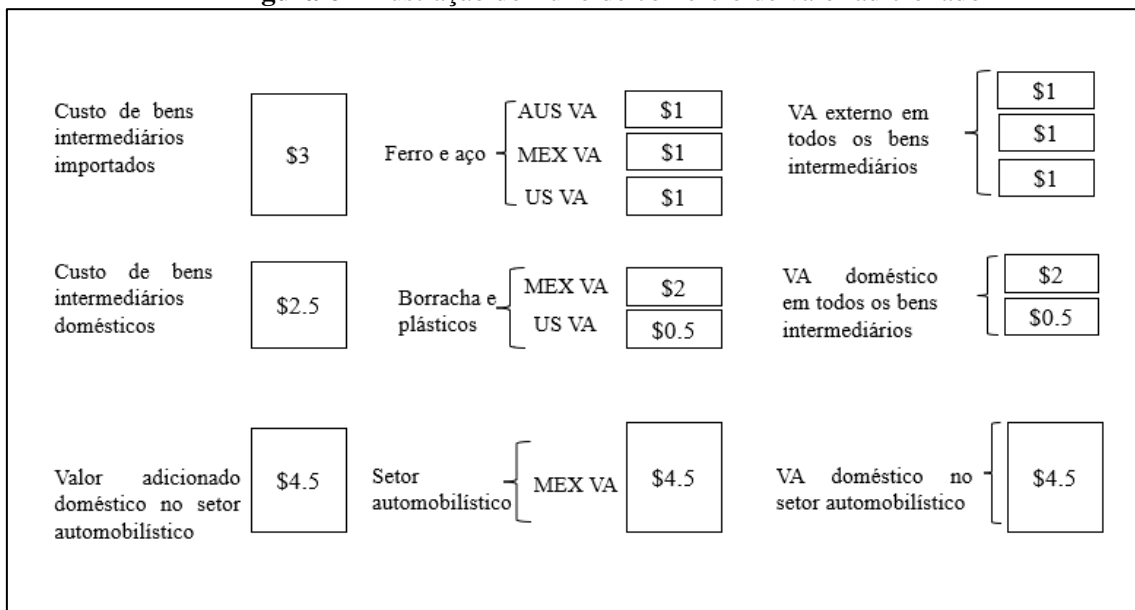
A multiplicação do comércio de insumos foi facilitada por cortes nas barreiras tarifárias e não-tarifárias no âmbito de acordos comerciais bilaterais e multilaterais com a intensificação da liberalização comercial, principalmente das economias em desenvolvimento. Isto porque, a especialização vertical é sensível aos custos de comércio, uma vez que esta implica em um crescente número de fronteiras ultrapassadas por cada bem. Daudin, Riffart e Schweisguth

(2011) também apontam o crescimento do comércio intrarregional, principalmente o comércio asiático como um dos precursores da especialização vertical. O comércio asiático é altamente dependente da demanda de outros continentes, especialmente da América.

De acordo com Baldwin e Lopez-Gonzalez (2013) o comércio das cadeias globais de oferta tem sido uma importante ferramenta para as nações desenvolvidas por décadas. No entanto, a “revolução” no comércio internacional começou a partir do momento que as conexões entre as cadeias globais de oferta das nações de alta tecnologia expandiram-se no sentido às nações com baixos salários. Mais precisamente, os autores apontam o crescimento do comércio Norte-Sul a partir de 1985. Também a partir da década de 1980, as políticas de liberalização do comércio alcançaram diversos países em desenvolvimento e estas nações, que antes evitavam a liberalização comercial, passaram a flexibilizar a abertura das suas economias, o que facilitou a divisão internacional da produção.

A Figura 6 exemplifica tais relações. A primeira coluna mostra que \$ 10 (unidades monetárias) de exportações de carros do México para os EUA consiste de bens intermediários de ferro e aço, com origem estrangeira de \$ 3. Bens intermediários de borracha e plástico com origem no México é \$ 2.5 e \$ 4.5 é o valor adicionado da indústria mexicana de carros. Este último valor consiste em pagamentos a fatores produtivos locais (salários, juros, dividendos etc.) e a margem de lucro das firmas mexicanas nas exportações.

Figura 6 – Ilustração do fluxo de comércio de valor adicionado



Fonte: Adaptado de Baldwin e Lopez-Gonzales (2013)

Na atualidade, diferentes estágios da produção são realizados em cada país, por conta disso, insumos intermediários atravessam múltiplas fronteiras. Como resultado, estatísticas tradicionais de comércio se tornam menos confiáveis como indicador de valor atribuído para qualquer país particular. Koopman e outros (2010) descreveram as cadeias de ofertas globais enquanto um sistema de fontes e destinos de valor adicionado integradas globalmente nas redes de produção. Uma vez dentro de uma cadeia produtiva integrada, cada produtor compra insumos e então adiciona valor, que também é incluído nos custos dos próximos estágios de produção. Como os bens cruzam múltiplas fronteiras internacionais, em cada estágio produtivo o fluxo de comércio de valor adicionado é igual ao valor adicionado pago para os fatores de produção no país exportador.

Bamber e outros (2014) ressaltam os ganhos trazidos pela inserção dos países nas CGV's de maneira detalhada e setorialmente. De acordo com o autor, no setor agrícola é possível encontrar especialização da mão de obra, processos de padronização e certificação da produção, investimentos em infraestrutura para o escoamento da produção e um ambiente de negócios favorável ao crédito. Nos setores industriais encontram-se altas habilidades técnicas, processos de aprendizagem constante, integração entre os setores produtivos, desenvolvimento de pesquisa nas universidades e cooperativas, e políticas de comércio e investimento. Estes desenvolvimentos tecnológicos e de cooperação também são transponíveis aos setores de serviços, principalmente aqueles que requerem altas habilidades técnicas e de conhecimento.

A complexidade trazida pelas relações acentuadas de comércio entre as nações possui impactos na formulação de políticas macroeconômicas diversas. Especificamente para o comércio, ressalta-se a necessidade de fornecimentos de insumos para se ter exportações mais competitivas em preços e ganhos de valor adicionado. Ademais, uma pauta de exportações diversificada em bens manufaturados e de serviços tecnológicos gera estabilidade e resistências a conjunturas adversas. A importância das cadeias globais de valor cria desafios para as estatísticas tradicionais de comércio, pois evidenciam obstáculos inerentes às maneiras usuais de estimar os fluxos comerciais e necessitam de medidas adicionais para que todas as estatísticas sejam integralmente compreendidas.

3.2 PERSPECTIVAS PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO NAS CGV's

A expansão das CGV's como um modelo de organização da produção e do comércio global nas últimas décadas está associada a importantes mudanças no regime do comércio internacional. Estas novas relações incluem a expansão do regime comercial nos níveis multilateral, regional e bilateral, essencialmente no aumento do número de acordos e de Estados signatários. A expansão em termos numéricos também foi acompanhada por mudanças de cunho qualitativo. Embora o comércio fosse visto como uma questão de acordos tarifários e cotas de exportações/importações, o adensamento das CGV's mudou substancialmente estas relações. Ressaltam-se momentos históricos importantes, como a conclusão da Rodada do Uruguai e a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC) como pontos de inflexão fundamentais de transformações estruturais do comércio. Ainda, a medida em que o regime multilateral foi se expandindo, o escopo de acordos regionais e bilaterais foram se modificando, e questões como os direitos de propriedade intelectual, serviços, investimentos e concorrência ganharam mais atenção (AZMEH, *et al.*, 2019).

Igualmente, as CGV's foram um elemento fundamental de transformações estruturais na dinâmica econômica mundial. As grandes corporações internacionais se concentraram progressivamente em tarefas específicas, geralmente baseadas em serviços intensivos de conhecimento. Consequentemente, as empresas líderes se especializam em tarefas tecnológicas e de gestão específicas, sem necessariamente precisar de seus países de origem para construir sistemas industriais *back-to-front* (CATTANEO; GEREFFI; STARITZ, 2010). Desse modo, partes do processamento e montagem da produção são terceirizadas, movimento que abriu possibilidades para o crescimento de países do Sul global. No entanto, este leque de oportunidades de inserção na economia global também é fomentado por maiores riscos e incertezas. A inserção nas CGV's em si não leva a resultados de desenvolvimento inclusivo, a menos que parcelas crescentes do valor adicionado sejam criadas e embutidas domesticamente na produção e distribuição de renda do país hospedeiro (KUMMRITZ, 2016).

Conquanto, pesquisas sugerem que o adensamento das CGV's abriu novos caminhos para o crescimento e a industrialização (STOLZENBURG *et al.*, 2019). No caso dos países em desenvolvimento, sua entrada nas cadeias globais de produção os libera da necessidade de construir cadeias completas de insumos domésticos e enfatiza suas respectivas vantagens comparativas. Para os países desenvolvidos, as CGV's são uma ferramenta para revigorarem

seu lento crescimento na ausência de inovações tecnológicas e de crescimento populacional. Algumas evidências sugerem que a participação nas CGV's pode, em média, aumentar o nível de investimentos externo, o crescimento econômico dos países e levar a melhoras nos campos sociais (UNCTAD, 2013; WORLD ECONOMIC FORUM, 2013). No entanto, evidências também mostraram que nem todos os países ganharam com a participação nas CGV's e que o ambiente institucional e político é importante para uma trajetória sustentada nas CGV's (KUMMRITZ, 2016).

Ao entrar em um sistema de produção global é necessário um projeto de desenvolvimento nacional capaz de gerar progresso tecnológico a ponto de transformar competitivamente a economia da região. Morrison, Pietrobelli e Rabellotti (2008) e Ponte e Ewert (2009) apontam duas orientações gerais nesse sentido. A primeira refere-se à identificação das fontes de capacidades das empresas que levam a criação ou ao acesso a novos mercados; a segunda examina quais condições e trajetórias podem levar a negócios mais favoráveis para as firmas desfavorecidas ao longo das CGV's, como médios produtores e empresas de países em desenvolvimento. Cabe ressaltar que mudanças estruturais que acontecem no percurso do comércio e o crescimento econômico dos países podem facilitar os movimentos de ascensão ao longo das cadeias globais de produção. Isto permite que economias menos desenvolvidas ocupem um conjunto mais amplo e estratégico de atividades produtivas.

Bamber e Fernandez-Stark (2019) destacam seis grandes áreas políticas essenciais para a participação ativa de uma economia nas CGV's: (i) o desenvolvimento do capital humano, (ii) conformidade com os padrões de produção internacional, (iii) estratégias de investimento, (iv) desenvolvimento de empresas locais, (v) comércio, e (vi) infraestrutura para produção e distribuição. Dentre estes componentes, destaca-se a infraestrutura enquanto um fator chave para o melhoramento da eficiência econômica. A construção de instalações físicas como portos, aeroportos, estradas e uma ampla gama de tecnologias de informação e comunicação aproxima e facilita as relações de comércio entre as economias nacionais (DICKEN, 2011).

O investimento em infraestrutura para o comércio promove transbordamentos produtivos, uma vez que as estradas podem conectar estabelecimentos rurais com pequenas e médias empresas dos centros urbanos e aumentam a eficiência produtiva regional. A combinação de políticas necessárias varia de acordo com a estratégia de participação nas CGV's ou do nível de desenvolvimento do país. Ainda assim, alcançar um equilíbrio nestas políticas exigem

conhecimento das indústrias locais e globais. Portanto, a complexidade, especificidade e ritmo das mudanças nas CGV's exigem uma abordagem multissetorial para a formulação e implementação de políticas que só é alcançada com o envolvimento conjunto das esferas públicas, privadas e acadêmicas.

Kummritz e Quast (2016) sugerem que há uma expansão das CGV's e apresentam evidências que estas se tornaram mais dinâmicas ao longo dos anos. Outro achado importante dos autores é relativo ao fato de que os países em desenvolvimento, de média e média-baixa renda, se tornaram os grandes impulsionadores das CGV's, enquanto a integração dos países de alta renda chegou a um ponto de estagnação, porém em um nível alto. Ainda, os países desenvolvidos geralmente são os pontos inicial e final das cadeias globais de valor. Estes fornecem insumos a montante e, eventualmente, servem como mercados de consumo de bens finais. Já os países de média e média-baixa renda são mais especializados em atividades à jusante, geralmente atuam no processo de montagem de máquinas e equipamentos e exportam menos valor adicionado doméstico.

As CGV's provocaram mudanças profundas na estrutura global da economia e moldaram novos formatos de produção e comércio, tanto para indústrias específicas, quanto para países. Uma vez que as cadeias de oferta ganharam escopo internacional, mais bens intermediários são transacionáveis entre países, mais insumos importados e componentes são integrados às exportações (KRUGMAN, 1995). Em 2009, as exportações de bens intermediários excederam as exportações combinadas de bens finais e bens de capitais pela primeira vez (OMC, 2011). Nessa perspectiva, as economias emergentes estão desempenhando papéis importantes e diversificados nas CGV's. Durante os anos 2000, as economias emergentes se tornaram grandes exportadoras de produtos primários e bens manufaturados, intermediários e finais, com destaque para a China, Coreia do Sul, México, Brasil, Rússia e África do Sul (GEREFFI, 2018).

Ressalta-se que o crescimento do mercado nas economias emergentes também levou a mudanças no consumo final de economias desenvolvidas nas CGV's, na medida em que houve maior intensidade de comércio entre o Sul global, especialmente após a crise financeira de 2008 (GEREFFI, 2015). Novas estruturas de governança reforçaram a consolidação organizacional que ocorreu nas CGV's e a concentração geográfica associada à crescente proeminência das economias emergentes como agentes econômicos e políticos importantes. Gereffi (2018) aponta outros marcos históricos como a dissolução da União Soviética, o direcionamento da China

para uma economia de mercado voltada para o investimento e o comércio internacional, e a liberalização comercial da Índia e do Brasil na década de 1990, enquanto elementos chave da ascensão das economias emergentes.

Esses processos aumentaram a força de trabalho global de cerca de 1,5 para 3 bilhões de trabalhadores (FREEMAN, 2008). A ascensão dos países do BRIC estimulou o processo de globalização, pois as CGV's começaram a concentrar seus investimentos e operações de abastecimento em grandes e dinâmicas economias emergentes que ofereciam matérias-primas abundantes, mão de obra com baixos salários, fabricantes capacitados para os processos de montagem e distribuição, além de mercados domésticos em rápido crescimento (GEREFFI, 2018). Empresas líderes de mercado estabeleceram operações nos países do BRIC, em especial na China, com foco na participação do grande mercado chinês em crescimento, e objetivando cortar custos de bens produzidos para exportação. As empresas líderes nas cadeias de compras globais também foram influentes no processo de globalização, pois aceleraram o processo de fragmentação, ou terceirização, de sua produção baseada nas demandas dos países desenvolvidos, mas que dependiam da produção realizada em economias em desenvolvimento. Este é o caso da indústria do varejo, com grandes marcas sediadas em países desenvolvidos, que dependem dos processos de aprimoramento, infraestrutura e distribuição das economias emergentes.

Stolzenburg e outros (2019) apontam como um caso especial de sucesso da China, a criação das zonas econômicas especiais (SEZ's, sigla em inglês). A criação de áreas de investimento atraiu investidores nacionais e internacionais e provocou efeitos de transbordamento produtivo para as indústrias ali localizadas. Assim, a concentração das indústrias voltadas para a exportação foi um fator determinante para o aumento da participação da China nas CGV's, enquanto importante comprador internacional. O alto potencial agrícola do Brasil favoreceu as companhias dos setores de alimentos e bebidas, tornando o agronegócio um grande caso de sucesso. O acesso à mecanização e instrumentos de alta tecnologia no agronegócio tornou o Brasil um dos países com maior produtividade agrícola do mundo (OCDE, 2015).

No caso russo, para além das exportações de combustíveis, a recente entrada do país nas CGV's aumentou o potencial produtivo de computadores e acessórios eletrônicos. O mercado de eletrônicos da Rússia experimentou crescimento expressivo após sua recuperação da crise financeira de 2008 (WORLD ECONOMIC FORUM, 2013). Desde então, a Rússia se tornou

um mercado atrativo para a cadeia de produção de eletrônicos, peças e *softwares* de computadores. No que se refere à Índia, os governos indianos têm adotado políticas de redução tarifária para bens de alta tecnologia no sentido de promover desenvolvimento tecnológico e incentivos para o investimento de companhias locais de tecnologia. A manufatura de base também é um setor essencial na economia indiana, principalmente a produção de bens de plásticos e de metal.

Pela perspectiva da integração a mercados regionais, estes são particularmente importantes à medida que fornecem uma alternativa aos mercados globais e, inclusive, podem exibir maior crescimento potencial de negócios. As cadeias regionais são importantes, pois são nichos específicos de planejamento e investimento por bancos de desenvolvimento e organizações internacionais (GEREFFI, 2018). Em uma estrutura de mercado regional, ou de cadeias regionais de produção, destacam-se aspectos relacionados ao potencial da demanda regional e da possibilidade de capturar economias de escala. Em regiões de países em desenvolvimento e economias emergentes como a América Latina, África e Ásia o comércio regional reduz a dependência de economias locais a mercados globais e é um contrapeso importante às relações hierárquicas das CGV's exercidas pelas economias desenvolvidas. O mercado regional asiático é um exemplo de relações de comércio que exibem alto potencial de aprimoramento e transbordamentos tecnológicos para as economias envolvidas (SUDER *et al.*, 2015). A compreensão dos ganhos e padrões regionais e comércio é importante para decisões política industrial e entrada competitiva nas CGV's.

De todo modo, o aumento da produtividade e do valor adicionado nas atividades exportadoras permanece sendo um fator chave de desenvolvimento para países de média e média-baixa renda que entram nas CGV's ou mesmo nas cadeias regionais de produção. Por conta disto, as políticas industriais possuem um papel importante para a diversificação e sofisticação da produção (RODRIK, 2015). No entanto, essas políticas exercem uma função diferente no contexto da internacionalização da produção. As firmas líderes, sejam compradoras ou vendedoras internacionais, exercem poder a partir de padrões e requerimentos específicos de produção, sendo que a governança e a distribuição de recursos e da renda na produção global segue centralizada. Portanto, o papel central da política industrial para países em desenvolvimento é de abrir caminhos de utilização das CGV's para incorporar o aprendizado e tecnologias, e construir capacidades de desenvolvimento da produção doméstica (MORRIS; STARITZ, 2019).

Segundo Rodrik (2015), há uma tendência de desindustrialização que não é recente, mesmo para as economias emergentes. Políticas industriais também podem funcionar no contexto da CGV's no sentido da obtenção de habilidades dos trabalhadores, expansão da infraestrutura, exploração sustentável de recursos naturais e do potencial energético. Portanto, a industrialização continua sendo um fator chave de mudanças estruturais. Para economias de média e média-baixa renda, sua inserção nas CGV's sem uma política industrial ativa as torna apenas importadoras líquidas de insumos industriais de países desenvolvidos. Morris e Starits (2019) sugerem ainda que essas políticas industriais são importantes para apoiar o comércio, mas não são questões específicas das CGV's. A construção de infraestrutura, educação, desenvolvimento de habilidades técnicas da mão de obra, acesso a financiamento e outros são fatores que devem ser desempenhados de forma ativa pelo Estado e instituições privadas locais.

O aprimoramento do desempenho das economias nas CGV's, portanto, é definido como um processo no qual países ou firmas melhoram suas posições na hierarquia internacional por meio de atividades de maior valor adicionado. Nesse sentido, o movimento os países ou firmas passam de atividades de baixo para alto valor adicionado e aumentam seus benefícios de participar das CGV's. Assim, políticas industriais devem envolver aspectos da modernização, produtividade, qualidade e complexidade da estrutura industrial, assim como, atividades de maior valor adicionado nos setores (GEREFFI, 2019). As CGV's podem se conectar com o desenvolvimento econômicos de diversas formas. A capacidade dos países em prosperar depende se sua participação na economia global (GEREFFI; LEE, 2012). Conectar os países às CGV's envolve investimento no comércio, que depende fortemente de cadeias de oferta eficientes para contribuir com o crescimento local ou regional.

Uma vez apresentados os conceitos e teorias relacionados ao processo de especialização vertical, comércio de valor adicionado e, em particular, as relações dos países em desenvolvimento e economias emergentes nas CGV's, cabe ressaltar os avanços recentes sobre a temática e o dinamismo que o campo empírico e teórico tem ganhado sobre o assunto. As organizações internacionais têm intensificado esforços na tentativa de produzir séries de dados de comércio confiáveis e que sirvam de base para amplos estudos. Portanto, o próximo capítulo desta tese detalha a base de dados e a metodologia adotada, assim como, discute aspectos importantes sobre as bases de dados de comércio internacional.

4 BASE DE DADOS E METODOLOGIA

Este capítulo descreve de forma detalhada os processos técnicos e matemáticos utilizados para a elaboração das tabelas de insumo-produto da *World Input-Output Database (WIOD)*. Além disso, as subseções metodológicas detalham as derivações desde o modelo seminal de comércio de Leontief (1936), base para o desenvolvimento posterior de uma série de decomposições estruturais e modelos matemáticos. Finalmente, apresenta-se a decomposição de valor adicionado e fluxos de comércio de bens intermediários proposta por Wang, Wei e Zhu (2018). Ainda, os procedimentos metodológicos foram realizados no *software* livre “R”, utilizando os pacotes “*decompr*” e “*GVC*” (KUMMRITZ; QUAST, 2016; QUAST; KUMMRITZ, 2015).

4.1 BASE DE DADOS

De acordo com Dietzenbacher e outros (2013) e Timmer e outros (2015), as tabelas de insumo-produto (*WIOD*) são consideradas um conjunto de tabelas nacionais de insumo-produto que estão conectadas entre si por fluxos bilaterais de comércio internacional. A Figura 7 ilustra um esboço esquemático das tabelas envolvendo três países. Uma matriz fornece um resumo abrangente de todas as transações na economia global entre indústrias e países. Nas colunas da *WIOD* são apresentadas as informações sobre os processos produtivos. Quando expressas como razão da produção, as células fornecem informações sobre a participação dos insumos nos custos totais.

O vetor de participação nos custos pode ser referido como a tecnologia de produção. A produção setorial de uma indústria pode ser utilizada como insumo intermediário por outras indústrias, ou como produtos finais por famílias, empresas e governos. A distribuição da produção das indústrias por categorias de uso é indicada nas linhas da tabela. A produção bruta de cada indústria é igual à soma de todos os usos da produção dessa indústria, preservando esta identidade contábil.

Figura 7 – Esquema de comércio inter-regional entre países de acordo com as relações de Insumo-Produto

			<i>Uso por país-indústria</i>						<i>Uso final por país</i>			<i>Uso total</i>
			<i>País 1</i>			<i>País M</i>					<i>País M</i>	
			<i>Indústria 1</i>	<i>...</i>	<i>Indústria N</i>	<i>...</i>	<i>Indústria 1</i>	<i>...</i>				
<i>Oferta por país e indústria</i>	<i>País 1</i>	<i>Indústria 1</i>										
		<i>...</i>										
		<i>Indústria N</i>										
	<i>País M</i>	<i>Indústria 1</i>										
		<i>...</i>										
		<i>Indústria N</i>										
<i>Valor adicionado p/ trabalho e capital</i>												
<i>Produção bruta</i>												

Fonte: Adaptado de Timmer e outros (2015)

As importações são divididas de acordo com o país e indústria de origem na *WIOT*. Isso permite que se trace o país de origem, por exemplo, de produtos químicos utilizados no processamento da indústria de alimentos em outros países. A combinação de fluxos de produção nacionais e internacionais providencia uma ferramenta importante para a análise global das conexões produtivas. Assim, para a estimação das *WIOT's* precisa, necessariamente, da integração de estatísticas nacionais e internacionais entre países, trazendo maior riqueza de dados.

Os valores das *WIOT's* são expressos em milhões de dólares (US\$), taxas de câmbio de mercado são usadas para realizar as conversões monetárias. Todas as transações estão em valores de preços básicos refletindo, portanto, os custos do produtor, o conceito de preços que é o considerado mais adequado para a maioria das aplicações. Os fluxos de comércio internacional estão expressos em preços “*free on board*” (FOB) por meio da estimativa do comércio internacional e margens de transporte. No segundo lançamento das matrizes da *WIOT* são contemplados 56 setores produtivos, de acordo com a classificação internacional de padrões industriais para atividades econômicas (*International Standard Industrial Classification - ISIC*, revisão 4) (UNITED NATIONS, 2008). O nível de detalhamento dos setores reflete a qualidade de dados e a publicidade das estatísticas nacionais e de institutos internacionais como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e as contas nacionais das Nações Unidas.

Portanto, as *WIOT's* são estimadas em três passos: i) a construção de uma série temporal da produção nacional e tabelas de uso para cada país, usando dados das contas nacionais, tabelas de referência para produção e uso; ii) a desagregação das importações por país de origem e categoria de uso para gerar a produção internacional, e tabelas de uso, com estatísticas internacionais de comércio bilateral; iii) finalmente, as *WIOT's* são integradas a todos os países e resto do mundo.

Timmer e outros (2016) afirmam que a robustez das *WIOT's* está ligada a confiabilidade dos métodos utilizados e às atualizações feitas e retroação de dados em particular sobre uso interindustrial de bens e serviços. Isso é refletido diretamente na matriz de coeficientes intermediários Z . De forma geral, para cada país têm-se pelo menos dois anos de referência, sendo mais recente em 2012 e o mais antigo para 2008. Logo, mudanças na produção relacionadas à crise econômica de 2008 e seus efeitos até 2012 podem ser capturadas. Para

atualizações após 2012 são usados dados anuais detalhados de comércio internacional e do produto bruto e insumos intermediários por indústrias e países.

As séries anuais determinam a soma total de linhas e colunas de insumos intermediários das matrizes e o procedimento RAS fornece os elementos internos, começando da estrutura inicial do ano de referência. Desse modo, esta abordagem garante que os produtos intermediários que se tornaram mais abundantes em um país sejam os mais usados nas indústrias domésticas, de forma proporcional ao seu uso inicial. Mudanças anuais nas participações da oferta de bens e serviços dos países do comércio bilateral também são aplicadas. Então, a matriz de insumos intermediários incorporará as alterações nas várias dimensões propostas.

As *WIOT's* da *World Input-Output Database* foram especificamente elaboradas para traçar desenvolvimentos do comércio internacional ao longo do tempo. Portanto, contém séries de tempo de produção, valor adicionado, comércio e consumo final e intermediário de anos de referência consistentes com as estatísticas das contas nacionais. Dados socioeconômicos para os países também são fornecidos pela *WIOD*, como a quantidade e preços de fatores de produção, dados de trabalhadores e salários por nível educacional e insumos de capital. Essas informações podem ser usadas em conjunto com as *WIOT's*, aumentando, portanto, o escopo de análises para os pesquisadores.

Destaca-se a ampla gama de importantes pesquisas que recentemente utilizaram as *WIOT's*. No campo dos estudos sobre mudanças climáticas e meio ambiente, Arto e outros (2014), Moran e Wood (2014), Edens e outros (2015), Owen e outros (2016) e Bruneau e outros (2022) exploram as matrizes inter-regionais da *WIOD* para estimar efeitos do consumo sobre emissões de gases de efeito estufa (GEE), pegada de carbono, fatores socioeconômicos que impactam nas emissões de CO₂, e principais setores poluentes das economias em análise. Cazcarro e outros (2021) combinam microdados de consumo com os *linkages* intersetoriais das *WIOT's* e fornecem uma estrutura analítica ampla para pesquisas em distribuição de renda, desigualdade de gênero e outros temas sociais. Szymczak e Wolszczak-Derlacz (2022) analisam os efeitos das cadeias globais de valor sobre salários e a demanda por trabalho. Owen e outros (2014), Álvarez-Martínez e López-Cobo (2018), Dietzenbacher e outros (2019) abordam aspectos de construção e estimação das *WIOT's* comparando-as com outras matrizes inter-regionais mundiais e fornecem contribuições metodológicas relevantes que corroboram o uso das *WIOT's*.

Peneder e Streicher (2015), Steen-Olsen e outros (2016), Chen e outros (2018), Duan e outros (2018), Miroudot e Ye (2020), Tran e Deseatnicov (2022) trazem perspectivas relevantes sobre o comércio internacional, CGV's, especialização vertical, comércio de valor adicionado e desindustrialização. Todas estas pesquisas usam as matrizes da *WIOD* e discutem de forma consistente a importância da utilização de modelos inter-regionais de insumo-produto para a análise qualitativa e quantitativa das relações comerciais. Outras questões também são tratadas pelos autores, como a criação de políticas nacionais de exportações e importações, produtividade, e inserção e posicionamento dos países nas cadeias globais de valor.

Desse modo, dada a consistência e credibilidade das matrizes da *WIOD*, justifica-se também o seu uso por sua construção em uma estrutura conceitual fundamentada no sistema de contas nacionais “*Intersecretariat Working Group on National Accounts* (ISWGNA, 1993; 2010). Além disso, são baseadas nas matrizes de insumo-produto publicadas oficialmente pelos países e mescladas com as contas nacionais e estatísticas internacionais de comércio bilateral. Assim, uma *WIOT* é uma combinação de tabelas nacionais de insumo-produto em que o uso da produção é discriminado de acordo com sua origem. Para cada país, os fluxos de produção para o uso intermediário e final são divididos entre a produção doméstica e importada, assim como, revela onde os produtos importados foram produzidos e em qual indústria (TIMMER *et al.*, 2014; JOHNSON, 2018).

Portanto, para se construir uma configuração precisa das cadeias globais de valor é necessário identificar os fluxos dos insumos no comércio internacional e rastreá-los até o seu destino de uso. A abordagem recomendada para isto é a *Broad Economic Categories* (BEC, sigla em inglês), que discrimina insumos intermediários e bens finais em termos desagregados de comércio bilateral. Este é o método utilizado pela *WIOD*, enquanto outras bases usam pressupostos de proporcionalidade ou algoritmos de otimização matemática para imputar fluxos bilaterais de insumos. O uso de proporções traz fragilidades às análises, pois pressupõe-se que cada insumo importado é alocado entre os setores na mesma proporção que os bens domésticos. Ainda, a proporção é aplicada baseada no total das importações, logo, os insumos para todos os parceiros bilaterais são tratados da mesma forma (JOHNSON, 2018).

4.2 METODOLOGIA

A abordagem mais comum na literatura de decomposição estrutural para decompor a demanda ou valor adicionado por indústrias é utilizar os métodos padrões de Leontief para extrair o valor adicionado das exportações. No entanto, informações adicionais sobre a estrutura doméstica do valor adicionado e a dupla contagem nos fluxos de comércio não poderiam ser captadas com o método padrão. Estes componentes de valor adicionado e dupla contagem possuem diferentes significados e sua importância representa os diferentes tipos de produção entre os países, como discutido no capítulo anterior.

A estimação do valor adicionado doméstico nas exportações brutas dos países pode ser realizada aplicando diretamente a decomposição de Leontief (1936), o que não requer a decomposição dos fluxos comerciais intermediários internacionais. No entanto, no que se refere à estrutura do valor adicionado do comércio bruto a nível desagregado, torna-se necessário decompor o comércio intermediário em valor adicionado e partes de contagem dupla. Desse modo, Wang, Wei e Zhu (2018) propõem métodos para decompor todos os fluxos comerciais intermediários bilaterais em grupos de demanda final, de acordo com o seu destino final de absorção. Em adição, expressa-se a produção bruta em todas as etapas de processamento enquanto demanda final dos países relacionados. Assim, as técnicas desenvolvidas pelos autores permitem decompor os fluxos de comércio bruto em qualquer ano *ex-post* em produtos finais.

Koopman, Wang e Wei (2014) foram os primeiros a direcionar esforços no sentido de fornecer uma estrutura unificada para decompor as exportações brutas de um país em nove componentes de valor adicionado e dupla contagem. Conceitualmente, os autores dividem os componentes em quatro categorias: i) valor adicionado doméstico nas exportações que é finalmente absorvido no exterior, similar a Johnson e Noguera (2012) que definem como “exportações de valor adicionado”; ii) valor adicionado doméstico inicialmente exportado e volta para o país de origem. Nesse caso, embora não faça parte das “exportações de valor adicionado” de um país, constitui-se em parte do PIB do país exportador; iii) o valor adicionado estrangeiro que é utilizado na produção das exportações de um país e é absorvido por outros países; iv) os “termos puros de dupla contagem” que são decorrentes do comércio de bens intermediários e cruzam as fronteiras diversas vezes.

Outras medidas internacionais de produção e comércio externo como a especialização vertical e suas variantes e a razão entre exportações de valor adicionado e exportações brutas (*VAX ratio*) são estimadas como combinações lineares em termos da metodologia desenvolvida por Koopman, Wang e Wei (2014).

Apesar de estes métodos serem válidos apenas para exportações agregadas de um país, a abordagem é capaz de compor consistentemente os fluxos comerciais brutos em qualquer nível de desagregação, no que se refere aos quatro maiores grupos citados anteriormente. Além disso, permite decompor de forma ainda mais detalhada representando diferentes tipos de arranjos de divisão da produção entre os países. Por exemplo, decompõe-se as exportações de valor doméstico adicionado em diferentes canais de demanda e rotas comerciais. Assim, é possível identificar ainda se o valor adicionado está embutido nas exportações finais, nas exportações intermediárias que são absorvidas na importação direta países, ou nas exportações intermediárias que são reexportadas e absorvidas no país de origem ou terceiros países.

A decomposição a nível desagregado nos permite fazer a distinção entre *backward* e *forward linkages*. Esta distinção é possível a partir da análise dos fluxos de comércio intermediários baseados no destino final da absorção entre o comércio bilateral setorial. A separação entre o valor adicionado por *linkages* é um avanço conceitual que permitirá traçar a estrutura da divisão internacional da produção em um nível desagregado relevante para a análise industrial, essencialmente. Esta metodologia é relativamente nova, desenvolvida por Wang, Wei e Zhu (2018).

4.1.1 Um adendo especial sobre a decomposição padrão de Leontief

O trabalho primordial de Leontief (1936) é até os dias atuais, as raízes para todos os métodos de decomposição e estudos com insumo-produto sobre a especialização vertical da produção. Leontief (1936) demonstrou que o montante e tipo de insumos intermediários necessários para a produção de uma unidade de produto poderia ser estimado numa estrutura de equilíbrio geral baseada em insumo-produto entre países e indústrias. Usando *linkages* entre países e indústrias e os estágios da produção bruta é possível traçar os caminhos percorridos pelos insumos intermediários para a realização de uma unidade de produção.

Desse modo, quando os fluxos de produção bruta (denominadas de endógenas no modelo insumo-produto padrão) são associadas com um nível de demanda final (denominada de exógena) são conhecidos, o valor adicionado da produção e comércio podem ser derivados pela multiplicação desses fluxos com o valor adicionado grupo da produção em cada país e indústria. Portanto, assumindo o comércio entre dois países (origem e destino) em que cada país tem uma produção N diferenciada em bens comerciáveis industriais, os produtos em cada setor podem ser consumidos diretamente ou usados como insumos intermediários. Cada país exporta tanto bens e serviços finais, quanto bens e serviços intermediários. Todo o produto bruto produzido pelo país s deve ser usado ambos os tipos de consumo, final ou intermediário, no país de origem ou no destino. Então, tem-se a formulação da equação 1 como segue:

$$X^s = A^{ss}X^s + Y^{ss} + A^{sr}X^r + Y^{sr} \quad r, s = 1, 2 \quad (1)$$

Em que X^s é um vetor de produção bruta do país s com dimensão $N \times 1$, Y^{sr} é o vetor de demanda final, também de dimensão $N \times 1$, que determina a demanda no país r para a produção final em s , e A^{sr} são os coeficientes técnicos da matriz, com dimensão $N \times N$, dado o uso intermediário de bens e serviços em r que são produzidos em s . O sistema de produção e comércio em dois países pode, então, ser escrito como um modelo interpaíses com notações de blocos de matrizes como mostra a equação 2:

$$\begin{bmatrix} X^s \\ X^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A^{ss} & A^{sr} \\ A^{rs} & A^{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^s \\ X^r \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^{ss} & Y^{sr} \\ Y^{rs} & Y^{rr} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Rearranjando os termos encontra-se:

$$\begin{bmatrix} X^s \\ X^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - A^{ss} & I - A^{sr} \\ I - A^{rs} & I - A^{rr} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y^{ss} + Y^{sr} \\ Y^{rs} + Y^{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B^{ss} + B^{sr} \\ B^{rs} + B^{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^s \\ Y^r \end{bmatrix} \quad (3)$$

Em que B^{sr} denota um bloco de matrizes inversas de Leontief de dimensão $N \times N$. Este é o total requerido da matriz que fornece o montante do produto necessário para o país s dado o aumento de uma unidade produzida e demandada no país r . Y^s é um vetor $N \times 1$ que mostra o uso global dos produtos finais do país s , incluindo as vendas domésticas de Y^{ss} e exportações de produtos finais Y^{rs} . Assim, as relações expressas na equação 3 reflete a ideia central do modelo padrão de Leontief. Portanto, quando uma unidade monetária, \$1, produzida é

exportada, é também gerado o valor adicionado, que se denotará como V . Este é o valor adicionado doméstico induzido pela exportação de \$1.

Para produzir e exportar o produto são utilizados uma cadeia de insumos intermediários, cuja produção gera valor adicionado. Esta é a segunda rodada de geração de valor adicionado, que pode ser chamada de valor adicionado doméstico indireto, induzido por \$1 de exportação. Este processo de geração de valor adicionado indireto continua repetidamente e pode ser traçado nas rodadas seguintes de produção em toda economia, uma vez que insumos intermediários são usados para produzir outros insumos intermediários.

O valor adicionado doméstico total induzido por \$1 nas exportações é igual a soma do valor adicionado direto. Todas as rodadas de geração de valor adicionado indireto são geradas por \$1 no processo de produção e exportação. Pode-se expressar matematicamente esta cadeia de processos produtivos e exportação por meio da equação 4:

$$Tvshare = V + VA + VAA + VAAA + \dots = V(I + A + A^2A^3 + \dots) = V(I - A)^{-1} = VB \quad (4)$$

O poder da série de matrizes é convergente e a matriz inversa existe a medida em que A é uma matriz *full rank*, ou posto completo, com linhas e colunas linearmente independentes (MILLER; BLAIR, 2009). Assim, a matriz de coeficientes de valor adicionado entre dois países (VB) pode ser escrita como:

$$VB = \begin{bmatrix} V^s & V^r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B^{ss} & B^{sr} \\ B^{rs} & B^{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V^s B^{ss} + V^r B^{rs} & V^s B^{sr} + V^r B^{rr} \end{bmatrix} \quad (5)$$

A decomposição a nível país-setor de valor adicionado e produção de bens finais como uma aplicação direta da decomposição de Leontief pode ser expressa como segue:

$$\hat{V}B\hat{Y} = \begin{bmatrix} \hat{V}^s & 0 \\ 0 & \hat{V}^r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B^{ss} & B^{sr} \\ B^{rs} & B^{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{Y}^s & 0 \\ 0 & \hat{Y}^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{V}^s B^{ss} \hat{Y}^s & \hat{V}^s B^{sr} \hat{Y}^r \\ \hat{V}^r B^{rs} \hat{Y}^s & \hat{V}^r B^{rr} \hat{Y}^r \end{bmatrix} \quad (6)$$

Para $N = 2$, a equação 6 pode ser reescrita por elemento como:

$$\begin{aligned}
\hat{V}B\hat{Y} &= \begin{bmatrix} v_1^s & 0 & 0 & 0 \\ 0 & v_2^s & 0 & 0 \\ 0 & 0 & v_1^r & 0 \\ 0 & 0 & 0 & v_2^r \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} b_{11}^{ss} & b_{12}^{ss} & b_{11}^{sr} & b_{12}^{sr} \\ b_{21}^{ss} & b_{22}^{ss} & b_{21}^{sr} & b_{22}^{sr} \\ b_{11}^{rs} & b_{12}^{rs} & b_{11}^{rr} & b_{12}^{rr} \\ b_{21}^{rs} & b_{22}^{rs} & b_{21}^{rr} & b_{22}^{rr} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} y_1^s & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y_2^s & 0 & 0 \\ 0 & 0 & y_1^r & 0 \\ 0 & 0 & 0 & y_2^r \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} v_1^s b_{11}^{ss} y_1^s & v_1^s b_{12}^{ss} y_2^s & v_1^{sr} b_{11}^{sr} y_1^r & v_1^s b_{12}^{sr} y_2^r \\ v_2^s b_{21}^{ss} y_1^s & v_2^s b_{22}^{ss} y_2^s & v_2^{sr} b_{21}^{sr} y_1^r & v_2^s b_{22}^{sr} y_2^r \\ v_1^r b_{11}^{rs} y_1^s & v_1^r b_{12}^{rs} y_2^s & v_1^{rr} b_{11}^{rr} y_1^r & v_1^r b_{12}^{rr} y_2^r \\ v_2^r b_{21}^{rs} y_1^s & v_2^r b_{22}^{rs} y_2^s & v_2^{rr} b_{21}^{rr} y_1^r & v_2^r b_{22}^{rr} y_2^r \end{bmatrix} \quad (7)
\end{aligned}$$

Esta matriz fornece as estimativas das fontes de valor adicionado para o setor e país na produção de bens finais em cada país. Cada elemento da matriz representa a fonte de valor adicionado do setor e do país que é usado direta ou indiretamente na produção de bens finais, podendo ser absorvido tanto no mercado doméstico, quanto no exterior. Ao longo das linhas da matriz, tem-se a distribuição do valor adicionado criado a partir de um país-setor e usado em todos os países-setores.

Por exemplo, o primeiro elemento da primeira linha $v_1^s b_{11}^{ss} (y_1^{ss} + y_1^{sr})$ é o valor adicionado do setor 1 no país s usado para produzir bens finais do setor para as vendas domésticas e para exportar. O segundo elemento $v_1^s b_{12}^{ss} (y_2^{ss} + y_2^{sr})$ é o valor adicionado do setor 1 no país s advindo da produção de insumos intermediários realizados na produção do setor 2. O terceiro e quarto elementos $v_1^s b_{11}^{sr} (y_1^{rs} + y_1^{rr})$ e $v_1^s b_{12}^{sr} (y_2^{rs} + y_2^{rr})$ são o valor adicionado do setor 1 no país s advindo da produção intermediária de insumos realizados durante a produção dos setores 1 e 2 no país r . Finalmente, somando a primeira linha da matriz, obtém-se o valor adicionado total criado pela produção e empregados no setor 1 do país s . Ou seja, isto será igual ao PIB por indústria do setor 1 no país s , que pode ser expresso matematicamente como:

$$\begin{aligned}
va_1^s \text{ ou } PIB_1^s &= v_1^s x_1^s = v_1^s (b_{11}^{ss} y_1^s + b_{12}^{ss} y_2^s + b_{11}^{sr} y_1^r + b_{12}^{sr} y_2^r) \\
&= [v_1^s b_{11}^{ss} (y_1^{ss} + y_1^{sr}) + v_1^s b_{12}^{ss} (y_2^{ss} + y_2^{sr})] \\
&\quad + [v_1^s b_{11}^{sr} (y_1^{rs} + y_1^{rr}) + v_1^s b_{12}^{sr} (y_2^{rs} + y_2^{rr})] \quad (8)
\end{aligned}$$

Observando a matriz $\hat{V}B\hat{Y}$, nas colunas obtemos as contribuições do valor adicionado de todos os países-setores aos bens finais produzidos por um determinado país-setor. Por exemplo, no segundo elemento da primeira coluna $v_2^s b_{21}^{ss} (y_1^{ss} + y_1^{sr})$ é o valor adicionado criado do setor 2 no país s na sua produção de insumos intermediários usados no setor 1 do país s para produzir seu produto final, e o terceiro e quarto elementos $v_1^r b_{11}^{rs} (y_1^{ss} + y_1^{sr})$ e $v_2^r b_{21}^{rs} (y_1^{ss} + y_1^{sr})$ são os

valores adicionados dos setores 1 e 2 do país estrangeiro r para produzir insumos intermediários usados pelo setor 1 no país s na produção dos seus bens finais, respectivamente. Ao se adicionar todos os elementos na primeira coluna e equalizar com o valor da produção final do setor um realizada no país s , tem-se:

$$\begin{aligned} &v_1^s b_{11}^{ss}(y_1^{ss} + y_1^{sr}) + v_2^s b_{21}^{ss}(y_1^{ss} + y_1^{sr}) + v_1^r b_{11}^{rs}(y_1^{ss} + y_1^{sr}) + v_2^r b_{21}^{rs}(y_1^{ss} + y_1^{sr}) \\ &= (v_1^s b_{11}^{ss} + v_2^s b_{21}^{rs} + v_1^r b_{11}^{rs} + v_2^r b_{21}^{rs})y_1^s = y_1^s \end{aligned} \quad (9)$$

A soma ao longo das linhas na matriz $\hat{V}B\hat{Y}$ explica como o valor adicionado doméstico de cada país-setor é usado pelo próprio setor e por todos os outros países-setores a jusante. Logo, esta traça os *forward linkages* em todos os processos a jusante dos países-setores do ponto de vista do produtor. A soma das colunas na matriz $\hat{V}B\hat{Y}$ explica as contribuições de valor adicionado dos setores-países a montante para os produtores finais de um setor-país. Por conseguinte, esta traça os *backward linkages* em países-setores a montante, como em diferentes estágios da produção da perspectiva do consumo. Baseado na identidade apresentada pela equação 5, todos esses recursos devem somar 100% do valor da produção final para um dado país-setor.

Pela perspectiva do produtor, ao somar todos os elementos de uma linha, tem-se a decomposição do PIB de cada país por uso setorial. De acordo com a relação entre cada indústria, o valor adicionado, ou PIB, é usado direta ou indiretamente para atender a demanda final interna e externa. Já pela perspectiva do consumo, ao somar todos os elementos da coluna, tem-se a decomposição da produção final de bens e serviços dos setores do país em suas fontes originais. Como exemplifica Wang, Wei e Zhu (2018) para o setor eletroeletrônico.

Pela perspectiva do produtor inclui-se também o valor adicionado gerado pelos fatores de produção empregados no setor eletroeletrônico e incorporados nas exportações de bens finais do próprio eletroeletrônico (exportações internas diretas de valor adicionado), assim como, nas exportações de bens finais como computadores, eletrodomésticos e automóveis (as exportações domésticas indiretas de valor adicionado). Desse modo, a decomposição do PIB é realizada de acordo com o setor-país onde são consumidos os bens intermediários e finais. Isto retoma o conceito de *forward linkages* e é consistente com a literatura sobre conteúdo de fatores de comércio. Por outro lado, a decomposição pela perspectiva do consumidor inclui todas as contribuições do setor-país a montante para o valor adicionado nas exportações de bens finais

de um setor-país específico.

As diferentes formas de decomposição de valor adicionado e produção de bens finais possuem interpretações econômicas diversas e, portanto, são fontes para diferentes análises. A produção por setor/indústria pode endereçar questões como “*quem é o consumidor final do valor adicionado gerado pela indústria de eletrônicos da China?*”, enquanto a decomposição da produção final de cada país pode responder questionamentos do tipo “*qual é a diferença na fonte de valor adicionado ou na estrutura econômica de produção automobilística da Alemanha e da Coreia do Sul?*”. Assim, a produção pode ser equivalente a nível agregado uma vez que o valor adicionado global da produção é igual a demanda final global, mas não será equivalente em uma análise setorial, ou de comércio bilateral a nível setorial.

De todo modo, caso pesquisadores estejam interessados em computar o valor adicionado doméstico embutido nas exportações brutas do país-setor que é absorvida no exterior, aplicar a decomposição padrão de Leontief é suficiente. No entanto, para melhor entender os diferentes tipos de acordo de divisão da produção entre países, torna-se importante quantificar a estrutura de valor adicionado doméstico e outros componentes das exportações brutas setoriais, e a nível de comércio bilateral entre países e setores. Nesses casos, a decomposição padrão de Leontief não é suficiente, pois não fornece modos de decompor fluxos de comércio intermediários entre os países em termos de valor adicionado de acordo com a sua absorção final, como é no caso de valor adicionado setorial e produção de bens finais, como mostra a equação 7.

Os fluxos de comércio de bens intermediários atualmente são mais da metade do comércio mundial. A maioria do comércio é no sentido bilateral (*two-way trade*), por exemplo, exportações dos Estados Unidos para a China que são usadas na maquinaria para produzir partes de carros para as indústrias dos Estados Unidos da Alemanha. Assim, decompor o comércio de bens intermediários se tornou crucial na geração completa do valor adicionado contabilizado nos fluxos de comércio.

4.1.2 A decomposição de bens intermediários e fluxos de comércio

As exportações brutas de um país s para o país r , E^{sr} , podem ser decompostas em duas partes, em exportações de bens finais e intermediários, baseadas na seguinte identidade contábil:

$$E^{sr} = Y^{sr} + A^{sr}X^r \quad (10)$$

Como mostrado na seção anterior, as exportações de bens finais podem ser divididas em valor adicionado doméstico e estrangeiro aplicando a decomposição padrão de Leontief. Porém, a decomposição da exportação de bens intermediários é mais complexa, conseqüentemente, não é alcançada multiplicando a matriz Inversa de Leontief com as exportações de bens intermediários, o que levaria a dupla contagem. Para superar este problema, todo o comércio de bens intermediários precisa ser expresso como a demanda final de diferentes países, de acordo com o país onde é absorvida.

Assim, estendendo a equação 3 do modelo tradicional de Leontief para o país G e inserindo o último termo da equação 10, pode-se decompor as exportações de bens intermediários do país s para o país r de acordo com onde essas serão absorvidas:

$$\begin{aligned} A^{sr}X^r &= A^{sr}B^{rr}Y^{rr} + A^{sr}\sum_{t \neq s,r}^G B^{rt}Y^{tt} + A^{sr}B^{rr}\sum_{t \neq s,r}^G Y^{rt} \\ &+ A^{sr}\sum_{t \neq s,r}^G B^{rt}\sum_{u \neq s,t}^G Y^{tu} + A^{sr}B^{rr}Y^{rs} + A^{sr}\sum_{t \neq s,r}^G B^{rt}Y^{ts} \\ &+ A^{sr}B^{rs}Y^{ss} + A^{sr}B^{rs}\sum_{t \neq s}^G Y^{st} \end{aligned} \quad (11)$$

Estes oito termos do lado direito da equação 11 coletivamente decompõem as exportações intermediárias do país s para o país r completamente de acordo com o lugar onde elas são absorvidas. Posteriormente, será usada para decompor o valor doméstico originário das exportações brutas do comércio bilateral em diferentes componentes de valor adicionado e de dupla contagem. Da equação 2, a produção bruta e condição de equilíbrio de uso, tem-se:

$$\begin{aligned} X^r &= A^{rr}X^r + \sum_{t \neq r}^G A^{rt}X^t + Y^{rr} + \sum_{t \neq r}^G Y^{rt} = A^{rr}X^r + Y^{rr} + \sum_{t \neq r}^G E^{rt} \\ &= A^{rr}X^r + Y^{rr} + E^{r*} \end{aligned} \quad (12)$$

Rearranjando os termos, tem-se:

$$X^r = (I - A^{rr})^{-1}Y^{rr} + (I - A^{rr})^{-1}E^{r*} = L^{rr}Y^{rr} + L^{rr}E^{r*} \quad (13)$$

Em que $L^{rr} = (I - A^{rr})^{-1}$ é a matriz Inversa de Leontief local.

Ao se combinar a equação 13 com o último termo da equação 10, as exportações de bens intermediários do país s para o país r também podem ser decompostas em dois componentes de acordo com onde estes são usados (vendas domésticas ou exportações), similar com o modelo de insumo-produto para um único país, isto é:

$$A^{sr}X^r = A^{sr}L^{rr}Y^{rr} + A^{sr}L^{rr}E^{r*} \quad (14)$$

A equação 14 será usada posteriormente para decompor o valor externo das exportações brutas bilaterais em diferentes formas de valor adicionado e componentes de dupla contagem.

As equações 11 e 14, decompõem as exportações de bens intermediários do país s para o país r de acordo com onde estas são absorvidas. Assim, são as equações técnicas chaves para decompor completamente os fluxos de comércio bilateral. Uma vez convertidas em produção bruta, ou exportações, usualmente variáveis endógenas no modelo padrão de insumo-produto inter-regional, tornam-se variáveis exógenas de comércio. Desse modo, junto com as condições de adição para os multiplicadores de valor adicionado global definidos na equação 5 e os multiplicadores de valor adicionados locais, tornam-se os principais elementos para derivar a fórmula de decomposição das exportações brutas.

Estendendo a equação 5 para um país G , pode-se obter os multiplicadores de valor adicionado doméstico e externo do país s , representados por parceiros do país r e um terceiro país t , como segue:

$$V^s B^{ss} + V^r B^{rs} + \sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts} = u \quad (15)$$

Definindo “#” como uma operação de multiplicação de matrizes elementares (como, por exemplo, quando uma matriz é multiplicada por um vetor coluna $n \times 1$, cada linha da matriz é multiplicada pela linha correspondente do elemento do vetor), as exportações de bens finais do

país r podem ser decompostas em valor adicionado doméstico e externo a nível setorial aplicando a decomposição padrão de Leontief diretamente, como mostra a equação 16:

$$Y^{sr} = (V^s B^{ss})^T \# Y^{sr} + (V^r B^{rs})^T \# Y^{sr} + \left(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts} \right)^T \# Y^{sr} \quad (16)$$

Similarmente, o valor das exportações brutas de bens intermediários do país s para o país r a nível setorial pode ser expresso como:

$$\begin{aligned} A^{sr} X^r &= (V^s B^{ss})^T \# (A^{sr} X^r) + (V^r B^{rs})^T \# (A^{sr} X^r) + \left(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts} \right)^T \# (A^{sr} X^r) \\ &= (V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} X^r) + (V^s B^{ss} - V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} X^r) + (V^r B^{rs})^T \# (A^{sr} X^r) \\ &+ \left(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts} \right)^T \# (A^{sr} X^r) \end{aligned} \quad (17)$$

Em que $V^s L^{ss}$ é o multiplicador de valor adicionado doméstico similar a um modelo de insumo-produto para um país.

Inserindo a equação 11 no primeiro termo da equação 17, e a equação 14 nos dois últimos termos da equação 17, respectivamente, e combinando as equações 16 e 17, obtém-se a decomposição da equação para as exportações brutas do país s para o país r , como é apresentado a seguir:

$$\begin{aligned} E^{sr} &= \underbrace{(V^s B^{ss})^T \# Y^{sr}}_{(1)DVA_FIN} + \underbrace{(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} B^{rr} Y^{rr})}_{(2)DVA_INT} \\ &+ \underbrace{(V^s L^{ss})^T \# \left[A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} Y^{tt} + A^{sr} B^{rr} \sum_{t \neq s, r}^G Y^{rt} + A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} \sum_{u \neq s, t}^G Y^{tu} \right]}_{(3)DVA_INTrex} \\ &+ \underbrace{(V^s L^{ss})^T \# \left[A^{sr} B^{rr} Y^{rs} + A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} Y^{ts} + A^{sr} B^{rs} Y^{ss} \right]}_{(4)RDV_G} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \underbrace{\left[(V^s L^{ss})^T \# \left(A^{sr} B^{rs} \sum_{t \neq s}^G Y^{st} \right) + \left(V^s L^{ss} \sum_{t \neq s}^G A^{st} B^{ts} \right)^T \# (A^{sr} X^r) \right]}_{(5) DDC} \\
& + \underbrace{\left[(V^r B^{rs})^T \# Y^{sr} + \left(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts} \right)^T \# Y^{sr} \right]}_{(6) FVA_FIN} \tag{18} \\
& + \underbrace{\left[(V^r B^{rs})^T \# (A^{sr} L^{rr} Y^{rr}) + \left(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts} \right)^T \# (A^{sr} L^{rr} Y^{rr}) \right]}_{(7) FVA_INT} \\
& + \underbrace{\left[(V^r B^{rs})^T \# (A^{sr} L^{rr} E^{r*}) + \left(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts} \right)^T \# (A^{sr} L^{rr} E^{r*}) \right]}_{(8) FDC}
\end{aligned}$$

Em que $V^s L^{ss} \sum_{t \neq s}^G A^{st} B^{ts} = V^s B^{ss} - V^s L^{ss}$. A equação 18 indica que as exportações brutas do país s para o país r a nível setorial pode ser completamente decomposta na soma de 16 termos detalhados em 8 grandes categoriais.

A primeira categoria é a $(V^s B^{ss})^T \# Y^{sr}$. Este é o valor adicionado doméstico (*DVA* ou *DVA_FIN*, sigla em inglês) embutido nas exportações de bens finais. A segunda categoria $(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} B^{rr} Y^{rr})$, ou ainda *DVA_INT*, é o valor adicionado doméstico nas exportações de bens intermediários usados pelo importador direto (r) para produzir localmente bens finais consumidos em r . A terceira categoria é o *DVA* das exportações de bens intermediários usados pelo importador direto r para produzir e exportar para outros países, exceto de volta para s , que será chamado de *DVA_INTrex*. Este termo inclui $(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} Y^{tt})$ que é o *DVA* nas exportações intermediárias usadas no país r para produzir bens intermediários que são reexportados para o terceiro país t para a produção de bens finais locais; $(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} B^{rr} \sum_{t \neq s, r}^G Y^{rt})$ é o *DVA* nas exportações intermediárias usadas pelo país r para produzir bens finais que são reexportados para o terceiro país t ;

$(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} \sum_{u \neq s, t}^G Y^{tu})$ é o DVA nas exportações intermediárias usadas pelo país r para produzir bens intermediários que são reexportados para o terceiro país t para a produção de bens finais que serão exportados para outros países, podendo incluir o importador direto r , mas não incluirá o país exportador inicial s .

Essas três primeiras categorias representam todo valor adicionado doméstico embutido nas exportações do país s para o país r que são absorvidas no exterior e estão associadas com os fluxos de exportações baseados em *backward linkages*. Johnson e Nogueira (2012) chamam de VAX. Uma vez que se segue as especificações de Wang, Wei e Zhu (2018) chamar-se-á de VAX_G.

A quarta categoria de DVA são as exportações de bens intermediários que retornam para o país s e também são consumidas em s , denominado de RDV_G. Este termo inclui três termos detalhados $(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} B^{rr} Y^{rs})$ é o DVA que retorna para o país de origem via importações finais do importador direto r ; $(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} Y^{ts})$ é o DVA que retorna ao país de origem via importações de terceiros países; $(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} B^{rs} Y^{ss})$ é o DVA que retorna ao país de origem via importações de bens intermediários e são usadas para produzir bens finais.

Estas quatro primeiras categoriais de DVA embutido no país s a nível setorial de exportações brutas para o país r são incluídas no valor adicionado criado de todos os setores do país s . Pode-se chamar de DVA_G. Estes termos de DVA representam os diferentes tipos de produção entre os países que compartilham acordos bilaterais ou multilaterais e podem ser usados para auferir um papel e uma posição relevante nos vários estágios das CGV's.

A quinta categoria possui dois termos. O primeiro termo, $(V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} B^{rs} \sum_{t \neq s}^G Y^{st})$, é o DVA embutido nas exportações de bens intermediários para o país r , mas retornam para o país de origem como importações intermediárias e são usadas para a produção de bens finais para exportação. Estas são partes do DVA nas exportações finais do país s e já são contadas uma vez na primeira categoria da equação 18. Por esta razão, é a proporção do termo de dupla contagem doméstica causada pelo comércio de ida e volta de bens intermediários, a fim de produzir exportações de bens finais no país s . O segundo termo, $(V^s L^{ss} \sum_{t \neq s}^G A^{st} B^{ts})^T \# (A^{sr} X^r)$, é o DVA nas exportações de bens intermediários para o país r , que retorna ao país de origem como importações de bens intermediários e são usadas na

produção de bens intermediários novamente para exportação. Este termo também representa dupla contagem doméstica causada pela ida e vinda da produção no comércio de bens intermediários, uma contagem repetida nas exportações de bens intermediários do país s . Assim, a quinta categoria foi nomeada como *DDC*.

A sexta categoria inclui dois termos, sendo o primeiro $(V^r B^{rs})^T \# Y^{sr}$ é o valor adicionado externo (*FVA*, sigla em inglês) do importador r embutida nas exportações finais; o segundo termo $(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts})^T \# Y^{sr}$ é o valor adicionado externo de outros países (t) embutido nas exportações finais. Pode-se denominar esta categoria como *FVA_FIN*. Somando a primeira e a sexta categorias (*DVA* do país s e *FVA* do país r e país t) tem-se 100% do valor setorial das exportações brutas do país s para o país r .

A sétima categoria também inclui dois termos, em que $(V^r B^{rs})^T \# (A^{sr} L^{rr} Y^{rr})$ é o *FVA* do importador r embutido nas exportações de bens intermediários, que são usados por r para produzir bens finais domésticos. Já o segundo termo, $(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts})^T \# (A^{sr} L^{rr} Y^{rr})$ é o *FVA* do terceiro país t embutido nas exportações de bens intermediários que são usadas pelo país r para produzir bens finais locais. Pode-se chamá-los de *FVA_INT*. Somando as categoriais 6 e 7 chega-se ao valor adicionado externo total embutido no país s a nível de exportações setoriais brutas para o país r .

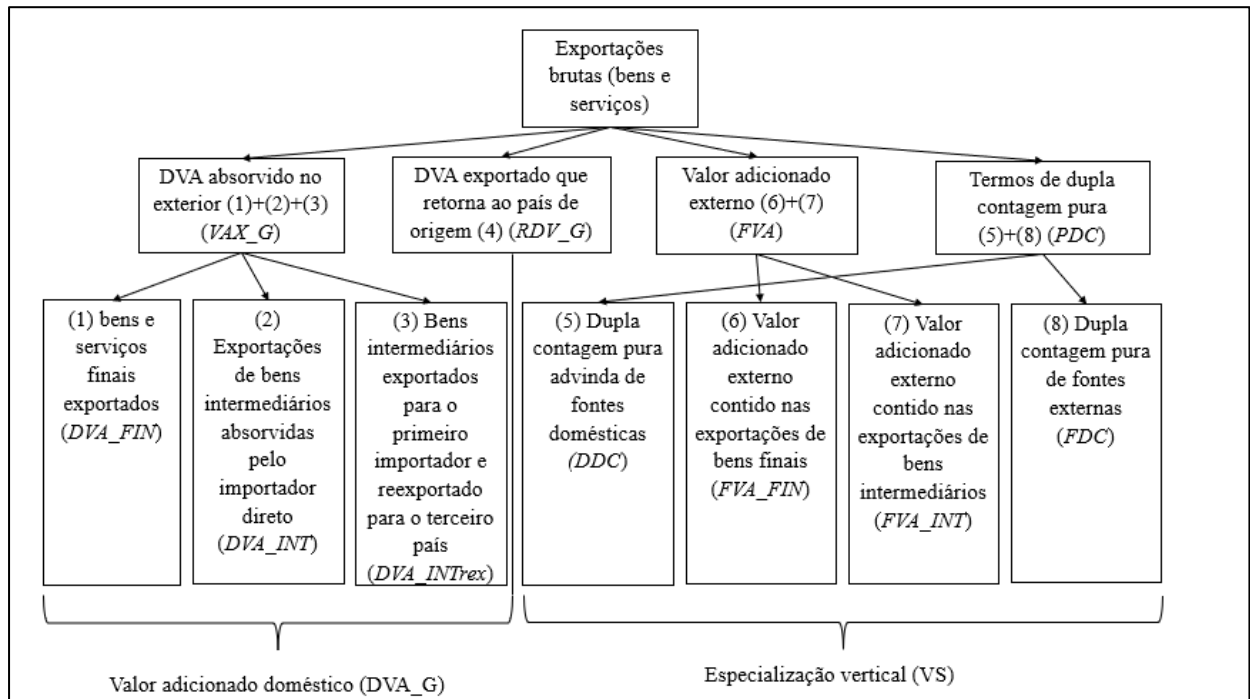
Por fim, a oitava categoria inclui os termos de dupla contagem das exportações do país s que são originárias de países estrangeiros. Similar com as categoriais 6 e 7, também inclui dois termos, $(V^r B^{rs})^T \# (A^{sr} L^{rr} E^{r*})$ é o *FVA* do importador r embutido nas exportações intermediárias para produzir suas exportações, que são termos de dupla contagem pura de valor adicionado do país r nas exportações do país s . O segundo termo, $(\sum_{t \neq s, r}^G V^t B^{ts})^T \# (A^{sr} L^{rr} E^{r*})$, é o *FVA* do terceiro país t embutidas nas exportações de bens intermediários para produzir suas exportações para o mundo. Logo, pode-se chamar a denominar a categoria como *FDC*.

A quinta e a oitava categoriais são ambos termos de dupla contagem pura nas exportações brutas do país s , mas advindas do país de origem e de países estrangeiros, respectivamente. Pode-se denominar esta soma como *PDC*. Ainda, a soma das quatro últimas categoriais podem ser vistos como uma extensão da mensuração da especialização vertical proposta por Hummels, Ishii e

Yi (2001) em um cenário multinacional com mais de um país envolvido no comércio de bens intermediários. Esses diferentes componentes dentro da especialização vertical da produção também representam diferentes tipos de acordo de divisão internacional da produção entre países e são úteis para estudar estruturas de valor adicionado a montante (*forward linkages*) das exportações brutas de um país nos diferentes estágios das CGV.

Finalmente, os 16 termos detalhados nas 8 categoriais são completamente decompostos a partir das exportações brutas bilaterais do país s para o país r em diferentes componentes de valor adicionado e termos de dupla contagem. Somando todos os termos chega-se a 100% do fluxo de comércio bilateral a nível setorial. A estrutura desagregada apresentada pela equação 18 pode ser esquematizada pelo seguinte modelo da Figura 8:

Figura 8 – Modelo teórico da estrutura conceitual das contas do comércio de Wang, Wei e Zhu



Fonte: Adaptado de Wang, Wei e Zhu (2018)

Somando a equação 18 para todo s e r , o importador direto de valor adicionado nas exportações, que é a soma dos primeiros termos nas equações 6 e 7 (pode-se chamar de MVA), é igual ao RDV_G . Já o valor adicionado nas exportações do terceiro país, a soma do segundo termo nas equações 6 e 7 (pode-se chamar de OVA) é igual ao DVA_{INTrex} nas exportações mundiais totais. Isso indica que o FVA possui a dupla contagem RDV_G e DVA_{INTrex} na mensuração do valor adicionado global das exportações. A intuição da equivalência é que quando o RDV_G

e o *DVA_INTrex* atravessam as fronteiras do país de origem para o importador direto pela primeira vez, ambas são contadas como parte do valor adicionado doméstico nas exportações do país de origem. Quando atravessam as fronteiras pela segunda vez indo para o importador direto, retornam ao seu país de origem ou serem reexportadas para um terceiro país. Logo, podem ser contadas outra vez como *MVA* ou *OVA* nas exportações brutas do país importador. Assim, o *FVA* é o valor adicionado que ultrapassa as fronteiras nacionais pelo menos duas vezes.

As relações contabilizadas pela definição de *DDC* e *FDC* só ocorrem quando existe fluxo de ida e volta de comércio de bens intermediários entre os países. Seus valores são mensurados pelo movimento de ida e volta destes bens que devem cruzar a fronteira pelo menos três vezes, mas por rotas diferentes: i) como exportações intermediárias do país de origem; ii) exportações que retornam do importador direto ou são reexportadas por esses países importadores diretos para terceiros países como exportações também intermediárias; iii) exportações do terceiro país para outros países, incluindo o país de origem como produtos intermediários ou finais. Essas transações de comércio intermediário não fazem parte do PIB ou da demanda final de nenhum país, além do que já foi contabilizado pelas categoriais de 1 a 4, e 6 e 7 da equação 18, semelhante às transações internas interindustriais que usam o insumo intermediário para produzir outro tipo de insumo intermediário.

Desse modo, dispõe-se de uma série de indicadores a nível país-indústria para analisar as relações de comércio e inserção dos países nas cadeias globais de valor. Até o momento, destacam-se uma ampla gama de pesquisas quantitativas que envolvem indicadores de comércio baseados em análise de insumo-produto (AMADOR; CAPPARIELLO; STEHRER, 2015; AMADOR; CABRAL, 2017; BORGHI, 2017; GABRIEL *et al.*, 2020; GABRIEL; RIBEIRO, 2019; GEREFFI; FERNANDEZ-STARK, 2011; KOOPMAN; WANG; WEI, 2018; OLCZYK; KORDALSKA, 2017; SOUSA FILHO; SANTOS; RIBEIRO, 2020; STURGEON *et al.*, 2013; TIMMER *et al.*, 2015). Nenhuma destas com foco no grupo de países emergentes chamado BRIC.

4.1.3 Relações entre as variáveis do comércio de valor adicionado

A partir da equação 18, define-se formalmente dois métodos de comércio de valor adicionado nas exportações brutas e duas noções de valor adicionado doméstico embutido nas exortações

a nível bilateral-setorial. Além de explicar como as taxas de comércio de valor adicionado e estatísticas descritivas de dupla contagem pode ser propriamente definidas a nível de país-setor ou de comércio bilateral a nível setorial.

Portanto, define-se o valor adicionado doméstico nas exportações bilaterais do país s para o país r que é absorvida por outros países como a soma das primeiras três categorias da equação 18, como segue:

$$\begin{aligned}
 VAX_{G^{sr}} &= (V^s B^{ss})^T \# Y^{sr} + (V^s L^{ss})^T \# (A^{sr} B^{rr} Y^{rr}) + (V^s L^{ss})^T \# \left(A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} Y^{tt} \right) \\
 &+ (V^s L^{ss})^T \# \left(A^{sr} B^{rr} \sum_{t \neq s, r}^G Y^{rt} \right) \\
 &+ (V^s L^{ss})^T \# \left(A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} \sum_{u \neq s, t}^G Y^{tu} \right) \tag{19}
 \end{aligned}$$

A equação 19 mensura o montante de todo valor adicionado doméstico exportado por um setor, incluindo o valor adicionado originado de outro setor doméstico via *backward linkages* e que é por fim absorvido no exterior, pelo importador direto ou pelo terceiro país. Três características principais precisam ser levadas em consideração: i) a mensuração foca na identidade do último setor pelo qual o valor adicionado doméstico de todos os demais setores é exportado; ii) quando o bem ou serviço é finalmente absorvido no exterior, a mensuração exclui a parte do valor adicionado doméstico que eventualmente retorna para o país de origem; iii) sempre uma parte das exportações brutas flui em uma rota de comércio particular e seu valor é limitado pelo fluxo de valor do comércio bruto correspondente.

A segunda definição de valor adicionado doméstico embutido nas exportações brutas do país s para o país r é também baseada em *backward linkages* enquanto a soma das quatro primeiras categorias na equação 18, como se chamou na equação 20 de $RDV_{G^{sr}}$, que mensura o valor adicionado doméstico que retorna ao país de origem como *backward linkages* do país s para o país r que é primeiro exportada, mas finalmente retorna e é absorvida no país de origem s .

$$DVA_{G^{sr}} = VAX_{G^{sr}} + RDV_{G^{sr}} \tag{20}$$

Por fim, pode-se definir o valor adicionado doméstico das exportações de um setor particular do país s para o país r baseado em *forward linkages*, como segue:

$$VAX_F^{sr} = \hat{V}^s B^{ss} Y^{sr} + \hat{V}^s B^{sr} Y^{rr} + \hat{V}^s \sum_{t \neq s, r}^G B^{st} Y^{tr} \quad (21)$$

Em que \hat{V}^s é uma matriz diagonal $N \times N$ com os coeficientes de valor adicionado do país s , ou V^s ao longo da diagonal. Este mensura o montante de valor adicionado doméstico que é originário de um setor específico, via todas as exportações setoriais do país de origem e são finalmente absorvidas por outro país.

As equações 19 e 21 mostram que o VAX_F^{sr} requer que o DVA do país s tenham sido absorvidos por um setor do país r , enquanto o VAX_G^{sr} inclui o valor adicionado doméstico não apenas pelo importador direto, o país r , mas também pelo terceiro país t ou u . Isso demonstra analiticamente porque se tem que o VAX_G^{sr} é o comércio de valor adicionado mensurado que é completamente consistente e limitado pelo fluxo de comércio bilateral e o VAX_F^{sr} não é, isto por causa o comércio indireto via terceiros países. A nível agregado de países essas medidas são iguais, mas a nível setorial podem ser diferentes.

Similar ao VAX_F , o RDV_F é o montante de valor adicionado doméstico de um setor específico, embutido nas exportações de bens intermediários com destino ao país r , que eventualmente retorna para o país de origem via todas as possíveis rotas de terceiros países e outras ligações setoriais e é absorvido no país de origem (s).

$$\begin{aligned} RDV_F^{sr} &= \hat{V}^s L^{ss} A^{sr} \sum_t^G B^{rt} Y^{ts} \\ &= \hat{V}^s L^{ss} \left[A^{sr} B^{rr} Y^{rs} + A^{sr} B^{rr} Y^{ss} + A^{sr} \sum_{t \neq s, r}^G B^{rt} Y^{ts} \right] \end{aligned} \quad (22)$$

Assim com o DVA_G^{sr} , pode-se definir o DVA_F^{sr} como a medida de valor adicionado doméstico de um setor particular do país s que está embutido em suas exportações brutas via *forward linkages*:

$$DVA_{F^{sr}} = VAX_{F^{sr}} + RDV_{F^{sr}} \quad (23)$$

Resumindo a equação 23 entre todos os parceiros comerciais, tem-se:

$$\sum_{r \neq s}^G DVA_{F^{sr}} = \sum_{r \neq s}^G (VAX_{F^{sr}} + RDV_{F^{sr}}) = \hat{V}^s \sum_{r \neq s}^G E^{sr} = \hat{V}^s L^{ss} E^{s*} \quad (24)$$

A equação 24 mensura o quanto o valor adicionado de um setor pode ser gerado pela produção e exportações do país s , sem considerar se o valor adicionado é finalmente absorvido pelo país de origem ou por outros países. Pode-se mostrar que a nível setorial-bilateral $\hat{V}^s L^{ss} E^{s*} \neq VAX_{F^{sr}} + RDV_{F^{sr}}$, pois $\hat{V}^s L^{ss} E^{s*}$ apenas traça onde o valor adicionado doméstico é produzido, enquanto $RDV_{F^{sr}}$ também requer que os montantes de valor adicionado tenham que ser absorvido por um país particular r .

Desse modo, pode-se resumir os resultados analíticos da seguinte forma: primeiro, em um país com três ou mais países, VAX_G e VAX_F não possuem os mesmos valores de forma desagregada, em geral. DVA_G e DVA_F também possuirão o mesmo valor a nível de país, mas não desagregado a nível setorial. Essas relações podem ser descritivas como mostra a Tabela 4. A qualquer nível de desagregação, VAX_G é sempre menor ou igual às exportações brutas, assim a taxa VAX_G para as exportações brutas tem um limite superior de 1. Portanto, a taxa $1 - VAX_G$ é conceitualmente significativa quando as exportações brutas são positivas e podem ser usadas como um resumo estatístico para a extensão da dupla contagem nas estatísticas comerciais em qualquer nível de desagregação.

Segundo, a nível de país-setor, $VAX_F \leq DVA_F (= VAX_F + RDV_F) \leq$ ao nível setorial da produção de valor adicionado. Dessa forma, as proporções de VAX_F e DVA_F para o PIB por indústria terão o limite superior limitado a 1. Essas taxas podem ser usadas como estatísticas descritivas para a divisão da produção. Terceiro, sendo RDV_F e RDV_G não negativos, ambos DVA_F e DVA_G são sempre maiores que ou iguais a medidas VAX_F e VAX_G por definição.

Tabela 5 – Relações entre as diferentes medidas de comércio de valor adicionado

	Nível de agregação	VAX_G e VAX_F	RDV_G e RDV_F	DVA_G e DVA_F	DVA_F e $\hat{V}^s L^{ss} E^{s*}$	DVA_G e $(V^s L^{ss})^T \# E^{sr}$
e_i^{sr}	Setor-Bilateral	\neq	\neq	\neq	\neq	\neq
$\sum_{i=1}^N e_i^{sr}$	Agregado-Bilateral	\neq	$=$	\neq	\neq	\neq
$\sum_{r \neq s}^G e_i^{sr}$	País-Setor	\neq	\neq	\neq	$=$	\neq
$\sum_{r \neq s}^G \sum_{i=1}^N e_i^{sr}$	País-Agregado	$=$	$=$	$=$	$=$	$=$

Fonte: Adaptado de Wang, Wei e Zhu (2018)

Finalmente, como as exportações diretas de valor adicionado a nível setorial são iguais para as exportações diretas, apenas o comércio de valor adicionado indireto pode diferir. As exportações de valor adicionado indireto, baseado em *forward linkages*, são o valor adicionado do setor incorporado nas exportações brutas de outros setores a jusante. Assim, a razão entre as exportações de valor adicionado e as exportações brutas no nível setorial não podem ser definidas apenas por *forward linkages*, uma vez que, por exemplo, os setores de serviços, tem pouca ou nenhuma exportação bruta. No entanto, sua produção é usada por outras indústrias domésticas como insumos intermediários, portanto, contém alguma quantidade de exportações de valor adicionado indireto por meio de outros setores.

Em síntese, percebe-se os importantes avanços introduzidos na literatura com a perspectiva sugerida por Wang, Wei e Zhu (2018). Cada vez mais, a complexidade dos acordos de comércio entre os países se amplia, de modo que o adensamento metodológico é importante para acompanhar tais relações. A utilização desta abordagem para analisar as relações de comércio e seus desdobramentos entre economias emergentes e com alto potencial de crescimento como os BRIC é, portanto, imprescindível. O capítulo seguinte desta tese traz resultados relevantes neste sentido.

5 DECOMPOSIÇÃO DAS MEDIDAS DE COMÉRCIO PARA OS BRIC NAS CGV's

Este capítulo apresenta o conjunto principal de resultados encontrados para as economias dos BRIC. Os resultados enfatizam a geração de valor adicionado doméstico nas exportações e o nível da especialização vertical da produção e o posicionamento dos países nas CGV's. Além disso, também é analisada a ampliação comercial baseada nos *backward* e *forward linkages*, e termos de intensidade de comércio intra-BRIC, que refletem o quanto de valor adicionado está embutido por unidade das exportações brutas para um determinado país ou indústria (OCDE, 2021). A agregação das indústrias por nível de intensidade tecnológica no comércio intra-BRIC permite a sumarização dos resultados de forma aderente com os aspectos voltados para a capacidade de absorção e difusão de P&D.

5.1 O POSICIONAMENTO DOS BRIC NAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR

A fim de sumarizar os resultados, os indicadores de posicionamento dos países do BRIC e demais países nas CGV's são apresentados na Tabela 6 como: (i) o valor adicionado doméstico nas exportações de bens finais (*DVA final*) e o (ii) valor adicionado doméstico nas exportações de bens intermediários (*DVA intermediário*), itens com mais expressividade em termos monetário nas exportações. Os demais componentes de valor adicionado doméstico foram agregados devido ao baixo montante de valor monetário exportado. Desse modo, tem-se, o (iii) valor adicionado doméstico nas exportações de bens intermediários usado pelo importador direto (*r*) para produzir bens intermediários, e reexportar para um terceiro país (*t*) para a produção local de bens finais; o (iv) valor adicionado doméstico nas exportações de bens intermediários para o importador direto para a produção de bens finais e reexportar para um terceiro país; e o (v) valor adicionado doméstico nas exportações de bens intermediários usados pelo importador direto para produzir bens intermediários que serão reexportados para um terceiro país para a produção local de bens finais e que serão novamente exportados para outros países (*DVA outros*).

Os componentes de valor adicionado doméstico que retornam para o país de origem foram agregados (*RDV total*), sendo estes: o (vi) valor adicionado doméstico das exportações de bens intermediários que retorna para o país de origem via importações de bens intermediários e são usados para produzir bens domésticos; o (vii) valor adicionado doméstico nas exportações de bens intermediários que retorna para o país de origem via importações de bens finais; e o (viii)

valor adicionado doméstico que retorna para o país de origem via importações de bens finais advindas de terceiros países.

Os componentes de valor adicionado externo e termos de dupla contagem pura também foram agregados em *VA externo* e *Dupla contagem*, como é mostrado na Tabela 6. São os termos de valor adicionado externo das exportações, o (ix) valor adicionado de terceiros países nas exportações de bens finais; o (x) valor adicionado do importador direto nas exportações de bens finais; o (xi) valor adicionado de terceiros países nas exportações e bens intermediários; e o (xii) valor adicionado do importador direto nas exportações de bens intermediários. Finalmente, são os termos de dupla contagem: a (xiii) dupla contagem de valor adicionado doméstico nas exportações de bens finais; a (xiv) dupla contagem de valor adicionado doméstico nas exportações de bens intermediários; a (xv) dupla contagem de valor adicionado de terceiros países na produção e exportações do país de origem; e a (xvi) dupla contagem do valor adicionado do importador direto na produção e exportações do país de origem.

Diante disso, apresenta-se um panorama completo da participação dos países nas CGV's entre os anos 2000 e 2014. Ao destacar-se os países do BRIC, há uma participação pequena dos países nos indicadores agregados, com exceção da China. O Brasil passou de 0,9% (DVA final), 1,2% (DVA intermediário) e 1,1% (DVA outros) na participação dos indicadores de valor adicionado doméstico em 2000, para cerca de 1,1%, 1,9% e 1,7% em 2014. A Índia apresentou levemente uma evolução melhor do que o Brasil. Saiu de 1,1%, 1,0% e 1,0% em 2000, para 2,4%, 1,8%, 1,6% em 2014. A Rússia apresentou uma performance melhor que a Índia. Em 2000 o país possuía uma participação nos indicadores de valor adicionado doméstico de 0,4%, 2,3% e 2,9%, passando para 0,7%, 4,1% e 5,1% em 2014.

No caso chinês, há uma evolução nítida até mesmo durante o período de crise financeira global de 2008. A China aumentou sua participação nos indicadores de valor adicionado doméstico de 5,4%, 3,0% e 3,2% no período inicial, para aproximadamente 18,7%, 10,4% e 9,1% em 2014. Todos os indicadores de valor adicionado doméstico da China praticamente triplicaram durante o período do estudo. Por outro lado, o Brasil apresentou o pior desempenho com base nos referidos indicadores. Portanto, há uma estagnação nas exportações de valor adicionado doméstico da economia brasileira e, conseqüentemente, o país não conseguiu avançar em sua participação no comércio mundial. Isso pode explicar, em parte, o baixo crescimento econômico brasileiro em relação à China.

Em termos de valor adicionado que retorna ao país (RDV total), mesmo em termos agregados, os países do BRIC apresentam pouca representatividade. O Brasil e a Índia tinham uma participação de apenas 0,1% em 2000, a Rússia de 0,2% e a China de 1,3% para o mesmo período. O Brasil e a Índia evoluíram marginalmente, enquanto a participação da Rússia passou para 0,8% no período final. A China apresentou uma evolução quase 9 vezes maior, aumentando sua participação para 11,4%, em 2014. Ressalta-se que o indicador de valor adicionado doméstico que retorna para o país de origem é uma medida relevante da participação dos países nas CGV's, pois evidencia uma dinâmica subjacente ao grau de empenho das exportações de um país nas cadeias produtivas globais.

Sobre o indicador de valor adicionado externo nas exportações, o Brasil, a Índia e a Rússia apresentaram a mesma participação no período inicial, aproximadamente 0,5%, e a China tinha uma participação de 3,0%. O Brasil e a Rússia tiveram apenas uma evolução marginal, 0,7% e 0,6% em 2014, respectivamente. A Índia conseguiu maior avanço, para cerca de 1,6%, e a China obteve participação de 8,2% em 2014. Notadamente, há uma superioridade chinesa no que se refere ao crescimento do país nas CGV's. O alto nível de investimento externo que a China conseguiu atrair durante o período em análise certamente contribuiu para o aumento do conteúdo de valor adicionado externo nas exportações chinesas, um dos principais componentes da especialização vertical. Esta mesma análise pode ser transposta para os termos puros de dupla contagem, apresentados na Tabela 6 como “Dupla contagem”.

Diante do exposto, percebe-se que os países do BRIC representam diferentes prioridades no comércio internacional, dados os seus respectivos modelos de crescimento. Notadamente, a China foi o membro do BRIC que mais priorizou o mercado externo. Tanto o Estado, quanto as empresas privadas chinesas foram elemento central no direcionamento da política externa do país. A Índia e o Brasil priorizaram o desenvolvimento do mercado interno via expansão da demanda e do controle da inflação, sendo o comércio internacional um elemento secundário (THORSTENSEN; OLIVEIRA, 2014). A Rússia, enquanto economia tida até pouco tempo como “em transição” foi o último país do BRIC a entrar na OMC (em 2011), e ainda tenta ser menos dependente das exportações de combustíveis, como o petróleo e o gás natural. A diversificação da economia russa será um grande desafio para seu crescimento de médio e longo prazo.

Tabela 6 – Posicionamento dos BRIC nas Cadeias Globais de valor - Indicadores agregados (%), 2000 a 2014

País exportador	2000						2001					
	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem
Austrália	0,9	1,9	1,8	0,2	0,8	1,0	0,8	1,8	1,6	0,2	0,8	0,8
Áustria	0,9	0,9	1,3	0,2	1,3	1,6	0,9	1,0	1,4	0,2	1,4	1,7
Bélgica	1,7	1,6	2,2	0,4	3,4	4,0	1,7	1,6	2,2	0,3	3,5	4,0
Bulgária	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brasil	0,9	1,2	1,1	0,1	0,5	0,4	1,0	1,3	1,1	0,1	0,6	0,5
Canadá	3,6	5,1	2,2	1,1	6,3	2,6	3,5	5,2	2,1	1,1	6,2	2,6
Suíça	1,6	1,7	2,0	0,3	1,7	1,7	1,6	1,7	2,0	0,3	1,9	1,8
China	5,4	3,0	3,2	1,3	3,0	2,1	5,9	3,4	3,5	1,7	3,2	2,3
Chipre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
República Tchêquia	0,3	0,4	0,5	0,0	0,5	0,6	0,3	0,4	0,6	0,0	0,6	0,8
Alemanha	9,2	6,8	8,6	7,7	8,2	9,8	10,1	7,1	8,9	8,0	8,7	10,2
Dinamarca	1,1	0,7	0,9	0,1	1,4	1,2	1,1	0,7	0,9	0,1	1,5	1,2
Espanha	2,2	1,8	2,0	0,6	2,5	2,1	2,4	2,0	2,2	0,6	2,4	2,0
Estônia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Finlândia	0,7	0,7	0,8	0,1	0,8	0,9	0,7	0,7	0,9	0,1	0,8	0,8
França	5,6	4,2	5,2	2,8	5,5	5,5	5,8	4,3	5,3	2,8	5,6	5,6
Reino Unido	5,6	5,4	6,7	3,2	4,2	4,7	5,3	5,6	6,9	3,4	4,3	5,0
Grécia	0,2	0,3	0,3	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,0	0,2	0,2
Croácia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Hungria	0,3	0,2	0,3	0,0	0,9	0,8	0,3	0,3	0,4	0,0	0,9	1,0
Indonésia	0,9	1,2	1,1	0,1	0,9	0,7	0,8	1,2	1,0	0,1	0,9	0,7
Índia	1,1	1,0	1,0	0,1	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,1	0,6	0,5
Irlanda	1,0	0,8	0,9	0,0	2,2	1,8	1,1	1,0	1,0	0,0	2,7	2,3
Itália	4,7	3,2	4,1	1,4	3,3	3,2	4,9	3,5	4,4	1,6	3,5	3,5
Japão	9,6	7,1	9,0	5,4	3,1	3,5	8,0	6,4	7,7	4,5	3,0	3,3
Coreia do Sul	2,6	2,2	2,9	0,4	3,6	3,8	2,6	1,9	2,4	0,4	3,4	3,2
Lituânia	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Luxemburgo	0,2	0,3	0,3	0,0	0,9	0,9	0,2	0,3	0,3	0,0	1,0	0,9
Letônia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

continua

México	2,8	1,9	1,1	0,4	4,3	1,3	2,8	1,8	1,0	0,4	4,2	1,2
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Holanda	2,4	2,7	3,4	0,7	3,1	3,8	2,7	2,7	3,6	0,7	3,5	4,3
Noruega	0,6	1,5	2,0	0,2	0,6	0,9	0,7	1,5	2,0	0,2	0,7	1,0
Polônia	0,6	0,6	0,8	0,1	0,7	0,8	0,7	0,6	1,0	0,1	0,8	0,9
Portugal	0,3	0,3	0,3	0,0	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,4	0,3
Roménia	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2
Resto do mundo	13,2	21,3	12,7	19,2	21,7	21,3	13,3	20,3	12,9	20,1	20,4	20,6
Rússia	0,4	2,3	2,9	0,2	0,5	0,8	0,5	2,3	2,8	0,2	0,5	0,8
Eslováquia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,3
Eslovênia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2
Suécia	1,5	1,3	1,8	0,3	1,9	2,1	1,4	1,2	1,7	0,3	1,8	2,0
Turquia	1,4	0,8	0,9	0,1	0,8	0,5	1,4	0,9	1,0	0,1	0,9	0,7
Taiwan	1,8	1,9	2,5	0,3	3,9	4,7	1,6	1,8	2,3	0,2	3,3	4,0
Estados Unidos	14,4	13,4	12,7	53,1	5,3	9,1	13,7	13,5	12,4	52,0	4,7	8,0

País exportador	2002						2003					
	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem
Austrália	0,8	1,7	1,5	0,2	0,7	0,8	0,8	1,7	1,5	0,2	0,6	0,7
Áustria	1,0	1,0	1,4	0,2	1,5	1,8	1,0	1,0	1,4	0,2	1,5	1,8
Bélgica	1,8	1,7	2,3	0,4	3,4	4,0	1,9	1,7	2,4	0,4	3,4	4,0
Bulgária	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Brasil	1,0	1,3	1,2	0,1	0,7	0,5	0,9	1,3	1,2	0,1	0,7	0,5
Canadá	3,3	4,9	1,9	1,1	5,8	2,4	3,2	5,0	1,9	1,2	5,2	2,1
Suíça	1,7	1,7	2,1	0,3	1,8	1,7	1,7	1,7	1,9	0,3	1,8	1,6
China	6,7	4,0	4,1	2,5	4,0	3,2	7,7	4,2	4,4	3,2	5,4	4,2
Chipre	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
República Tchéquia	0,4	0,4	0,6	0,0	0,7	0,9	0,4	0,4	0,7	0,1	0,7	1,0
Alemanha	10,4	7,8	9,5	8,4	8,4	10,0	10,9	8,1	9,8	9,8	8,8	10,6
Dinamarca	1,1	0,7	0,9	0,1	1,6	1,2	1,2	0,8	0,9	0,1	1,5	1,3
Espanha	2,5	2,1	2,3	0,7	2,4	2,0	2,7	2,2	2,4	0,8	2,5	2,0
Estônia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1

continuação

Finlândia	0,7	0,7	0,9	0,1	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,1	0,8	0,9
França	5,9	4,4	5,3	2,9	5,4	5,4	6,0	4,5	5,3	3,2	5,3	5,2
Reino Unido	5,3	5,7	6,8	3,7	4,2	4,9	5,4	5,7	6,7	3,6	4,1	4,5
Grécia	0,2	0,3	0,3	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,0	0,2	0,2
Croácia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Hungria	0,4	0,3	0,4	0,0	1,0	1,0	0,4	0,3	0,5	0,0	1,1	1,1
Indonésia	0,8	1,2	1,1	0,1	0,7	0,6	0,7	1,2	1,1	0,1	0,6	0,5
Índia	1,1	1,2	1,1	0,1	0,7	0,6	1,2	1,2	1,1	0,2	0,7	0,6
Irlanda	1,3	1,1	1,0	0,1	2,9	2,2	1,3	1,2	1,1	0,1	3,0	2,3
Itália	4,9	3,4	4,3	1,7	3,4	3,3	5,0	3,5	4,4	2,0	3,3	3,2
Japão	8,1	6,1	7,4	4,1	3,0	3,3	8,0	6,0	7,3	4,2	2,9	3,2
Coreia do Sul	2,8	1,9	2,6	0,4	3,2	3,1	2,8	1,9	2,6	0,4	3,3	3,3
Lituânia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Luxemburgo	0,2	0,3	0,3	0,0	0,9	0,9	0,2	0,3	0,3	0,0	1,0	0,9
Letônia	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
México	2,6	1,9	1,0	0,4	4,0	1,2	2,2	1,8	0,8	0,3	3,6	1,0
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Holanda	2,7	2,7	3,5	0,8	3,8	4,6	2,8	2,8	3,5	0,8	3,8	4,4
Noruega	0,6	1,5	2,0	0,2	0,6	0,9	0,6	1,4	1,9	0,2	0,6	0,9
Polônia	0,7	0,7	1,0	0,1	0,8	1,0	0,8	0,7	1,1	0,1	1,0	1,2
Portugal	0,3	0,3	0,4	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0	0,5	0,4
Roménia	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,0	0,3	0,3
Resto do mundo	12,4	19,1	11,9	19,8	20,8	20,9	11,8	19,0	12,2	21,0	20,2	21,0
Rússia	0,5	2,4	2,9	0,3	0,5	0,8	0,5	2,6	3,2	0,3	0,6	0,9
Eslováquia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,4	0,4
Eslovênia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Suécia	1,4	1,3	1,7	0,3	1,8	1,9	1,5	1,3	1,8	0,3	1,8	1,9
Turquia	1,4	0,8	1,0	0,1	1,0	0,7	1,4	0,8	0,9	0,1	1,0	0,7
Taiwan	1,6	1,8	2,4	0,3	3,3	4,2	1,5	1,7	2,3	0,3	3,1	4,1
Estados Unidos	12,6	12,8	11,8	50,6	4,3	7,3	11,3	11,6	10,6	46,1	3,9	6,2

2004

2005

continuação

País exportador	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem
Austrália	0,9	1,8	1,6	0,2	0,7	0,7	0,9	2,0	1,8	0,3	0,8	0,8
Áustria	1,1	1,0	1,4	0,2	1,5	1,7	1,0	0,9	1,4	0,2	1,5	1,8
Bélgica	1,8	1,7	2,4	0,4	3,3	3,9	1,7	1,6	2,2	0,4	3,0	3,8
Bulgária	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Brasil	1,1	1,4	1,3	0,1	0,7	0,5	1,2	1,5	1,4	0,1	0,7	0,5
Canadá	3,0	5,0	1,9	1,2	4,8	1,9	3,0	5,1	1,9	1,3	4,7	1,9
Suíça	1,7	1,7	1,9	0,3	1,7	1,5	1,7	1,6	1,7	0,3	1,7	1,4
China	8,7	4,6	4,8	3,9	6,7	5,2	10,2	5,0	5,1	4,2	7,6	5,6
Chipre	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
República Tchéquia	0,5	0,5	0,8	0,1	0,9	1,2	0,5	0,5	0,8	0,1	1,1	1,3
Alemanha	11,2	8,0	9,6	9,7	8,9	10,3	10,7	7,4	9,0	8,7	8,8	10,0
Dinamarca	1,1	0,7	0,9	0,1	1,4	1,1	1,1	0,7	0,9	0,1	1,5	1,2
Espanha	2,6	2,1	2,3	0,9	2,4	2,0	2,5	1,9	2,2	0,8	2,2	1,9
Estônia	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Finlândia	0,7	0,7	0,9	0,1	0,8	0,9	0,6	0,6	0,8	0,1	0,8	0,9
França	5,8	4,2	5,1	3,2	5,2	5,1	5,5	3,8	4,6	2,9	5,1	4,9
Reino Unido	5,3	5,6	6,4	3,6	3,8	4,2	5,2	5,2	6,1	3,4	3,7	3,9
Grécia	0,3	0,4	0,4	0,0	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,0	0,3	0,3
Croácia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2
Hungria	0,4	0,3	0,5	0,0	1,2	1,1	0,4	0,3	0,5	0,0	1,1	1,2
Indonésia	0,7	1,2	1,0	0,1	0,6	0,6	0,7	1,2	1,1	0,1	0,7	0,6
Índia	1,3	1,4	1,3	0,2	0,8	0,8	1,5	1,6	1,5	0,3	1,0	0,9
Irlanda	1,3	1,1	1,0	0,1	2,9	2,0	1,2	1,0	1,0	0,1	2,8	2,0
Itália	4,8	3,5	4,4	2,0	3,2	3,2	4,5	3,2	4,0	1,8	3,2	3,2
Japão	8,0	5,9	7,3	4,3	3,1	3,4	7,7	5,3	6,6	3,8	3,2	3,5
Coreia do Sul	3,0	2,1	2,8	0,5	3,5	3,5	2,9	2,1	2,8	0,5	3,4	3,4
Lituânia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Luxemburgo	0,2	0,3	0,3	0,0	1,1	1,0	0,2	0,3	0,3	0,0	1,1	0,9
Letônia	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
México	1,9	1,8	0,8	0,3	3,4	0,9	1,9	1,9	0,9	0,4	3,2	0,9
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1

Holanda	2,8	2,7	3,6	0,8	3,5	4,1	2,7	2,6	3,4	0,7	3,4	4,1
Noruega	0,5	1,5	1,9	0,2	0,6	0,9	0,6	1,6	2,1	0,2	0,6	0,9
Polónia	0,8	0,7	1,1	0,1	1,0	1,2	0,9	0,7	1,2	0,1	1,0	1,2
Portugal	0,4	0,4	0,4	0,0	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,0	0,4	0,4
Roménia	0,2	0,2	0,3	0,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,0	0,3	0,3
Resto do mundo	11,6	19,5	12,6	23,5	19,3	20,9	11,6	21,4	14,0	27,9	18,8	21,1
Rússia	0,6	2,9	3,6	0,4	0,5	0,7	0,6	3,3	4,5	0,6	0,5	0,9
Eslováquia	0,2	0,1	0,3	0,0	0,4	0,5	0,2	0,2	0,3	0,0	0,5	0,6
Eslovênia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Suécia	1,6	1,3	1,8	0,3	1,8	1,8	1,5	1,2	1,6	0,3	1,8	1,8
Turquia	1,5	0,8	1,0	0,1	1,1	0,8	1,5	0,8	1,0	0,1	1,1	0,7
Taiwan	1,3	1,6	2,3	0,3	3,2	4,4	1,2	1,5	2,2	0,3	3,1	4,2
Estados Unidos	10,6	10,8	9,9	42,6	3,9	5,9	10,7	10,3	9,5	39,7	4,1	5,9

2006**2007**

País exportador	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem
Austrália	0,8	1,9	1,8	0,3	0,7	0,8	0,8	1,9	1,8	0,3	0,8	0,8
Áustria	1,0	0,9	1,3	0,2	1,5	1,7	1,0	0,9	1,4	0,2	1,5	1,8
Bélgica	1,6	1,5	2,1	0,3	2,9	3,7	1,5	1,5	2,1	0,4	2,9	3,8
Bulgária	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2
Brasil	1,2	1,6	1,5	0,1	0,7	0,5	1,3	1,6	1,5	0,2	0,6	0,5
Canadá	2,9	4,8	2,0	1,3	4,3	1,8	2,9	4,4	2,1	1,3	3,7	1,7
Suíça	1,7	1,5	1,6	0,3	1,7	1,4	1,7	1,5	1,7	0,3	1,7	1,4
China	11,6	5,6	5,7	4,8	8,1	6,1	12,6	6,2	6,0	4,9	8,7	6,3
Chipre	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
República Tchéquia	0,6	0,5	0,8	0,1	1,1	1,3	0,6	0,5	0,9	0,1	1,2	1,5
Alemanha	10,6	7,2	8,7	8,3	9,0	10,1	11,0	7,4	8,9	8,6	9,7	10,6
Dinamarca	1,0	0,7	0,9	0,1	1,6	1,2	1,0	0,7	0,9	0,1	1,6	1,3
Espanha	2,4	1,9	2,1	0,8	2,2	1,8	2,5	2,0	2,2	0,9	2,3	1,9
Estônia	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Finlândia	0,6	0,6	0,7	0,1	0,8	0,9	0,7	0,6	0,8	0,1	0,9	0,9
França	5,2	3,5	4,4	2,6	4,9	4,6	5,1	3,5	4,4	2,7	4,6	4,5

continuação

Reino Unido	5,1	5,1	6,0	3,1	3,5	3,6	4,9	4,9	5,8	3,1	3,4	3,6
Grécia	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,0	0,3	0,3
Croácia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2
Hungria	0,4	0,3	0,5	0,0	1,3	1,2	0,5	0,4	0,5	0,0	1,3	1,3
Indonésia	0,7	1,3	1,2	0,1	0,6	0,5	0,6	1,2	1,2	0,2	0,6	0,5
Índia	1,7	1,6	1,5	0,3	1,2	1,1	1,6	1,9	1,6	0,4	1,2	1,1
Irlanda	1,2	1,0	0,9	0,1	2,6	1,8	1,1	1,1	0,9	0,1	2,6	1,8
Itália	4,4	3,1	3,8	1,7	3,3	3,2	4,5	3,1	3,9	1,8	3,4	3,3
Japão	7,2	4,8	6,0	3,2	3,4	3,5	6,5	4,6	5,6	2,8	3,4	3,6
Coreia do Sul	2,8	2,0	2,7	0,5	3,4	3,3	2,6	2,1	2,8	0,6	3,2	3,3
Lituânia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Luxemburgo	0,2	0,3	0,3	0,0	1,2	1,0	0,2	0,3	0,3	0,0	1,3	1,2
Letônia	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
México	2,0	1,9	0,9	0,4	3,3	0,9	1,9	1,7	0,9	0,4	2,9	0,8
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Holanda	2,6	2,4	3,3	0,7	3,3	3,9	2,7	2,5	3,3	0,7	3,2	3,6
Noruega	0,5	1,6	2,2	0,3	0,6	0,9	0,6	1,5	2,0	0,2	0,6	0,9
Polônia	0,9	0,8	1,2	0,2	1,1	1,3	1,0	0,8	1,3	0,2	1,2	1,5
Portugal	0,3	0,4	0,4	0,0	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	0,5	0,4
Roménia	0,2	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,3
Resto do mundo	11,7	22,6	14,7	32,2	18,5	21,7	11,4	21,7	14,2	35,8	18,2	21,3
Rússia	0,6	3,6	4,9	0,7	0,5	0,9	0,8	3,6	4,8	0,8	0,5	0,8
Eslováquia	0,2	0,2	0,3	0,0	0,6	0,6	0,3	0,2	0,4	0,0	0,7	0,7
Eslovênia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,3	0,3
Suécia	1,5	1,2	1,6	0,3	1,7	1,7	1,4	1,2	1,6	0,3	1,7	1,8
Turquia	1,4	0,8	1,0	0,1	1,2	0,8	1,4	0,9	1,0	0,1	1,1	0,8
Taiwan	1,2	1,4	2,2	0,2	3,0	4,2	1,0	1,5	2,1	0,2	2,8	4,1
Estados Unidos	10,9	10,3	9,3	36,3	4,3	5,7	10,7	10,2	9,2	32,1	4,1	5,1

País exportador	2008						2009					
	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem
Austrália	0,7	2,2	2,0	0,3	0,8	0,9	0,7	2,3	2,0	0,4	0,8	0,8

continuação

Áustria	1,0	0,9	1,3	0,2	1,4	1,8	1,0	0,9	1,4	0,2	1,4	1,8
Bélgica	1,5	1,5	2,1	0,4	3,0	3,9	1,5	1,6	2,1	0,4	3,1	3,9
Bulgária	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2
Brasil	1,3	1,7	1,6	0,2	0,7	0,6	1,2	1,8	1,6	0,2	0,6	0,5
Canadá	2,6	4,2	2,1	1,3	3,3	1,7	2,4	3,8	2,0	1,2	3,0	1,6
Suíça	1,8	1,5	1,7	0,3	1,7	1,4	2,0	1,8	1,9	0,3	2,0	1,5
China	13,6	6,7	6,5	5,4	8,2	6,1	14,7	7,1	6,6	7,0	7,7	5,8
Chipre	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
República Tchêquia	0,7	0,5	0,9	0,1	1,2	1,5	0,7	0,5	0,9	0,1	1,3	1,6
Alemanha	11,0	7,0	8,5	8,1	9,4	10,3	10,4	7,3	8,7	8,6	9,1	10,2
Dinamarca	1,0	0,7	0,9	0,1	1,6	1,3	1,0	0,7	0,9	0,1	1,6	1,3
Espanha	2,5	1,8	2,0	0,7	2,2	1,8	2,7	1,8	2,1	0,7	2,1	1,7
Estônia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Finlândia	0,7	0,6	0,7	0,1	0,9	0,9	0,6	0,6	0,7	0,1	0,8	0,8
França	5,2	3,4	4,2	2,5	4,6	4,4	5,1	3,6	4,4	2,6	4,6	4,4
Reino Unido	4,6	4,2	5,2	2,5	3,3	3,4	4,3	4,3	5,1	2,5	3,4	3,7
Grécia	0,4	0,4	0,4	0,0	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,0	0,3	0,3
Croácia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1
Hungria	0,5	0,3	0,5	0,0	1,3	1,2	0,5	0,3	0,5	0,0	1,3	1,2
Indonésia	0,6	1,3	1,2	0,2	0,6	0,5	0,7	1,4	1,4	0,2	0,6	0,5
Índia	1,5	1,7	1,5	0,3	1,1	1,0	1,7	1,8	1,5	0,4	1,3	1,1
Irlanda	1,1	0,9	0,8	0,1	2,5	1,7	1,2	1,1	1,0	0,1	3,3	2,3
Itália	4,4	2,8	3,6	1,5	3,2	3,0	4,2	2,6	3,4	1,4	3,0	2,9
Japão	6,4	4,5	5,2	2,6	3,7	3,8	5,5	4,6	5,3	2,5	2,8	3,2
Coreia do Sul	2,6	2,0	2,5	0,5	4,3	4,0	3,1	2,1	2,6	0,5	4,6	4,0
Lituânia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2
Luxemburgo	0,2	0,3	0,3	0,0	1,3	1,2	0,2	0,3	0,3	0,0	1,4	1,2
Letônia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
México	1,9	1,6	0,9	0,4	2,7	0,8	1,7	1,5	0,8	0,3	3,0	0,8
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
Holanda	2,6	2,4	3,2	0,7	3,7	4,1	2,6	2,5	3,4	0,8	4,3	5,0
Noruega	0,6	1,6	2,4	0,3	0,6	0,9	0,5	1,4	2,0	0,3	0,6	0,9
Polônia	1,2	0,9	1,3	0,2	1,3	1,5	1,2	0,9	1,4	0,2	1,3	1,5

continuação

Portugal	0,4	0,4	0,4	0,0	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	0,4	0,4
Roménia	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,3
Resto do mundo	11,5	22,8	15,2	41,7	17,5	20,9	11,8	21,2	14,1	38,7	18,2	21,0
Rússia	0,8	4,3	5,8	1,1	0,6	0,9	0,5	3,7	4,8	0,8	0,4	0,7
Eslováquia	0,3	0,2	0,4	0,0	0,7	0,7	0,3	0,2	0,4	0,0	0,8	0,7
Eslovênia	0,2	0,1	0,2	0,0	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,3	0,2
Suécia	1,4	1,1	1,5	0,3	1,7	1,8	1,2	1,1	1,6	0,3	1,5	1,7
Turquia	1,4	1,0	1,1	0,1	1,2	1,0	1,4	1,1	1,1	0,1	1,2	0,9
Taiwan	0,9	1,3	1,8	0,2	2,7	3,6	0,9	1,4	1,9	0,2	2,7	3,6
Estados Unidos	10,2	10,2	8,9	27,4	4,4	5,1	10,6	11,0	10,2	28,9	3,9	4,7

País exportador	2010						2011					
	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem
Austrália	0,8	2,7	2,5	0,4	0,8	0,9	0,8	2,7	2,5	0,5	0,9	1,1
Áustria	0,9	0,8	1,3	0,2	1,4	1,8	0,9	0,8	1,2	0,2	1,4	1,8
Bélgica	1,4	1,4	1,9	0,3	3,1	3,9	1,3	1,3	1,8	0,3	3,1	4,0
Bulgária	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Brasil	1,3	2,1	1,8	0,3	0,6	0,6	1,3	2,3	2,1	0,4	0,7	0,6
Canadá	2,5	3,8	2,0	1,2	3,0	1,5	2,5	3,7	2,2	1,2	2,9	1,5
Suíça	1,9	1,6	1,8	0,3	1,8	1,3	2,1	1,6	1,7	0,3	1,8	1,3
China	15,9	8,0	7,4	8,4	8,9	6,9	16,4	8,4	7,7	9,6	8,6	6,7
Chipre	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
República Tchêquia	0,6	0,5	0,8	0,1	1,3	1,5	0,6	0,5	0,8	0,1	1,3	1,5
Alemanha	9,7	6,5	8,0	7,3	8,8	9,8	9,9	6,2	7,6	7,1	8,9	9,9
Dinamarca	0,9	0,6	0,8	0,1	1,3	1,1	0,9	0,6	0,7	0,1	1,3	1,0
Espanha	2,3	1,6	1,8	0,5	2,2	1,9	2,3	1,5	1,7	0,5	2,4	2,0
Estônia	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Finlândia	0,5	0,5	0,6	0,0	0,7	0,8	0,4	0,5	0,6	0,0	0,7	0,8
França	4,4	3,2	4,1	2,2	4,2	4,1	4,3	3,1	3,9	2,1	4,2	4,0
Reino Unido	4,1	3,8	4,6	2,2	3,2	3,4	4,1	3,6	4,4	2,0	3,3	3,4
Grécia	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3
Croácia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1

continuação

Hungria	0,4	0,3	0,5	0,0	1,3	1,1	0,4	0,3	0,5	0,0	1,2	1,1
Indonésia	0,8	1,6	1,5	0,3	0,7	0,6	0,8	1,7	1,7	0,3	0,7	0,6
Índia	2,0	2,3	1,8	0,6	1,5	1,2	2,4	1,9	1,6	0,4	1,5	1,2
Irlanda	1,1	0,9	0,8	0,1	2,8	1,8	1,0	0,9	0,8	0,1	2,4	1,5
Itália	3,7	2,2	3,0	1,1	3,1	3,1	3,6	2,2	3,0	1,0	3,1	3,1
Japão	6,4	4,9	5,6	2,5	3,3	3,4	5,6	4,5	5,1	2,3	3,3	3,4
Coreia do Sul	3,2	2,2	2,7	0,5	4,7	4,0	3,3	2,2	2,7	0,5	5,4	4,6
Lituânia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2
Luxemburgo	0,2	0,3	0,3	0,0	1,2	1,1	0,2	0,3	0,3	0,0	1,2	1,1
Letônia	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
México	1,9	1,6	0,9	0,4	3,1	0,8	1,9	1,7	1,0	0,5	2,7	0,8
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
Holanda	2,4	2,1	3,0	0,6	4,2	4,9	2,3	2,0	2,8	0,5	4,2	5,0
Noruega	0,5	1,3	1,9	0,3	0,6	0,9	0,5	1,4	2,0	0,3	0,5	0,8
Polônia	1,1	0,8	1,4	0,2	1,3	1,6	1,1	0,8	1,3	0,2	1,3	1,6
Portugal	0,3	0,3	0,4	0,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,0	0,4	0,4
Roménia	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,4
Resto do mundo	12,5	22,5	15,4	41,1	17,8	21,3	12,8	24,1	16,6	44,0	17,7	20,9
Rússia	0,8	3,8	5,3	0,9	0,4	0,7	0,8	4,1	5,8	1,1	0,5	0,8
Eslováquia	0,3	0,2	0,3	0,0	0,7	0,7	0,3	0,2	0,3	0,0	0,7	0,8
Eslovênia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Suécia	1,1	1,1	1,5	0,3	1,4	1,7	1,2	1,0	1,5	0,3	1,4	1,6
Turquia	1,3	0,9	1,0	0,1	1,1	0,8	1,3	0,9	1,0	0,1	1,2	1,0
Taiwan	1,1	1,5	2,0	0,2	3,1	3,9	1,0	1,4	1,8	0,2	3,0	3,6
Estados Unidos	10,4	10,8	9,7	27,3	4,0	4,7	10,3	10,3	9,3	23,7	4,3	4,7

2012**2013**

País exportador	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem
Austrália	0,8	2,6	2,4	0,4	0,8	0,9	0,8	2,6	2,3	0,4	0,9	0,9
Áustria	0,9	0,7	1,2	0,2	1,3	1,8	0,9	0,7	1,2	0,2	1,3	1,8
Bélgica	1,3	1,2	1,7	0,3	3,0	3,9	1,3	1,2	1,7	0,3	3,0	3,9
Bulgária	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,3

continuação

Brasil	1,2	2,2	1,9	0,3	0,7	0,6	1,3	2,0	1,8	0,3	0,8	0,6
Canadá	2,4	3,8	2,1	1,2	3,0	1,5	2,3	3,8	2,1	1,2	2,9	1,4
Suíça	2,0	1,6	1,7	0,2	1,8	1,3	1,9	1,5	1,7	0,2	1,8	1,3
China	17,7	9,0	7,9	10,2	8,6	6,6	18,2	9,5	8,3	11,2	8,7	6,9
Chipre	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
República Tchêquia	0,6	0,4	0,8	0,1	1,2	1,5	0,6	0,4	0,8	0,1	1,2	1,6
Alemanha	9,4	5,8	7,5	5,9	8,5	9,6	9,7	6,1	7,6	6,8	8,6	9,6
Dinamarca	0,8	0,6	0,7	0,1	1,3	1,0	0,9	0,6	0,7	0,1	1,4	1,0
Espanha	2,1	1,4	1,7	0,4	2,3	2,0	2,3	1,4	1,7	0,4	2,3	2,0
Estônia	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2
Finlândia	0,4	0,4	0,6	0,0	0,7	0,8	0,4	0,4	0,6	0,0	0,7	0,8
França	4,2	2,9	3,7	1,8	4,1	3,8	4,3	2,9	3,9	1,9	4,0	3,9
Reino Unido	4,1	3,5	4,4	2,0	3,3	3,3	4,0	3,7	4,2	1,6	2,9	2,6
Grécia	0,2	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3
Croácia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Hungria	0,4	0,3	0,5	0,0	1,0	1,1	0,4	0,3	0,5	0,0	1,0	1,2
Indonésia	0,8	1,6	1,6	0,3	0,7	0,6	0,8	1,5	1,5	0,3	0,7	0,6
Índia	2,4	1,8	1,6	0,4	1,6	1,3	2,5	1,9	1,7	0,3	1,6	1,4
Irlanda	0,9	0,8	0,8	0,0	2,4	1,6	0,9	0,9	0,8	0,0	2,5	1,6
Itália	3,5	2,1	3,0	0,9	2,9	3,0	3,6	2,1	3,0	0,9	3,0	2,9
Japão	5,5	4,4	4,9	2,2	3,2	3,2	4,6	3,9	4,2	1,7	3,3	3,2
Coreia do Sul	3,3	2,4	2,7	0,5	5,5	4,6	3,3	2,6	2,9	0,5	5,2	4,4
Lituânia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Luxemburgo	0,2	0,3	0,3	0,0	1,2	1,0	0,2	0,3	0,3	0,0	1,4	1,1
Letônia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
México	1,9	1,7	1,1	0,5	2,9	0,9	1,9	1,7	1,1	0,4	2,9	0,9
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
Holanda	2,0	1,9	2,9	0,5	4,2	5,1	1,7	2,4	3,7	0,7	3,6	5,1
Noruega	0,5	1,3	2,1	0,2	0,5	0,8	0,4	1,4	1,9	0,2	0,6	0,8
Polônia	1,1	0,8	1,4	0,2	1,3	1,5	1,2	0,8	1,5	0,2	1,3	1,6
Portugal	0,3	0,3	0,4	0,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,0	0,4	0,4
Roménia	0,3	0,3	0,4	0,0	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,0	0,4	0,4

Resto do mundo	12,8	25,0	16,9	46,4	18,3	21,7	12,6	23,8	16,2	45,1	18,8	22,0
Rússia	0,8	4,1	6,2	1,1	0,5	0,9	0,8	4,2	5,6	1,1	0,6	0,9
Eslováquia	0,3	0,2	0,4	0,0	0,7	0,8	0,3	0,2	0,4	0,0	0,7	0,8
Eslovênia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Suécia	1,1	1,0	1,4	0,2	1,3	1,6	1,1	1,0	1,4	0,3	1,2	1,4
Turquia	1,4	1,0	1,1	0,1	1,3	1,0	1,5	0,9	1,1	0,1	1,5	1,1
Taiwan	1,0	1,4	1,8	0,1	2,9	3,4	0,9	1,5	1,9	0,1	2,8	3,3
Estados Unidos	10,8	10,5	9,5	23,4	4,6	4,9	10,8	10,3	9,7	23,1	4,5	4,9

2014

País exportador	DVA final	DVA intermediário	DVA outros	RDV total	VA externo	Dupla contagem
Austrália	0,7	2,3	2,0	0,4	0,8	0,8
Áustria	0,9	0,7	1,2	0,2	1,3	1,8
Bélgica	1,3	1,3	1,7	0,3	3,1	3,8
Bulgária	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,3
Brasil	1,1	1,9	1,7	0,3	0,7	0,6
Canadá	2,2	3,8	2,1	1,1	3,0	1,5
Suíça	2,0	1,6	1,7	0,2	1,9	1,3
China	18,7	10,4	9,1	11,4	8,2	6,6
Chipre	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
República Tchêquia	0,6	0,4	0,8	0,1	1,3	1,7
Alemanha	9,7	6,3	7,9	6,8	8,6	9,9
Dinamarca	0,9	0,6	0,7	0,1	1,3	1,0
Espanha	2,3	1,4	1,7	0,4	2,4	2,1
Estônia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2
Finlândia	0,4	0,4	0,6	0,0	0,6	0,7
França	4,2	3,0	3,9	1,8	4,0	3,9
Reino Unido	4,0	3,7	4,6	2,0	2,7	2,8
Grécia	0,2	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3
Croácia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Hungria	0,4	0,3	0,5	0,0	1,1	1,2
Indonésia	0,8	1,4	1,4	0,2	0,7	0,6

continuação

Índia	2,4	1,8	1,6	0,3	1,6	1,2
Irlanda	1,0	0,9	0,8	0,0	2,8	1,7
Itália	3,7	2,1	3,0	0,8	3,0	2,9
Japão	4,8	3,7	3,9	1,5	3,7	3,5
Coreia do Sul	3,2	2,8	3,1	0,5	4,8	4,2
Lituânia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Luxemburgo	0,2	0,3	0,3	0,0	1,6	1,3
Letônia	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
México	2,0	1,7	1,0	0,4	2,9	0,9
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
Holanda	1,8	2,4	3,5	0,6	3,7	4,9
Noruega	0,4	1,2	1,7	0,2	0,5	0,8
Polônia	1,3	0,9	1,5	0,2	1,4	1,7
Portugal	0,3	0,3	0,4	0,0	0,5	0,4
Roménia	0,3	0,4	0,5	0,0	0,4	0,4
Resto do mundo	12,3	22,8	15,9	45,1	18,3	21,7
Rússia	0,7	4,1	5,1	0,8	0,6	0,9
Eslováquia	0,3	0,2	0,4	0,0	0,7	0,8
Eslovênia	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2
Suécia	1,1	1,0	1,4	0,2	1,2	1,4
Turquia	1,5	0,9	1,1	0,1	1,5	1,1
Taiwan	0,9	1,6	2,0	0,2	2,8	3,4
Estados Unidos	10,7	10,5	10,0	23,6	4,5	5,1

Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

conclusão

Cabe fazer um adendo especial no que se refere à similaridade da participação de algumas outras economias emergentes nas CGV's e compará-las com o desempenho dos países do BRIC. Por exemplo, a Indonésia, México e Turquia apresentaram ao longo da série um desempenho similar ao padrão de exportações do Brasil, Índia e Rússia. No entanto, a situação do México parece ser mais grave, uma vez que todos os seus indicadores de participação nas CGV's regrediram ao longo do tempo. Destaca-se também a Coreia do Sul, que no período inicial do estudo apresentava indicadores de exportações similares aos da China. Apesar do crescimento menos expressivo que a China, as exportações e inserção do país nas CGV's é crescente, uma vez que todos os seus indicadores de valor adicionado aumentaram ao longo da série.

Esta análise reforça a necessidade de criação de uma agenda de crescimento e desenvolvimento entre os países membros do BRIC e outras economias emergentes e em desenvolvimento. Cattaneo, Gereffi e Staritz (2010) afirmam a necessidade de participação e fortalecimento das economias emergentes nas CGV's para um crescimento sustentado de longo prazo. Os autores também colocam a China na posição de “grande ganhadora” em termos de diversificação de parcerias e mercados para suas exportações. Além das parcerias relevantes para importação de bens intermediários de países emergentes como a Índia, Brasil, Turquia, Indonésia, Bangladesh e Vietnã. Desse modo, o papel da China enquanto líder do BRIC, assim como, um consiliário global dos países em desenvolvimento, deve se pautado em um amplo escopo de oportunidades de aprimoramentos e ganhos duais entre as economias. A fim avaliar de forma detalhada o padrão de comércio de valor adicionado entre os BRIC, a próxima seção apresenta as relações de comércio a nível setorial agregado.

5.2 DECOMPOSIÇÃO DO COMÉRCIO INTRA-BRIC

A sumarização dos resultados para as indústrias foi agregada de acordo com o nível de intensidade tecnológica (UNITED NATIONS, 2008), conforme a Tabela A2 no Apêndice B. Desse modo, foram obtidas as relações de comércio entre os países do BRIC por indústrias de baixa tecnologia, média-baixa, média, média-alta e alta tecnologia.

A Figura 9 apresenta os resultados para os termos de valor adicionado doméstico (*DVA*) nas exportações entre os BRIC de 2000 a 2014. Nos anos iniciais da análise, os países apresentavam números muito próximos em relação aos termos de valor adicionado doméstico nas exportações de bens finais (*DVA_{fin}*), valor adicionado doméstico nas exportações de bens intermediários

(*DVA_int*), e no total do valor adicionado doméstico (*DVA_total*) que engloba também os demais termos de valor adicionado doméstico. Apesar da similaridade do comércio de valor adicionado doméstico nos anos iniciais, a partir de 2006 foi possível observar um aumento mais acentuado do comércio de *DVA* da China com os demais países do BRIC. A China começa a se destacar principalmente no comércio das indústrias de alta, média-alta, média e média-baixa tecnologia. A partir de 2007 também é possível observar o aumento significativo no comércio de *DVA* do Brasil para indústrias de baixa tecnologia, e na Índia para indústrias de média-baixa tecnologia.

Em 2010, a China começa a se consolidar nas exportações de *DVA* de indústrias de alta e média-alta tecnologia tanto no *DVA* total, quanto no *DVA* de bens finais de intermediários. Ainda em 2010, para as indústrias de média tecnologia, a China exportou mais produtos intermediários, e nas indústrias de média-baixa tecnologia, foram exportados mais bens finais. O Brasil também é destaque nas exportações de bens intermediários de média-baixa e baixa tecnologia. Em 2011 é possível notar um avanço no comércio de *DVA* de bens intermediários nas indústrias de média-baixa tecnologia da Rússia e da Índia. No entanto, para as indústrias de alta, média-alta e média tecnologia, apenas a China se destaca. Esse padrão se repete até o ano final da análise, em 2014. O Brasil se destaca apenas no comércio de *DVA* de bens intermediários de indústrias de baixa tecnologia.

A Figura 10 mostra a relação de retorno do valor adicionado doméstico (*RDV*) no comércio entre os BRIC. Nesse sentido, tem-se o valor adicionado doméstico que retorna via importações de bens finais (*RDV_fin*), item (vi), via importação de bens intermediários (*RDV_int*), item (vii), e o retorno de *DVA* via relações de comércio com terceiros países (*RDV_TC*), item (viii). A partir de 2005, há algum destaque para o *RDV* de bens intermediários das indústrias da China de média-alta e média tecnologia, e para bens intermediários de indústrias de média-baixa tecnologia da Índia. O retorno de valor adicionado no comércio entre os BRIC não é tão expressivo. No entanto, compõe a base de indicadores de verticalização da produção das indústrias. Notadamente, a China também é destaque para estes indicadores nessa relação de comparação entre os BRIC. A Rússia apresenta algum resultado mais expressivo no que se refere ao *RDV_fin* em indústrias de baixa tecnologia para alguns anos como 2006, 2007, 2008, 2011 e 2012. Já o Brasil, aparece à frente no *RDV_int* nos anos de 2010, 2013 e 2014.

A Figura 11 apresenta os resultados para os componentes de valor adicionado externo por

importador direto e pelas relações com terceiros países. Foram somados os componentes valor adicionado de terceiros países nas exportações de bens finais (item ix) e o valor adicionado de terceiros países nas exportações e bens intermediários (item xi) e denominou-se de *VA_TC*. Assim como, o valor adicionado do importador direto nas exportações de bens finais (item x) com valor adicionado do importador direto nas exportações de bens intermediários (item xii) e denominou-se de *VA_direto*. O conjunto de componentes indica o grau de especialização vertical da produção (valor adicionado externo na produção e termos de dupla contagem) é apresentado também na Figura 11, e denominou-se de *VS*.

A China também é o destaque em termos de especialização vertical e valor adicionado de terceiros países em sua produção. A partir de 2004 já é possível notar que as indústrias de alta, média-alta e média-baixa tecnologias começam a se distanciar das indústrias dos demais países. As indústrias de média-baixa tecnologia da Índia também começam a aumentar o grau de especialização vertical a partir de 2006. No caso brasileiro, em 2008 é possível notar aumento da especialização vertical e valor adicionado de terceiros países na produção das indústrias de baixa tecnologia.

As indústrias chinesas de alta, média-alta, média e média-baixa tecnologia também lideram consistentemente os termos de valor adicionado de terceiros países na sua produção, assim como, a especialização vertical da produção. O Brasil e a Índia disputam o primeiro lugar no valor adicionado de terceiros países e especialização vertical entre as indústrias de média-baixa tecnologia. O padrão continua nos anos seguintes até o 2014, sendo que as indústrias de baixa tecnologia do Brasil possuem mais valor adicionado externo na sua produção e maior especialização vertical entre os BRIC.

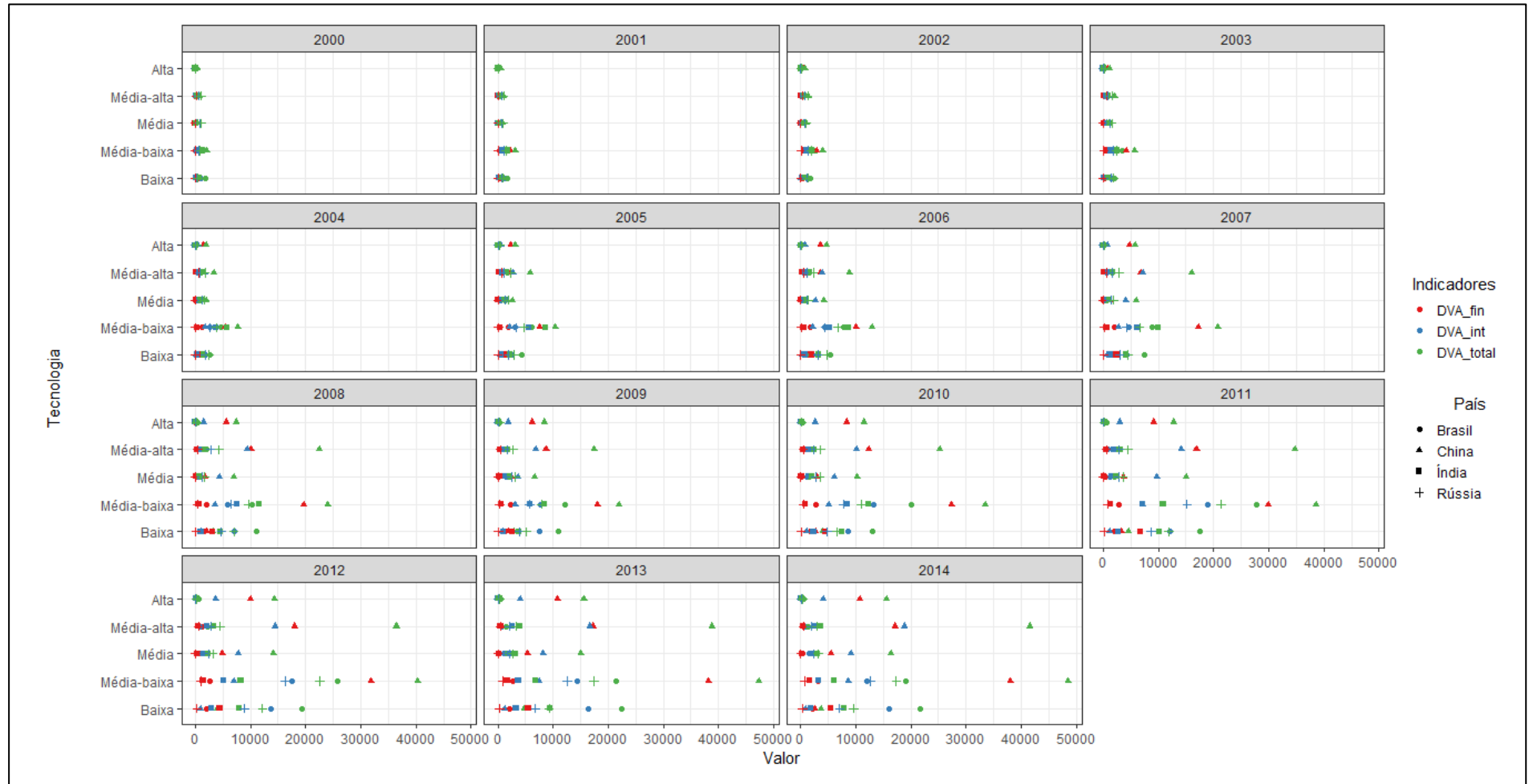
A Rússia não aparece à frente em nenhum dos componentes analisados ou nível de intensidade tecnologia de suas indústrias. No entanto, fica apenas atrás da China nos últimos anos da análise, 2012, 2013 e 2014 no que se refere às indústrias de alta tecnologia para os indicadores de valor adicionado de terceiros países e especialização vertical da produção. O mesmo pode ser interpretado para a Índia no que diz respeito às indústrias de média-alta tecnologia.

A Figura 12 mostra os termos de dupla contagem de valor adicionado doméstico nas exportações entre os BRIC. O termo *PDC* é a soma de todos os termos de dupla contagem, incluindo os itens (xiii) e (xiv), dupla contagem de valor adicionado doméstico nas exportações

de bens finais e intermediários. O termo *PDC_TC* é a contagem do valor adicionado de terceiros países na produção e exportação do país de origem, item (xv), e o *PDC_direto* é a dupla contagem do valor adicionado do importador direto na produção e exportação do país de origem, item (xvi). Assim, os movimentos mais notáveis de comércio podem ser observados a partir de 2006, principalmente, relativo ao comércio de indústrias de média-alta tecnologia da China e indústrias de média-baixa tecnologia da Índia.

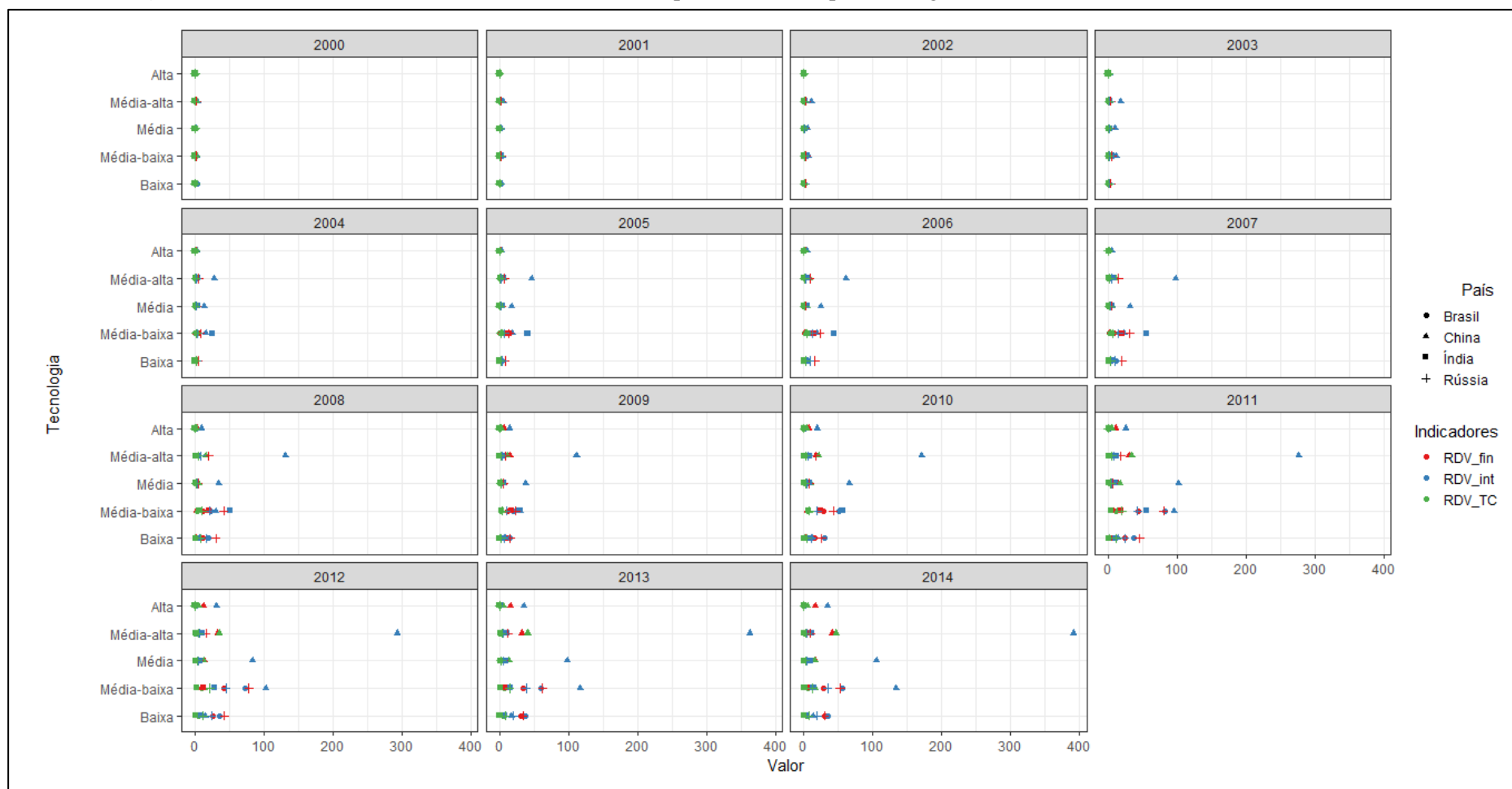
O Brasil se destaca a partir de 2010 e 2011 no comércio das indústrias de média-baixa e baixa tecnologia. A Rússia, em seguida, no segmento de indústrias de baixa tecnologia. Cabe destacar que os termos puros de dupla contagem das indústrias de média-alta tecnologia da China mais expressivos que os da Índia. As indústrias indianas de média-baixa tecnologia são ultrapassadas pelas brasileiras em 2010.

Figura 9 – Indicadores de Valor adicionado doméstico no comércio entre os BRIC de 2000 a 2014



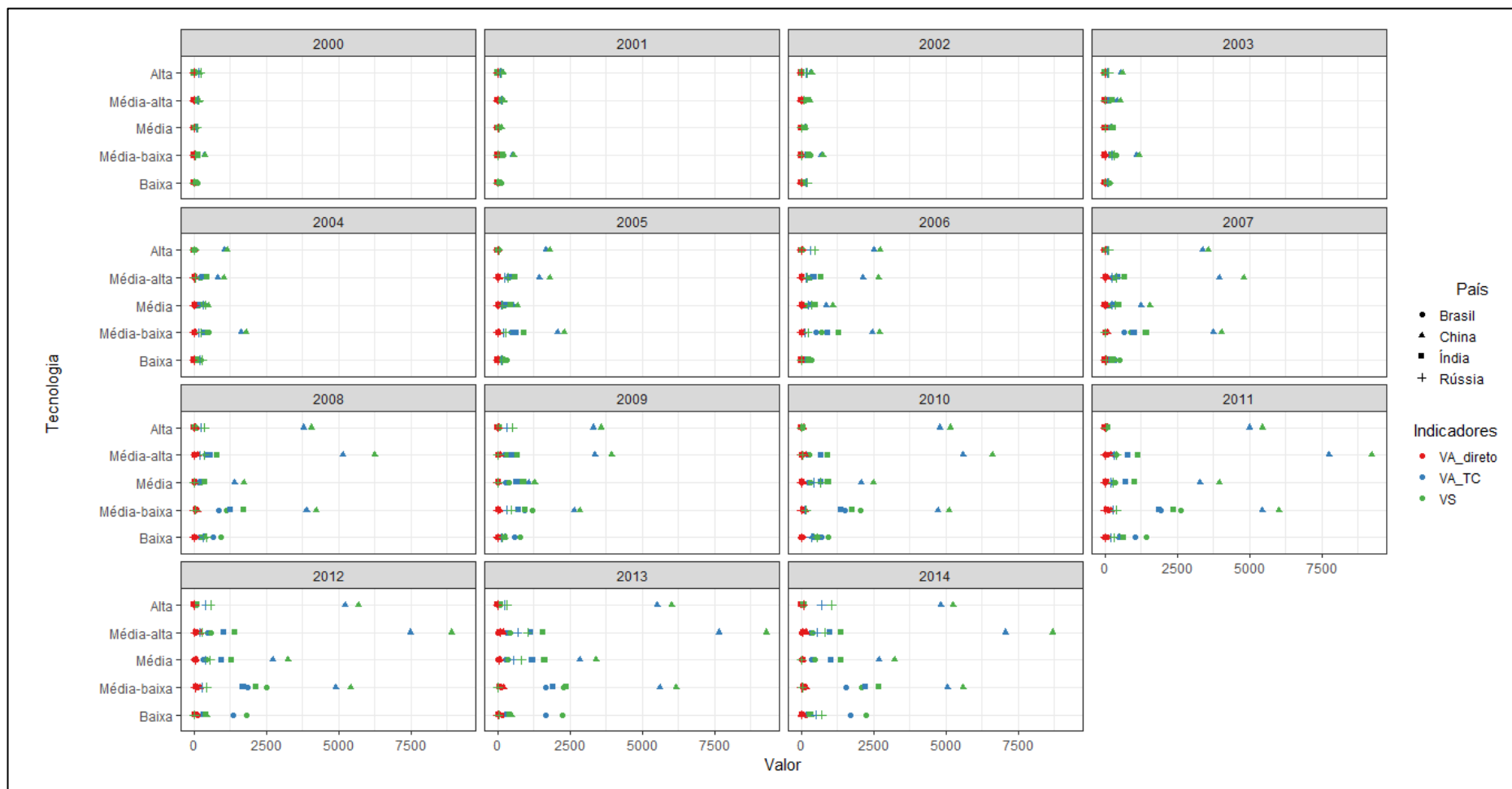
Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

Figura 10 – Indicadores de Valor adicionado doméstico que retornam ao país de origem no comércio entre os BRIC de 2000 a 2014



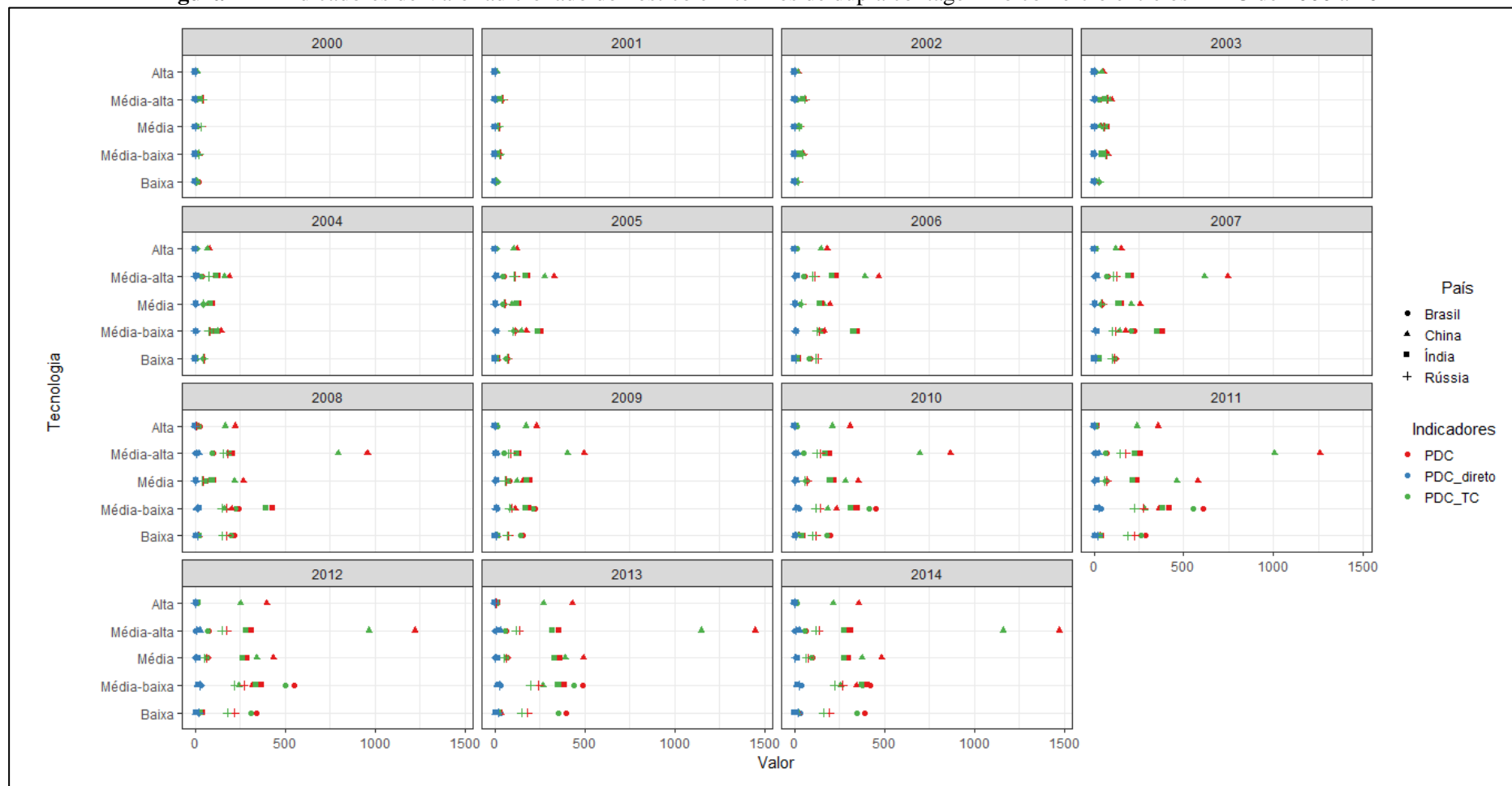
Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

Figura 11 – Indicadores de Valor adicionado externo com base nas relações de comércio entre importador direto e terceiro país no comércio e especialização vertical da produção entre os BRIC de 2000 a 2014



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

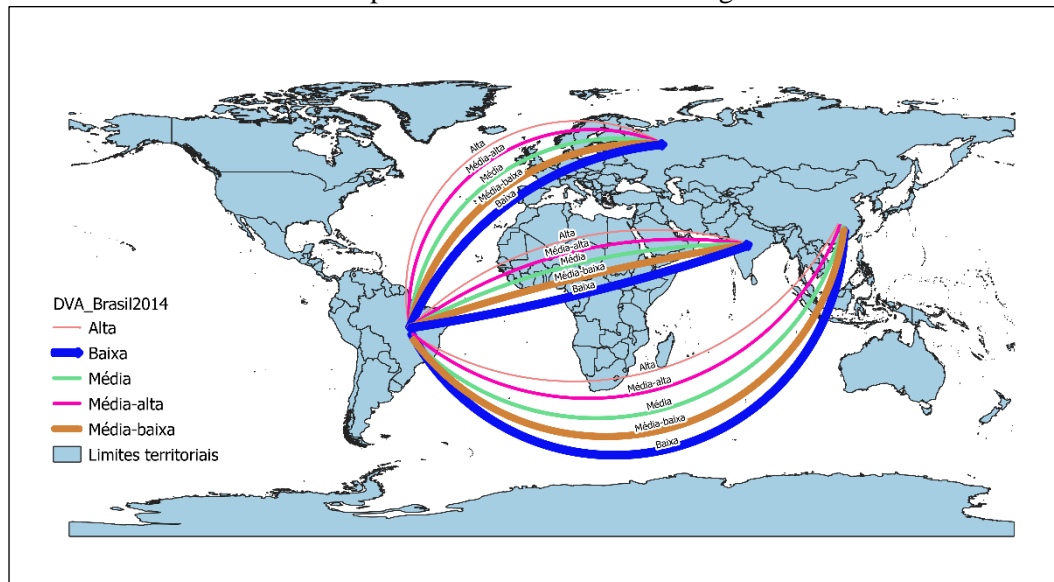
Figura 12 – Indicadores de Valor adicionado doméstico em termos de dupla contagem no comércio entre os BRIC de 2000 a 2014



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

A agregação dos componentes de valor adicionado doméstico e especialização vertical, por país e nível de intensidade tecnológica, permite uma análise mais ampla das relações comerciais entre os BRIC. A Figura 13 mostra as exportações de valor adicionado doméstico do Brasil para os demais BRIC no último ano da nossa análise, em 2014. Apesar do avanço em termos de volume de comércio e valores monetários, a relações de termos de troca pouco se alteraram, à exceção da China. No caso brasileiro, as exportações de valor adicionado doméstico são majoritariamente relativas às indústrias de média-baixa e baixa tecnologia. Sendo que não há alterações de padrão relevante para o comércio do Brasil com os demais países do BRIC.

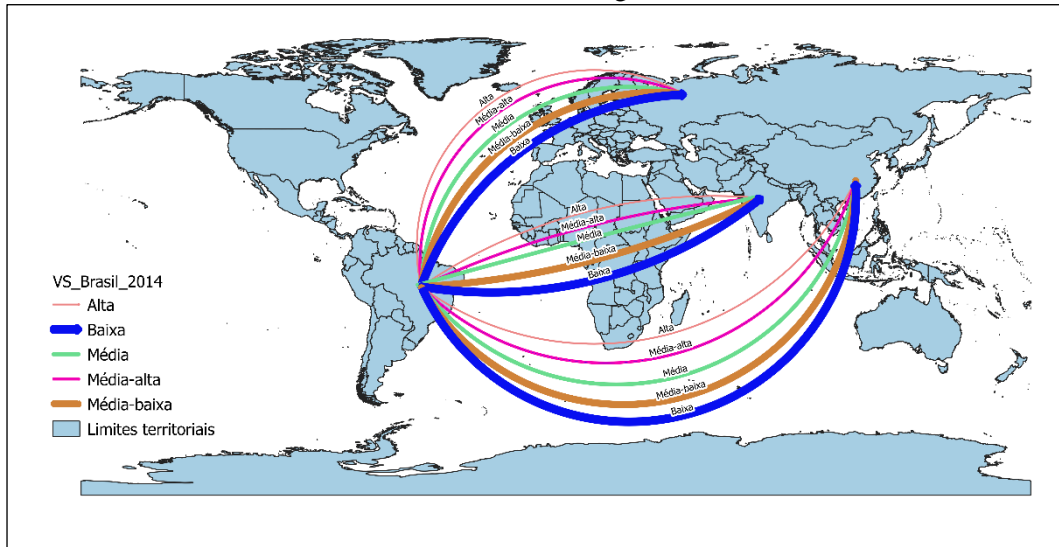
Figura 13 – Valor adicionado doméstico nas exportações totais do Brasil para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

O nível de especialização vertical da produção também segue o mesmo padrão de exportação de valor doméstico adicionado para as indústrias brasileiras (FIGURA 14). O comércio é pouco integrado e, conseqüentemente, existe baixa especialização vertical das indústrias brasileiras de alta, média-alta e média tecnologias. Desse modo, as indústrias de média-baixa e, principalmente, as indústrias de baixa tecnologia brasileiras são as que possuem maiores indicadores de especialização vertical da produção.

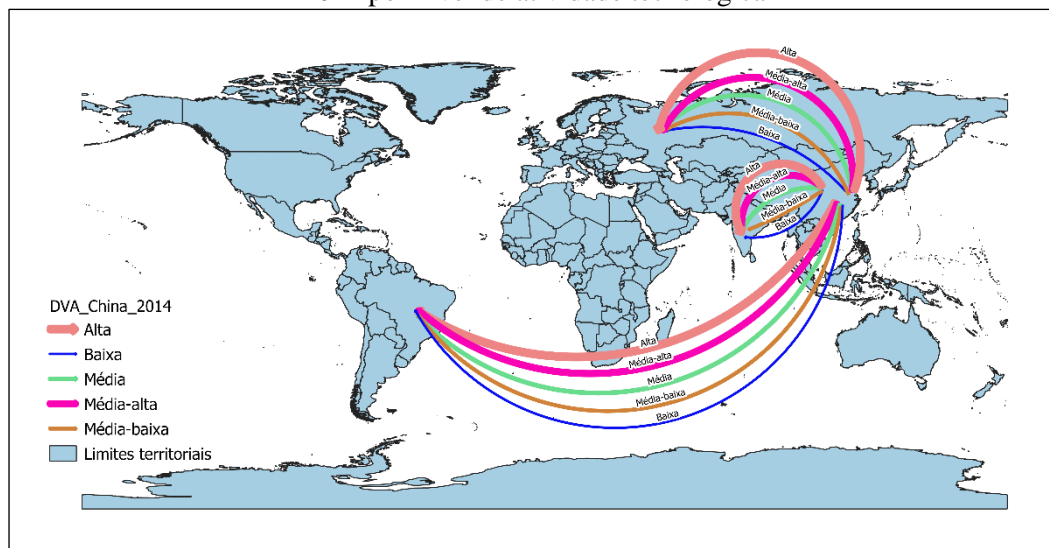
Figura 14 – Nível especialização vertical do Brasil para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

Em contraste com o Brasil, as relações comerciais da China com os demais BRIC são baseadas principalmente nas exportações de valor adicionado doméstico de indústrias de alta e média-alta tecnologia, como mostra a Figura 15. Esta análise agregada corrobora os resultados apontados anteriormente. As exportações chinesas foram destaque em todos os componentes de comércio para as indústrias de alta, média-alta e média tecnologia. É importante destacar que o volume e ganhos de comércio para a China foram muito mais expressivos do que para os demais membros do BRIC durante o período da análise.

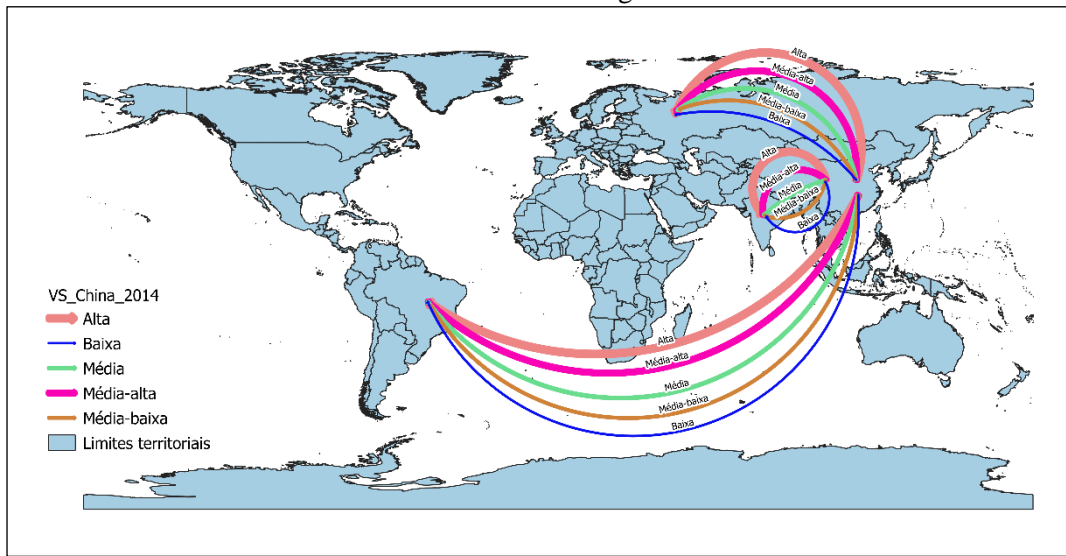
Figura 15 – Valor adicionado doméstico nas exportações totais da China para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

A análise do valor adicionado doméstico pode ser usada como referência para as relações de especialização vertical. As indústrias chinesas de alta e média-alta tecnologias são as mais integradas verticalmente no comércio entre os BRIC e o padrão de inserção no comércio nos demais países também é similar, como mostra a Figura 16.

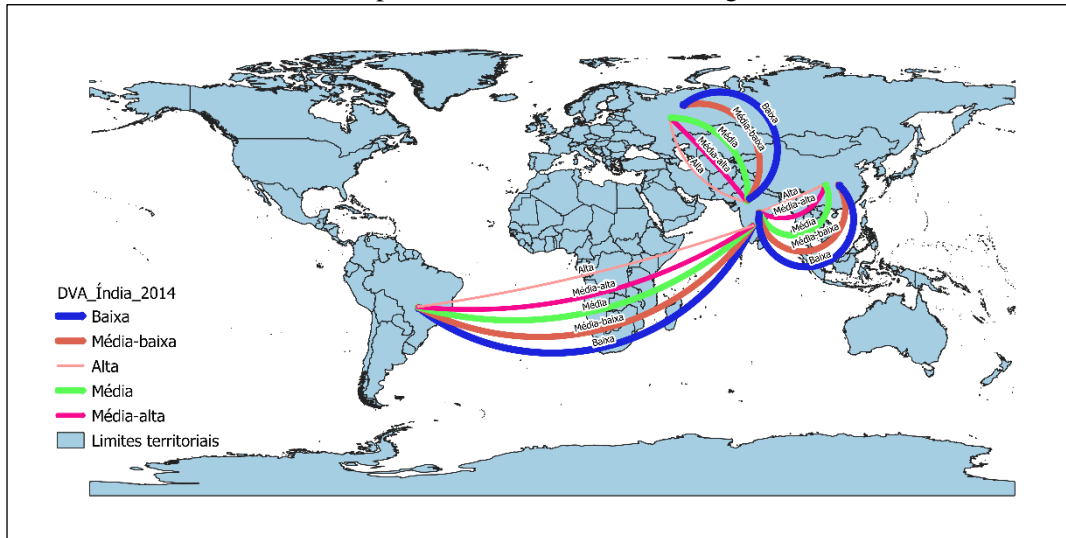
Figura 16 – Nível especialização vertical da China para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

As exportações de valor adicionado doméstico da Índia são mais intensas para as indústrias de baixa, média-baixa e média tecnologia, como mostra a Figura 17. Após a criação do bloco, as relações comerciais da Índia com os demais BRIC avançaram, como era de se esperar. No entanto, as relações indianas com o comércio da UE, EUA e com os Emirados Árabes ainda permanecem sendo as mais expressivas para o país. Ainda assim, as relações comerciais entre a Índia e os demais BRIC cresceram de forma considerável em termos de volume e valores monetários.

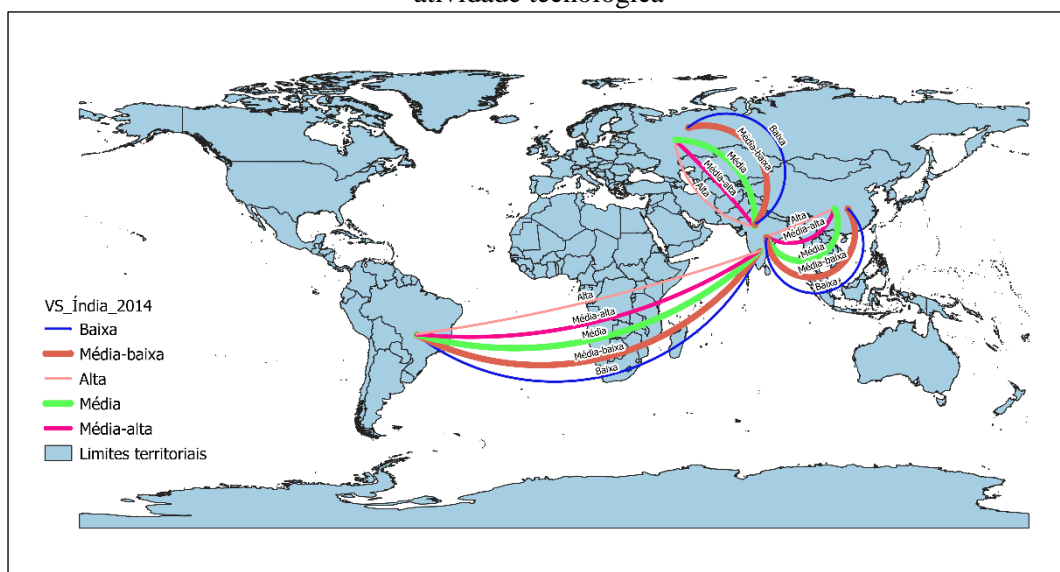
Figura 17 – Valor adicionado doméstico nas exportações totais da Índia para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

Quanto ao processo de especialização vertical das indústrias da Índia, este não segue o mesmo padrão de exportações de valor adicionado. As indústrias indianas, independentemente do nível tecnológico, não são integradas no comércio entre os BRIC. Os fluxos de especialização vertical são mais expressivos apenas para as indústrias de média-alta, média e média-baixa tecnologia, expressadas na Figura 18.

Figura 18 – Nível especialização vertical da Índia para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica

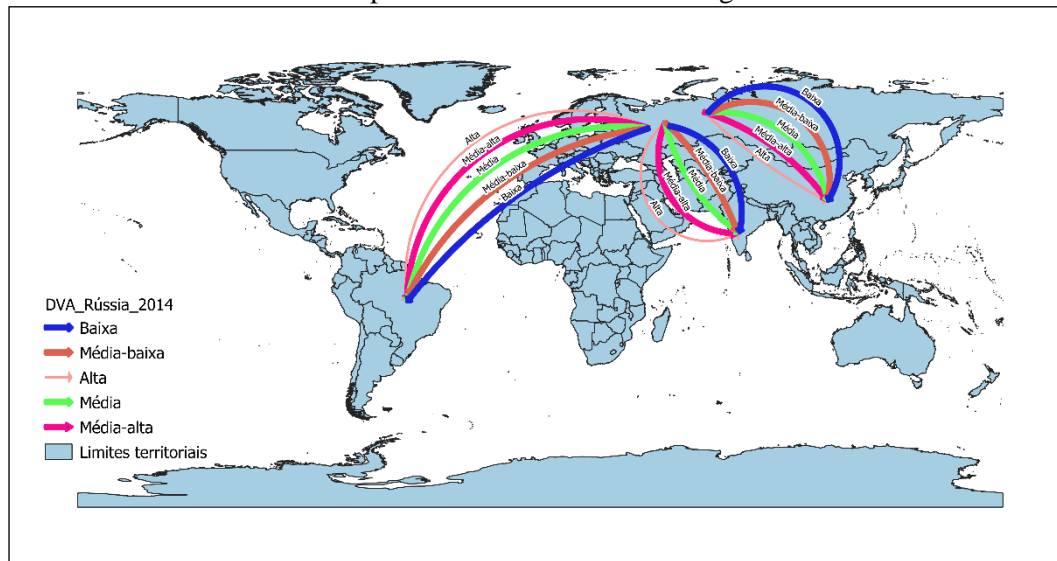


Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

A Rússia e a Índia apresentam similaridades em termos de comércio de valor adicionado e

especialização vertical. Com exceção da China, o comércio da Rússia com a Índia e o Brasil não evoluiu de forma tão expressiva durante o período do estudo. No entanto, o padrão de comércio entre bens e serviços é o mesmo. Grande parte das exportações de valor adicionado russas são de indústrias de baixa, média-baixa, média e média alta tecnologia (FIGURA 19).

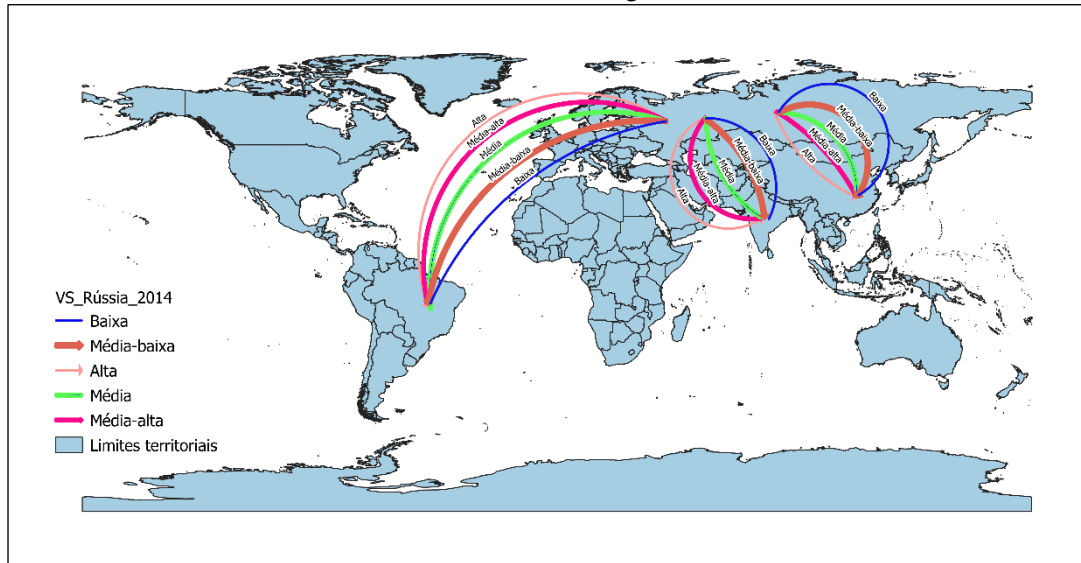
Figura 19 – Valor adicionado doméstico nas exportações totais da Rússia para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

Em termos de especialização vertical da produção, é perceptível maiores fluxos comerciais das indústrias de média-baixa, média, e média-alta tecnologia da Rússia para os demais BRIC, como sugere a Figura 20. O mesmo padrão é encontrado nos resultados para as indústrias indianas. Dentre os BRIC, a Rússia e a Índia parecem seguir caminhos parecidos, enquanto a China e o Brasil possuem caminhos opostos em termos de intensidade tecnológica.

Figura 20 – Nível especialização vertical da Rússia para os demais BRIC em 2014 por nível de atividade tecnológica

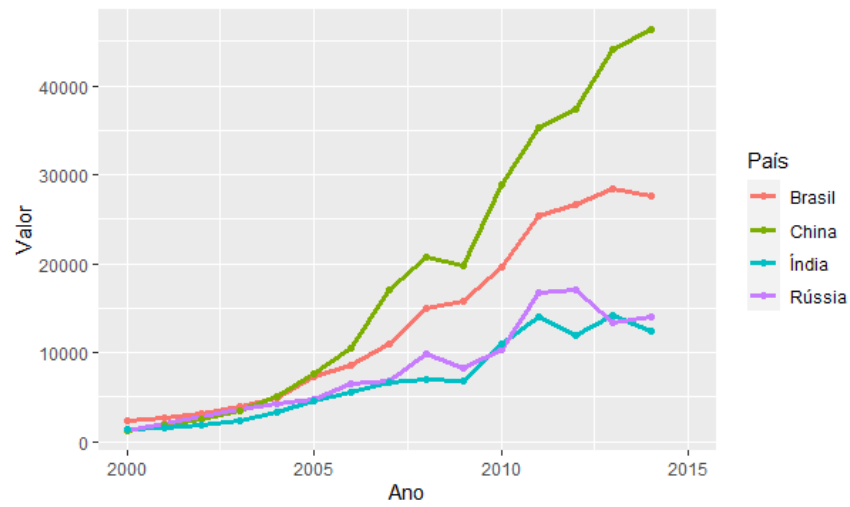


Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

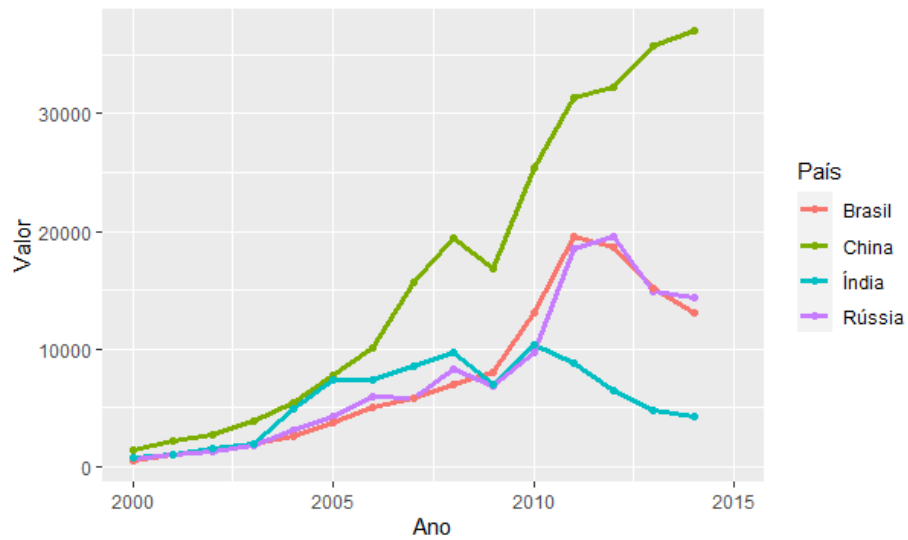
As exportações de valor adicionado baseadas em ligações diretas, ou *forward linkages*, capturam o valor adicionado originário da indústria em análise em todos os setores da jusante das exportações do país de origem. Também se excluem as contribuições de valor adicionado de outros setores domésticos que estariam a montante. Assim, de acordo com a Figura 21, pode-se observar a evolução das exportações baseadas em *forward linkages* dos BRIC por nível de intensidade tecnológica. A Figura 21(a) apresenta os resultados para as indústrias de baixa tecnologia. Diferentemente das exportações totais de valor adicionado (*DVA_total*), quando se traça as exportações de valor adicionado das indústrias de baixa tecnologia baseado em *forward linkages*, a China aparece à frente do Brasil.

As exportações do Brasil evoluíram consideravelmente durante o período analisado. A Rússia e a Índia também tiveram aumento, mas em menor escala. Para as indústrias de média-baixa tecnologia, as exportações da China continuam mais elevadas que as do Brasil da Rússia. No comércio de média intensidade tecnológica, o Brasil, Índia e Rússia já aparecem estagnadas ao longo do tempo. O mesmo não ocorre com a China, conforme a Figura 21(c). Esta tendência de estagnação brasileira, indiana e russa se mantém para o comércio dos demais níveis de intensidade tecnológica. Apenas a economia chinesa apresenta resultados relevantes de evolução de comércio de bens de média, média-alta e alta tecnologia para os demais BRIC.

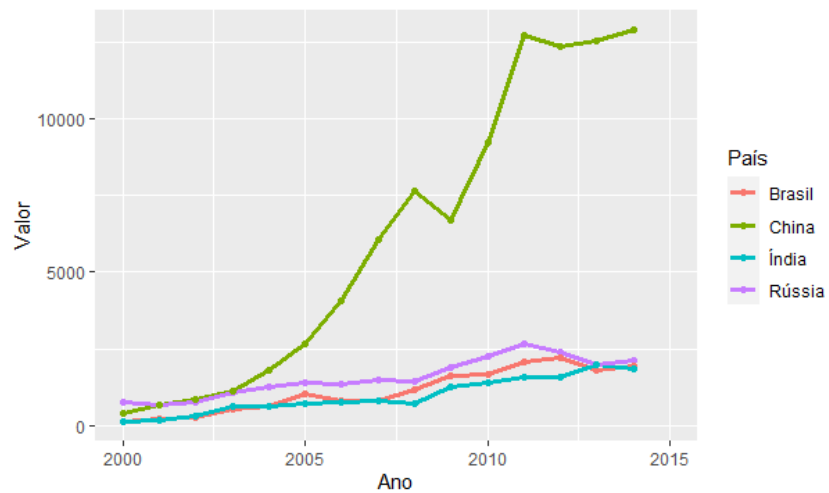
Figura 21 – Nível de ampliação comercial baseado em *forward linkages*
 (a) Indústrias de baixa tecnologia

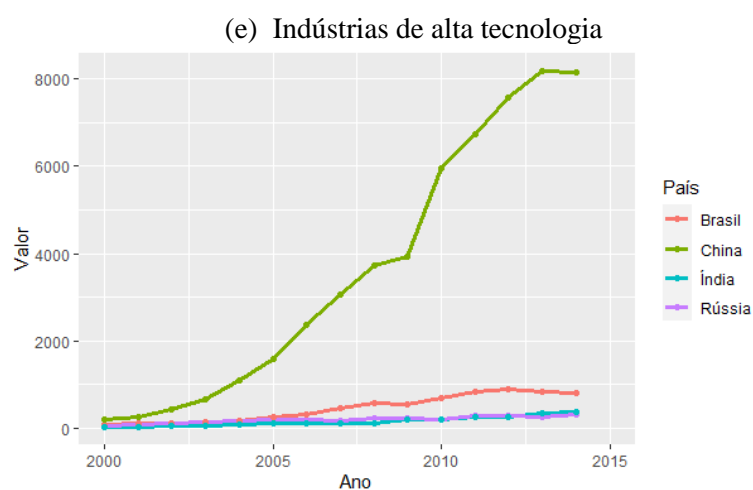
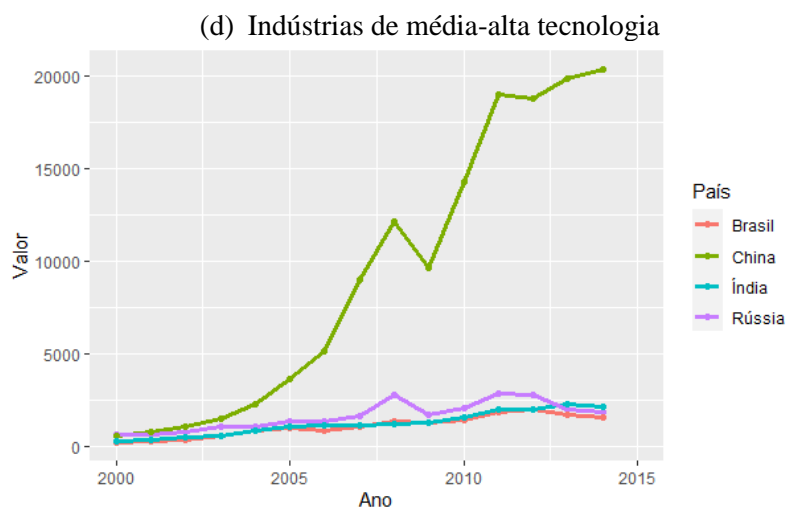


(b) Indústrias de média-baixa tecnologia



(c) Indústrias de média tecnologia



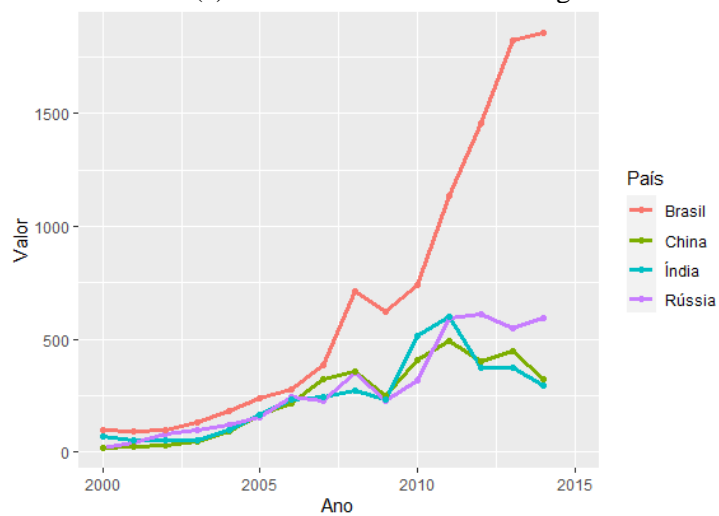


Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

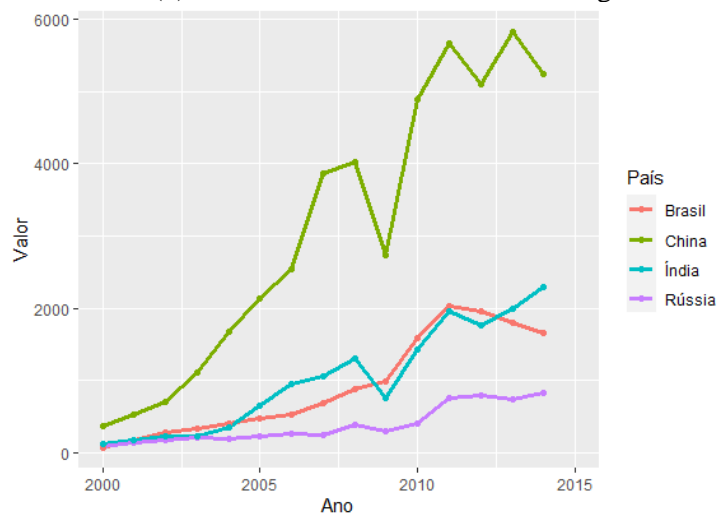
Em termos de *backward linkages*, para indústrias de baixa tecnologia, o Brasil apresenta maiores valores de exportações (FIGURA 22). No entanto, são montantes em níveis expressivamente menores do que os apresentados nas relações de *forward linkages*. Para os demais níveis de intensidade tecnológica, a China assume a liderança nas exportações. Kuroiwa (2014) afirma que a China foi capaz de absorver e incorporar em suas exportações tecnologias advindas das importações de insumos intermediários. Porém, o país possui uma alta dependência de importações, principalmente para a criação de produtos eletrônicos e equipamentos do setor elétrico, itens importantes em sua pauta de exportações. Certamente que a capacidade de criação de acordos entre os BRIC e outros países Asiáticos serão essenciais para a manutenção da China como grande exportadora de bens tecnológicos.

Figura 22 – Nível de ampliação comercial baseado em *backward linkages*

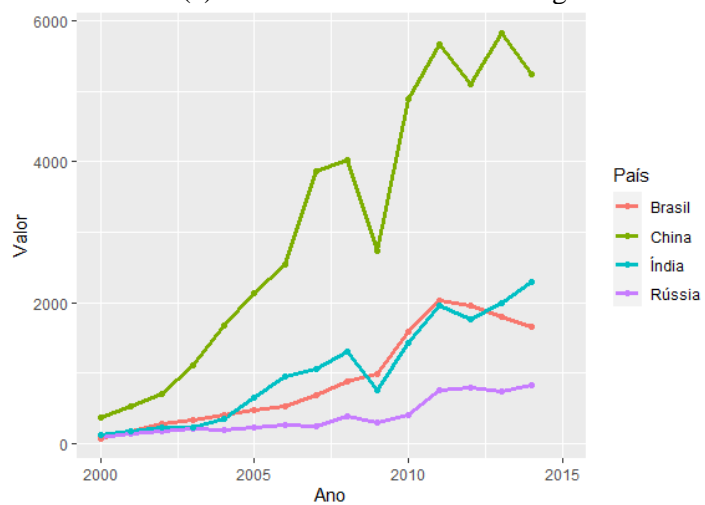
(a) Indústrias de baixa tecnologia



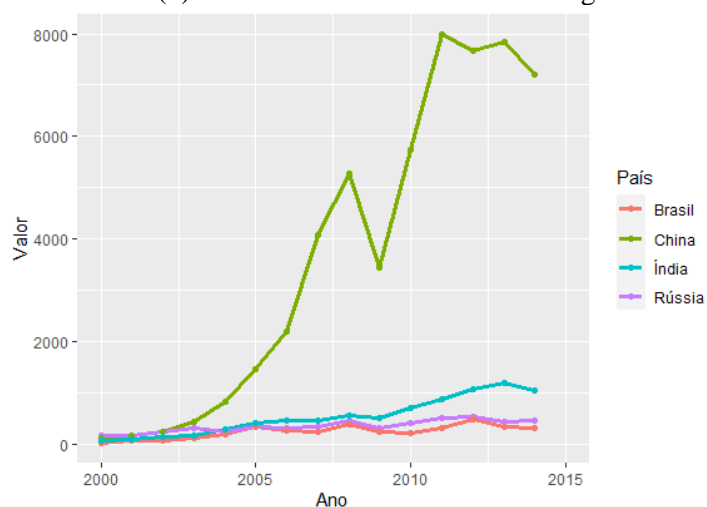
(b) Indústrias de média-baixa tecnologia



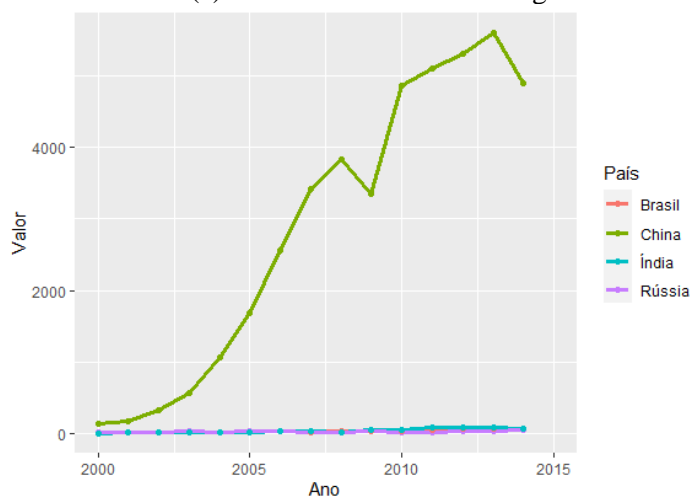
(c) Indústrias de média tecnologia



(d) Indústrias de média-alta tecnologia



(e) Indústrias de alta tecnologia



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

O aprofundamento das relações comerciais (e políticas) é um fator fundamental de estabilidade, crescimento econômico e cooperação de investimentos que permite aos BRIC benefícios mútuos. A progressiva transição nos BRIC de comércio bilateral para um paradigma multilateral das transações comerciais e de investimento é o que se espera com o fortalecimento do bloco. Além disso, são necessárias melhorias das relações econômicas voltadas para o crescimento da competitividade no cenário macroeconômico. Notadamente, espera-se que estas relações promovam efeitos sinérgicos a partir da expansão da cooperação e intergeração das políticas comerciais entre países. Desse modo, o próximo capítulo desta Tese discute os resultados apresentados nesta seção de acordo com as perspectivas estruturais econômicas e políticas de cada país.

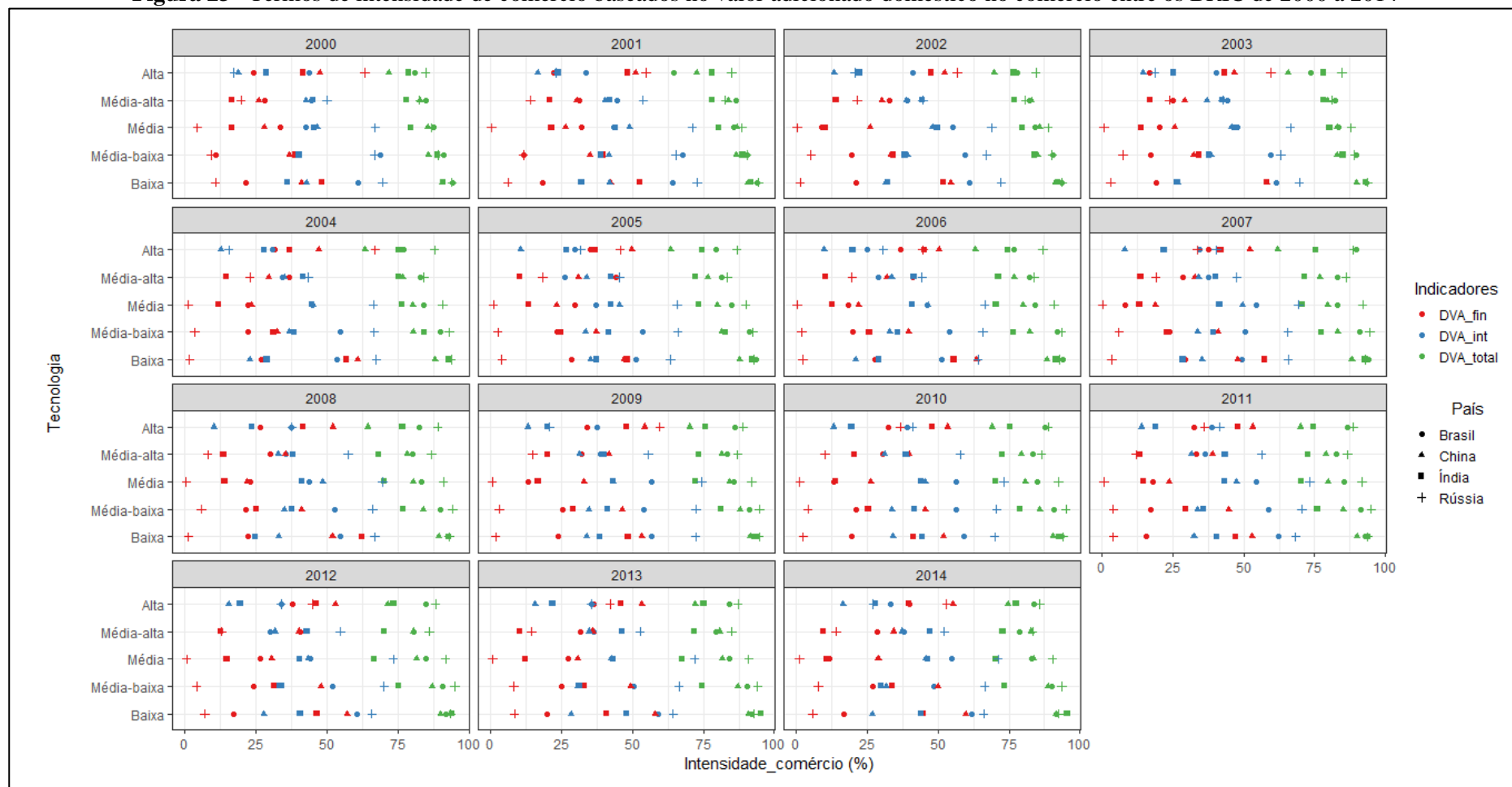
5.3 DECOMPOSIÇÃO EM TERMOS DE INTENSIDADE DE COMÉRCIO

Em termos de intensidade de comércio, poucos indicadores são expressivos tanto para o valor adicionado doméstico, quanto para os indicadores de especialização vertical. Destacam-se os termos de valor adicionado domésticos de exportações de bens intermediários e finais, como mostra a Figura 23. O valor adicionado doméstico se constitui em quase 100% das exportações brasileiras e russas de indústrias de baixa e média-baixa intensidade tecnológica. Assim como, também se constitui no indicador agregado de maior peso para todos os níveis tecnológicos no comércio intra-BRIC. Importante notar que a intensidade de comércio de bens intermediários é a mais expressiva em termos de *DVA*.

Já os termos de intensidade de comércio relacionados à especialização vertical apontam quais países ou indústrias estão melhores posicionados nas CGV's ou no caso específico da análise, no comércio intra-BRIC. Nesse sentido, a China e a Índia despontam com maiores participações na internacionalização da produção para indústrias de alta, média-alta, média, e média-baixa tecnologia. A relevância da verticalização da produção para indústrias de baixa tecnologia é pequena, ainda assim, a China possui maiores percentuais de participação do que o Brasil. Como esperado, a intensidade de comércio com terceiros países possui um papel relevante para a agregação de valor adicionado nas exportações intra-BRIC (FIGURA 24).

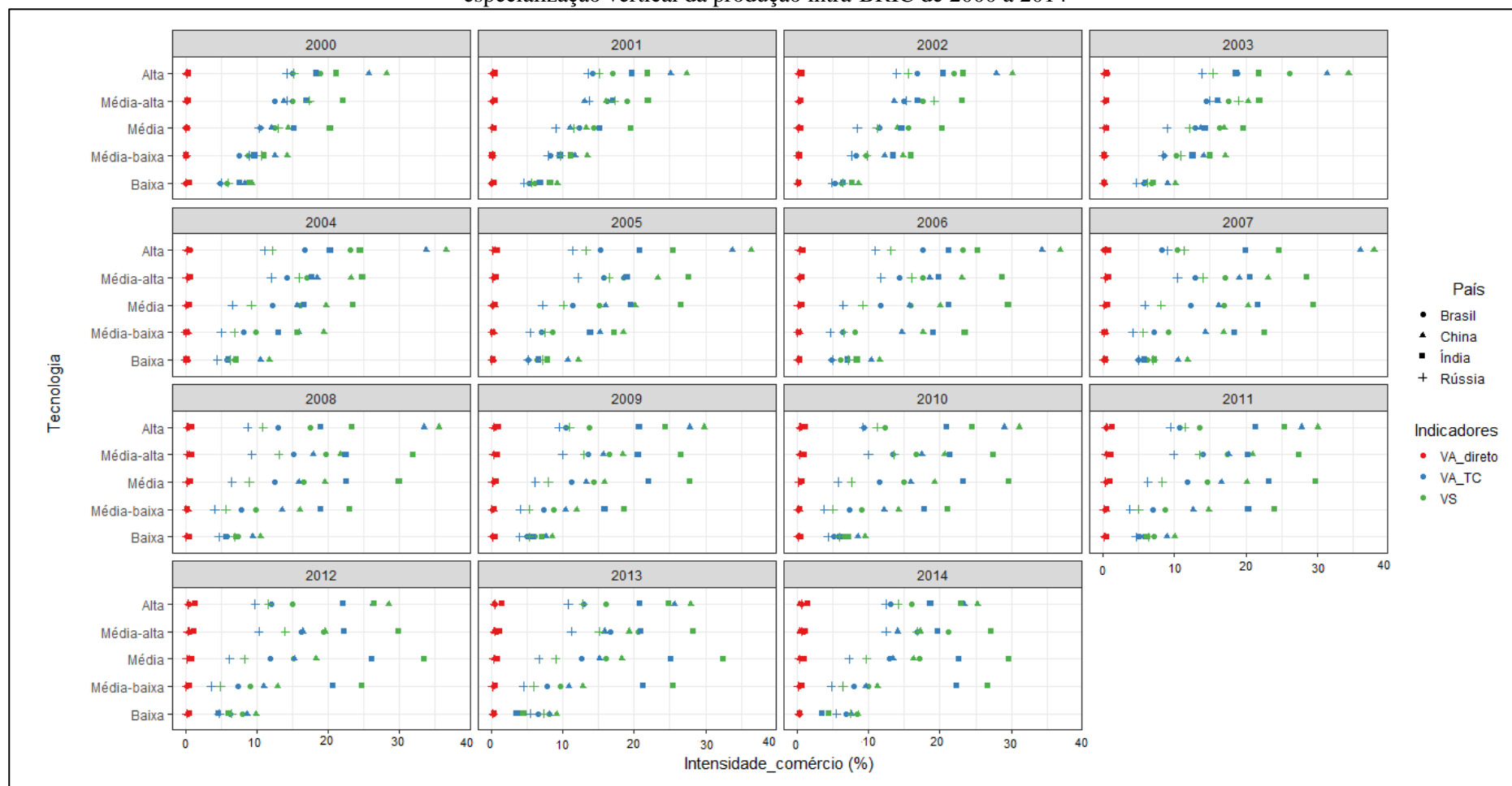
Nota-se que a China e a Índia são os países dentre os BRIC que mais conseguiram aproveitar as dotações tecnológicas dos seus parceiros. Mesmo que a Índia não consiga se equiparar em termos absolutos nominais com a China, como anteriormente apresentado, a análise de intensidade de comércio mostra que também há uma especialização ou um foco nas exportações indianas de graus tecnológicos mais avançados.

Figura 23 – Termos de intensidade de comércio baseados no valor adicionado doméstico no comércio entre os BRIC de 2000 a 2014



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

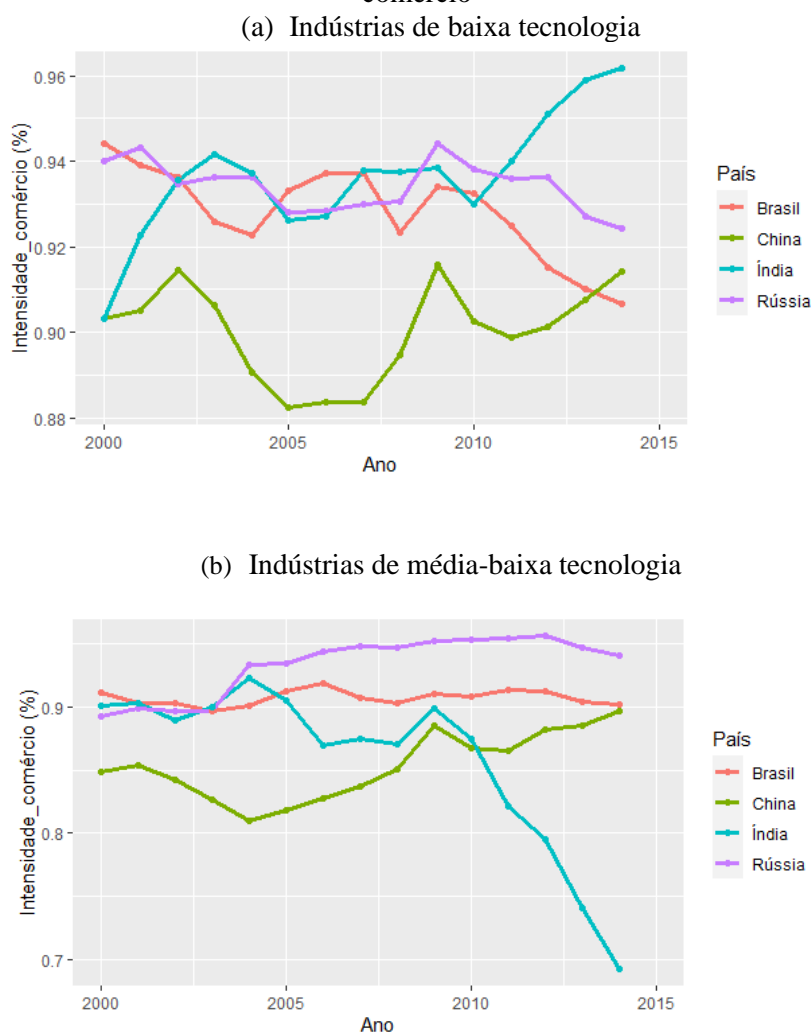
Figura 24 – Termos de intensidade de comércio baseados no valor adicionado externo das relações de comércio entre importador direto e terceiro país, e especialização vertical da produção intra-BRIC de 2000 a 2014

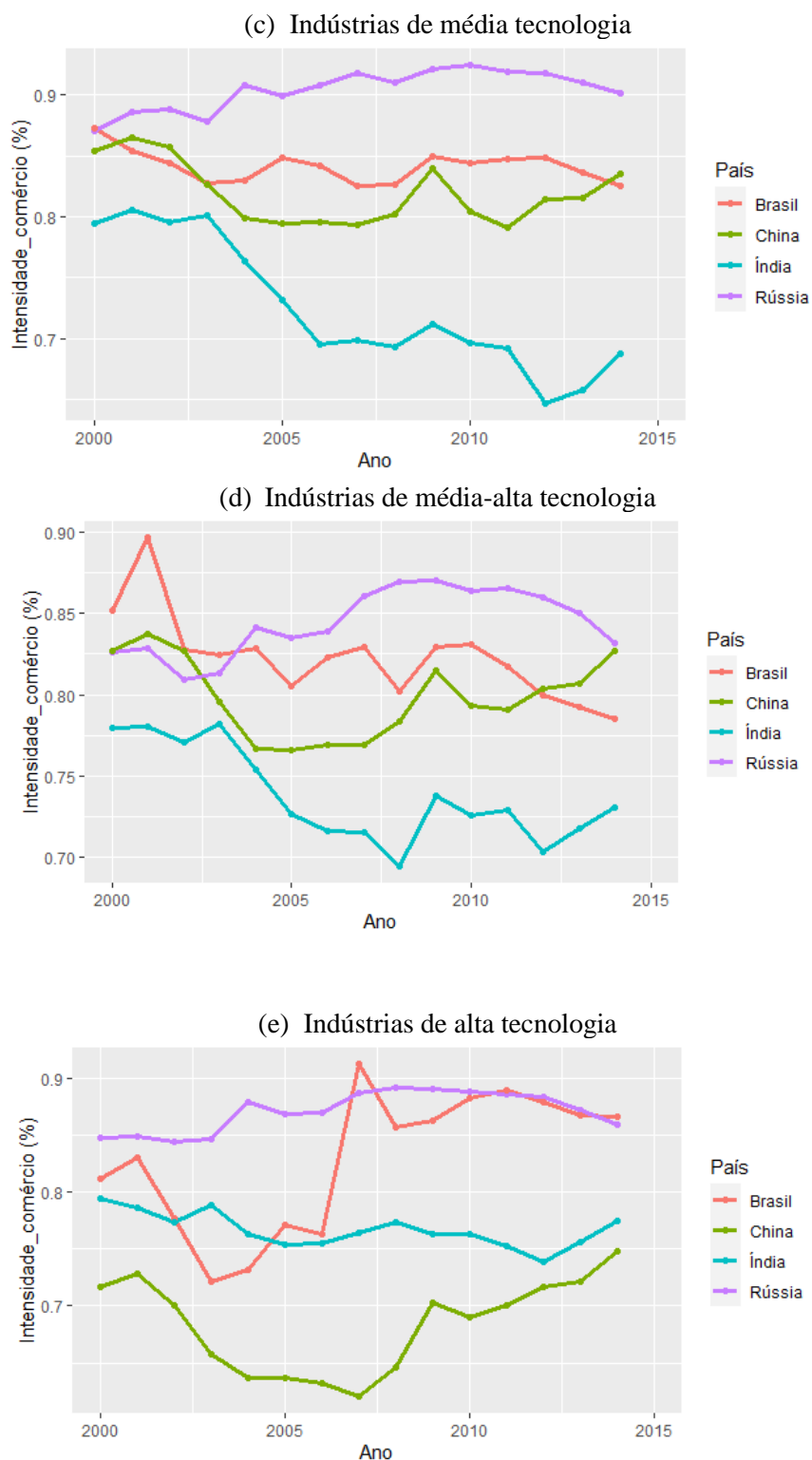


Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

As medidas de *forward* e *backward linkages* baseadas em intensidade de comércio para o comércio intra-BRIC apresentam volatilidade marcante. No que se refere ao comércio baseado em *forward linkages*, Figura 25(a), a Índia aparece com o maior percentual de participação nas relações intra-BRIC, sendo que em grande parte do período de estudo, entre 2002 e 2010, o Brasil e a Rússia também possuíam presença marcante para as indústrias de baixa tecnologia. Para os demais níveis tecnológicos, a Índia possui participações voláteis e de queda acentuada, principalmente no comércio de indústrias de média-baixa tecnologia a partir do ano de 2010. A Rússia e o Brasil possuem os maiores níveis de intensidade de comércio baseado em *forward linkages* para as indústrias de média-baixa e alta tecnologia, sendo que a China vem ampliando sua participação para as indústrias de média e média-alta tecnologia, o que significa uma maior proporção de valor adicionado doméstico nas exportações intra-BRIC.

Figura 25 – Nível de ampliação comercial baseado em *forward linkages* em termos de intensidade de comércio

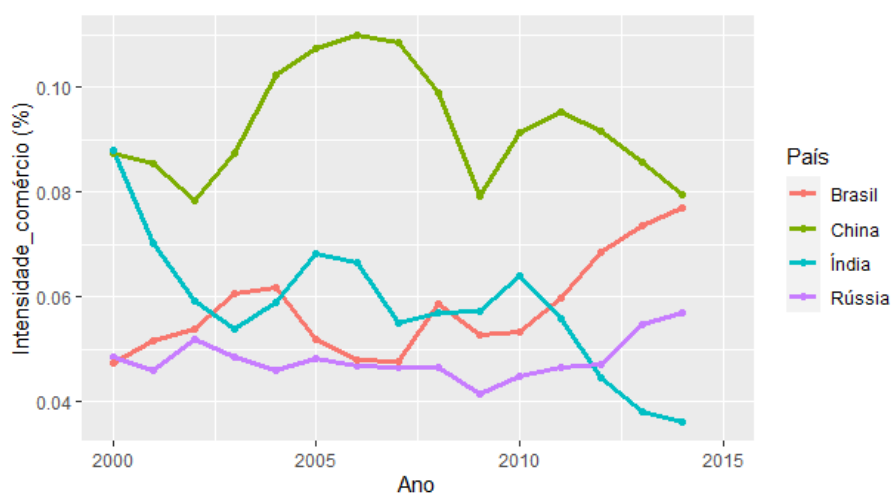




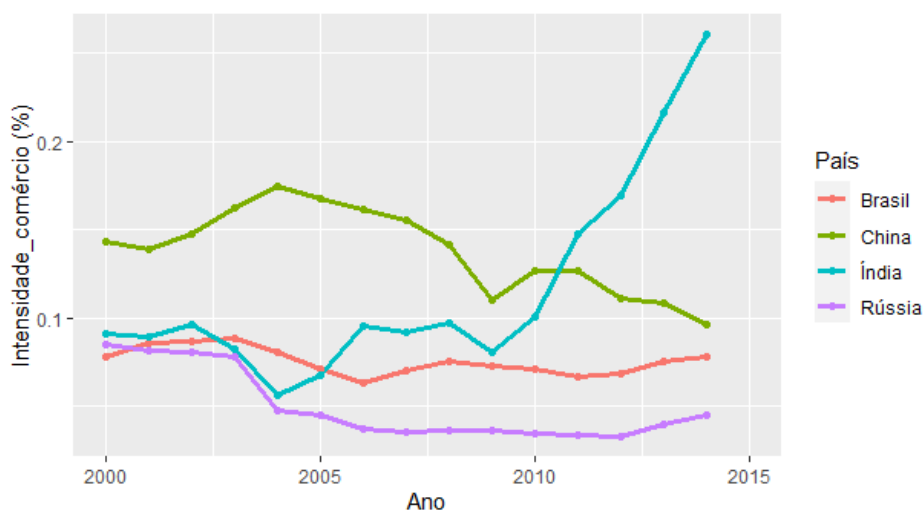
de baixa, média e média-alta tecnologia. Assim, o Brasil também ganha relevância nas exportações das indústrias de baixa e média-alta tecnologia, ainda que não seja perceptível um aumento sustentado do comércio intra-BRIC baseados nesses indicadores. Os termos de intensidade de comércio não mostram um padrão de especialização ou foco tecnológico no comércio que envolva vantagens competitivas ou mesmo comparativas entre os países.

Figura 26 – Nível de ampliação comercial baseado em *backward* linkages em termos de intensidade de comércio

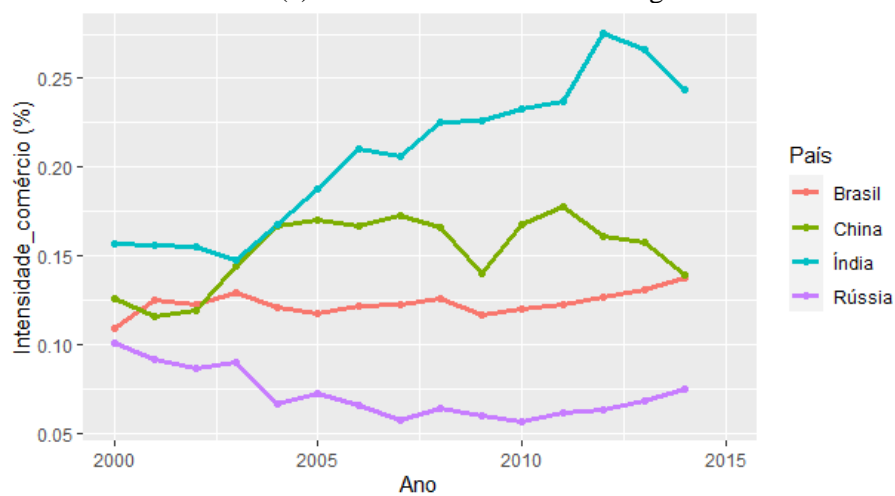
(a) Indústrias de baixa tecnologia



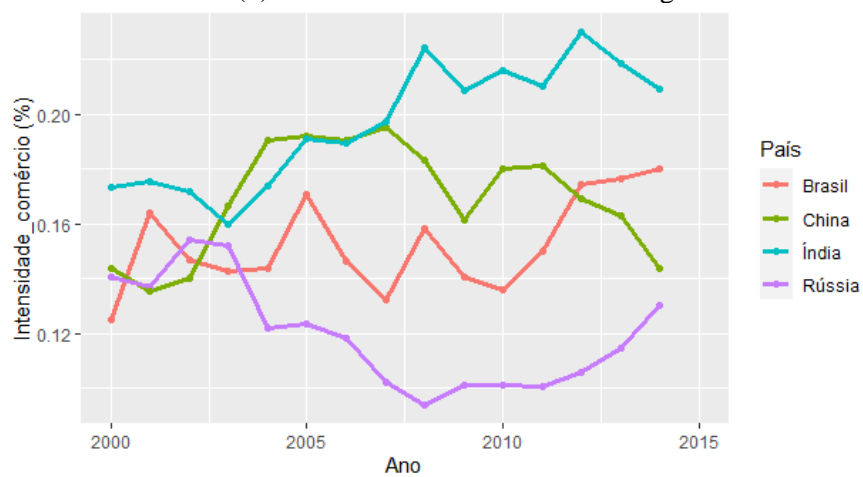
(b) Indústrias de média-baixa tecnologia



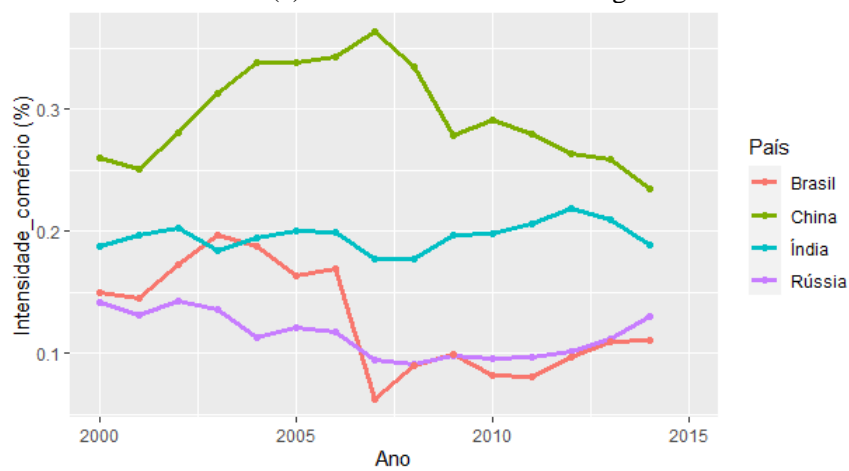
(c) Indústrias de média tecnologia



(d) Indústrias de média-alta tecnologia



(e) Indústrias de alta tecnologia



Fonte: Resultados da pesquisa. Elaboração do autor (2022)

Uma possível explicação para a alta volatilidade em termos de intensidade de comércio intra-BRIC é encontrada em Johnson e Moxnes (2019). De acordo com esses autores, os custos de produção desempenham um papel fundamental nas CGV's. Dadas as diferentes dotações e estágios de produção de cada indústria em determinado país, os custos a montante e a jusante são fatores que pesam no processo decisório de produção de insumos e bens finais para a composição da pauta de exportações. Mais que isso, na medida em que os custos de produção caem, a elasticidade do comércio de insumos aumenta, elevando as possibilidades de produzir novos insumos intermediários, assim como bens finais, em diversos países fragmentando a produção substancialmente.

Esta concepção também fora apontada anteriormente por Krugman e Venables (1995), Venables (1996), Venables (1999). A estratégia de especialização vertical é importante para garantir o crescimento e o desenvolvimento de capacidades produtivas da indústria e demais setores produtivos. O consumo de bens intermediários tende a criar *linkages* entre as firmas e encoraja a aglomeração industrial. Desse modo, o processo de aglomeração industrial depende do quão forte são os encadeamentos produtivos locais, assim como os custos comerciais. Se os encadeamentos forem fracos e houver baixos custos de transporte, a especialização comercial leva a dispersão dos processos produtivos de toda a indústria à medida em que as firmas respondem de maneira diferenciada às relações dos fatores produtivos do capital e trabalho.

6 DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO COMERCIAL DOS BRIC

Os resultados permitiram a observação de que a participação dos BRIC nas CGV's e o crescimento das relações de comércio de valor adicionado intra-BRIC foi limitado. Enquanto o Brasil e a Rússia ficam estagnados ao longo do tempo, a participação da Índia aumentou apenas marginalmente. Por outro lado, tanto os indicadores de comércio de valor adicionado doméstico, quanto os indicadores de retorno de valor adicionado, valor adicionado externo nas exportações e termos de dupla contagem da economia chinesa praticamente triplicaram ao longo da série.

O comércio entre o Brasil-Rússia Brasil-Índia ou Índia-Rússia pouco evoluiu durante o período do estudo. As relações de comércio da China com os demais BRIC foram as mais destacadas. Os componentes de comércio de valor adicionado doméstico da China avançaram significativamente durante o período de estudo. Além disso, as indústrias de alta, média-alta e média tecnologia da China também foram as mais beneficiadas. O que significa que ocorreu um dinamismo tecnológico neste país e uma evolução nos padrões de produção, de forma destacada em relação aos demais países do BRIC.

A análise para o *DVA* da China, inclusive pode ser transposta para os demais componentes de valor adicionado externo e termos de dupla contagem. A utilização de insumos intermediários importados na produção teve efeitos consideráveis sobre os ganhos de produtividade para o país. Contudo, as indústrias apenas conseguem se beneficiar a nível microeconômico das importações, se forem capazes de adaptarem-se e integrarem-se com as tecnologias importadas (MUENDLER, 2004; KASAHARA; RODRIGUE, 2008). Ao que parece, estratégias chinesas de investimento já mostram resultados na diversificação produtiva e na alocação eficiente dos fatores. Notadamente, as exportações chinesas aumentaram consideravelmente após a inserção do país na OMC em 2001. Fatores como a mão de obra abundante, baixo custo de produção, investimentos em educação e infraestrutura foram essenciais para a atração de grandes indústrias. Isso aumentou consideravelmente o nível de produção e exportações da economia chinesa.

A Índia teve destaque nas exportações de valor adicionado doméstico para as indústrias de média-baixa e baixa tecnologia. As indústrias indianas de média-baixa tecnologia avançaram significativamente nos últimos anos da análise nos componentes de especialização vertical.

Apesar dos poucos avanços em termos de comércio, cabe destacar que as taxas de crescimento da economia indiana se assemelharam ou até ultrapassam as taxas de crescimento da China entre 2014 e 2017 (THE WORLD BANK, 2022). A população indiana deve ultrapassar a população da China em 2023 o que elevará ainda mais o potencial de comércio do país. O elevado potencial de desenvolvimento tecnológico na Índia, principalmente em serviços tecnológicos e nas indústrias farmacêuticas poderá gerar ganhos de comércio relevantes para o país. Contudo, dentre os BRIC, a Índia e a Rússia são os países que menos investem em pesquisa e desenvolvimento (KUBOTA, 2020).

A Rússia também se destaca apenas nas exportações de valor adicionado doméstico para as indústrias de média-baixa e baixa tecnologia. No entanto, o nível de especialização vertical das indústrias russas é muito baixo, assim como as indústrias da Índia. Enquanto o Brasil, Índia e China conseguiram alcançar padrões de desenvolvimento clássicos de mercados emergentes, como o aumento da expectativa de vida, aumento do PIB *per capita*, melhoria dos sistemas de saúde e educação, os indicadores sociais russos pioraram na segunda década dos anos 2000. Ademais, economicamente a Rússia não avançou na diversificação do uso da energia e recursos naturais, o que deixa o país vulnerável a choques externos (STUENKEL, 2020). O poder geopolítico da Rússia se soma a temas estratégicos para a economia global e para o papel fundamental que assumiu inicialmente na consolidação dos BRIC entre os anos de 2006 e 2007. A Rússia obteve, a partir dos BRIC, o reconhecimento de ser protagonista global para além da geopolítica dos territórios europeus.

A partir de 2007 houve uma consistente liderança do Brasil no comércio de valor adicionado doméstico das indústrias de baixa tecnologia. As exportações de DVA das indústrias de média-baixa tecnologia também possuem relevância para o país. No entanto, ocorreu uma estagnação do comércio de valor adicionado para os demais níveis tecnológicos. As indústrias de baixa tecnologia conseguiram se especializar verticalmente. Uma série de políticas econômicas voltadas para o desenvolvimento produtivo e expansão do crédito para empresas exportadoras foram implementadas durante a primeira década dos anos 2000 (COUTINHO; FERRAZ, 2017; DIEESE, 2008; MATTOS, 2013). Entretanto, os esforços para a diversificação da pauta exportadora brasileira não surtiram efeitos. Os grandes desafios para o crescimento sustentado da economia brasileira e diversificação produtiva passam pelo investimento no capital humano e P&D.

Sobre as relações de intensidade de comércio, destaca-se que os BRIC passam por grandes desafios para a consolidação do comércio entre os países. De todo modo, a China e a Índia possuem melhores indicadores de posicionamento de indústrias de alta, média-alta e média tecnologia para as relações intra-BRIC. Basicamente, no que se refere aos indicadores de especialização vertical e o comércio baseado em *backward linkages*. As dotações de capital humano desses países serão fatores chave para a consolidação dos mesmos nas cadeias de oferta globais. Atrelado a isto, ressalta-se que o baixo custo de produção é um elemento que ameniza a volatilidade da escolha pela operacionalização da produção nos países.

As medidas de intensidade do comércio de valor adicionado mostraram resultados que corroboram a natureza mutável do comércio como descrita por Hummels, Ishii e Yi (2001). Choques exógenos ou produtivos e tecnológicos facilitam a fragmentação da produção. Logo, a alta volatilidade da intensidade de comércio intra-BRICS não possui um padrão de consistência perceptível em termos de aumento ou decréscimo, até mesmo em pontos de inflexão na economia, como durante crise financeira de 2007-2008. Porém, é possível afirmar que as indústrias indianas e chinesas de maior concentração tecnológica avançaram mais em ganhos de comércio.

Quanto a Rússia e o Brasil, estes não conseguiram avançar em termos de conteúdo tecnológico nas suas exportações, que permanecem essencialmente baseadas em recursos naturais. Em 2012, apenas o gás natural, petróleo e derivados representaram mais de 70% da pauta de exportações da Rússia. Assim como o Brasil, com a queda dos preços das *commodities* e a baixa liquidez mundial na segunda década do século XXI, a economia russa diminuiu drasticamente o seu ritmo de crescimento. A diversificação da pauta de exportações russa e brasileira certamente deve ser ponto importante de discussão entre os países, na tentativa de construção de acordos de cooperação de difusão tecnológica com a China e a Índia.

De acordo com Kummrits e Quast (2016) existem padrões diferentes de posicionamento entre países desenvolvidos e em desenvolvimento nas CGV's. Economias desenvolvidas, ou de alta renda, estão posicionadas mais a montante e concentram a maior parte do seu valor adicionado nas exportações de bens intermediários. Além disso, servem como mercados consumidores importantes para economias de média e média-baixa renda, que pode ser evidenciado pelo alto percentual de valor adicionado doméstico que é exportado e retorna para o país de origem para o consumo final. Por outro lado, economias em desenvolvimento estão posicionadas a jusante,

o que pode ser evidenciado por uma parcela maior de valor adicionado embutido nas exportações de bens finais e no fato de terem menor grau de *forward linkages* e valor adicionado doméstico que retorna ao país de origem. Tal análise é corroborada com os resultados apresentados na Tabela 6.

Estes fatos estilizados também apontam que economias desenvolvidas usam as CGV's para terceirizar etapas de produção a jusante e de baixo valor adicionado e, eventualmente, reimportar os bens finais (KUMMRITZ, 2016). Ainda assim, Kummritz e Quast (2016) afirmam que ao longo do tempo, é perceptível que algumas economias em desenvolvimento conseguiram ascender nas CGV's e que há uma tendência para uma distribuição mais equilibrada de valor adicionado entre diferentes países. As implicações de uma maior ampliação da produção atreladas às CGV's são objetos de campos de pesquisa diversas ligadas à economia, mas também às relações internacionais, ciência política e outros.

O paradigma moderno da economia mundial e a reação às mudanças econômicas externas fazem com que os BRIC se deparem com questionamentos de como lidar com o desenvolvimento da cooperação econômica e científico-tecnológica. Existe uma dependência excessiva dos BRIC em relação aos mercados estrangeiros e isso representa uma ameaça às suas economias. No que se refere aos fluxos de investimento externo direto na China, por exemplo, e na volatilidade da demanda externa por *commodities* que afeta a Índia, Brasil e Rússia, principalmente no que se refere às *commodities* agrícolas e combustíveis.

O comércio entre os BRIC está inserido um novo conceito de organização das relações internacionais entre mercados emergentes. Esta organização permite, em alguma medida, o contrabalanceamento em relação ao poder de comércio entre a tríade Estados Unidos, União Europeia (UE) e Japão, o que ressalta a importância política do grupo. Embora o comércio com a tríade EUA, UE e Japão continue representando um percentual relevante para a economia dos BRIC, essa parcela vem decrescendo ao longo dos anos (CASTRO, 2013). Desse modo, as mudanças recentes no mercado internacional e os movimentos de cooperação Sul-Sul global foram capazes de provocar, em alguma medida, realocações de atividades econômicas, mudanças em padrões de consumo global com foco em mercados emergentes e em desenvolvimento.

Castro (2013) avaliou o grau de complementariedade entre as exportações dos BRIC e, com exceção para a Índia, não encontrou uma evolução relevante entre o comércio dos países emergentes. A autora classificou o resultado como “contraditório”. No entanto, ressalta que não há uma estratégia conjunta de comércio entre os países no sentido de orientação ou reorientação de destinos comerciais. O comércio entre os BRICS evoluiu consideravelmente com o passar dos anos, mas o peso comercial da tríade EUA, UE e Japão continua mais intenso que o comércio intra-BRICS. Contudo, das dez categoriais de produtos mais exportados dos BRICS, em três houve redirecionamento de comércio da tríade EUA, eu e Japão para o comércio intra-BRIC, principalmente em *commodities* do Brasil e da África do Sul para a China e a Índia.

Maryam, Banday e Mittal (2018) avaliaram o comércio intra-BRIC e BRIC-UE utilizando um indicador de vantagem comparativa revelada entre os anos de 2001 a 2015. De acordo com os autores, o volume de comércio intra-BRIC aumentou, principalmente as relações bilaterais de comércio. Dentre os BRIC, a Rússia continuou mantendo as relações comerciais mais consistentes com a UE. Os autores também sugerem que houve apenas mudanças estruturais marginais na composição das exportações dos BRIC. Além disso, as vantagens comparativas do Brasil e Rússia são baseadas nas exportações de recursos naturais, enquanto a Índia e a China possuem maiores vantagens comparativas em produtos processados e manufaturados. A Índia e a China também possuem maiores potencialidades de competição com o mercado europeu do que o Brasil ou a Rússia.

O desenvolvimento das relações mútuas entre os BRIC ainda é dificultado pelos objetivos dos países em ganhar ou manter o poder econômico e político regionalmente. Destacam-se também os desafios internos específicos de cada país. Além disso, Castro (2013) apontou que não existiam acordos preferenciais de comércio mútuos entre os BRIC e que suas relações eram baseadas em acordos bilaterais ou trilaterais de comércio, como já é o caso do Brasil com o MERCOSUL, da Índia com o Acordo de Comércio Regional (ACR), o Acordo de Comércio da Ásia-Pacífico (APTA, sigla em inglês), em que a Índia e a China são países membros e os acordos de comércio entre Brasil, Índia e África do Sul.

Em uma perspectiva pautada no modelo de crescimento ou desenvolvimento nacional, destaca-se o modelo de crescimento chinês “*export-driven*” e capacidade de criação de *linkages* produtivos nas indústrias da China. O investimento contínuo na indústria, energia e tecnologias da informação e comunicação impulsionaram a política pró-crescimento e fez com que o país

obtivesse desempenho superior devido ao dinamismo econômico, diversificação setorial, e o forte mercado interno. Como sugerem os resultados aqui apresentados, a capacidade de criação de *forward* e *backward linkages* das indústrias chinesas de média alta e alta tecnologia certamente contribuíram para o forte desempenho exportador e, conseqüentemente, o crescimento do país.

No caso indiano, espera-se que a escolha pelo investimento e desenvolvimento dos setores de serviços gerem *linkages* produtivos fortes o suficiente para modernizar a indústria. No entanto, ressalta-se a ineficiência do setor financeiro do país e retrocessos de leis de proteção ao investidor estrangeiro. Ainda, o setor de serviços pode não gerar encadeamentos suficientes para impulsionar as exportações e gerar empregos decentes para milhões de trabalhadores subempregados. Há uma preocupação com o processo de desindustrialização prematura da economia indiana, uma vez que grande parte da população ainda vive em áreas rurais e não possui habilidades para se inserir em serviços modernos de tecnologia.

O modelo de crescimento brasileiro fundamentado no fortalecimento do mercado interno e com foco nas exportações de *commodities* tornou o país altamente vulnerável no que se refere às volatilidades das recessões e crises internacionais do capitalismo. Como mostrado no capítulo 2, o Brasil foi a única economia dentre os países do BRIC(S) que obteve um crescimento anual menor que 1,0% (0,8%) ao longo da segunda década do século XXI. A partir de 2012, o modelo de crescimento baseado na demanda interna desacelerou e o país precisou realizar reajustes fiscais e monetários. Esta última década também foi marcada por um alto índice de endividamento das famílias brasileiras. Ressalta-se o fraco desempenho das indústrias brasileiras de alta tecnologia no sentido de criação de encadeamentos produtivos relevantes. Apenas as indústrias de baixa tecnologia desenvolveram *linkages* expressivos no comércio intra-BRIC. No entanto, isto não foi suficiente para aumentar a participação brasileira nas CGV's.

Assim como a Índia e a Rússia, questões de cunho social e a pobreza permanecem sendo um grande desafio a ser superado pelo Brasil. O crescimento sustentado da economia brasileira irá exigir fortes investimentos na modernização da indústria, na tentativa de frear o processo de desindustrialização prematura e agregar valor adicionado nas exportações do país. Ressalta-se o alto potencial de uso de energia limpa e renovável da matriz energética brasileira que pode

tornar o país um líder global nas discussões e criação de tecnologias de produção de energia limpa.

Finalmente, o modelo de crescimento da Rússia não difere muito do Brasil, em termos gerais. Destaca-se a alta dependência russa dos mercados europeus, as exportações de *commodities*, essencialmente de combustíveis e o baixo investimento na indústria, com exceção da indústria bélica. O forte intervencionismo do Estado nas indústrias extrativas do país e as regulamentações voltadas para interesses de governos tornam a economia russa pouco atrativa para investimentos externos. Como sugerem os resultados relativos ao comércio russo com os demais países do BRIC, nem mesmo as indústrias russas de baixa tecnologia conseguiram avanços expressivos em seu processo de especialização vertical.

Há pouco incentivo para negócios e serviços de tecnologia e a burocracia torna a economia russa pouco eficiente. Kudrin e Gurvich (2015) sugere que é necessário pensar em um novo modelo de crescimento para a economia russa baseado na diversificação da economia, inovação e na proteção dos direitos da propriedade intelectual. Certamente que a diversificação das parcerias russas com outros países asiáticos e da América Latina será algo necessário para superar as restrições do mercado financeiro e de exportações impostas pelo Ocidente. Ressalta-se que um caminho colaborativo deve ser traçado pelo BRIC para a construção de políticas industriais e de desenvolvimento conjuntas. Nesse sentido, uma síntese dos resultados e discussões apresentados até aqui é feita no capítulo seguinte a fim de concluir esta pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta Tese analisou de forma detalhada o posicionamento dos BRIC nas CGV's e a evolução do comércio de valor adicionado e os padrões de especialização vertical no comércio intra-BRIC. A relevância que estas economias possuem no contexto internacional tende a aumentar. Para isto, é necessário que os países possuam políticas de cooperação, investimento e desenvolvimento tecnológico conjuntas. A finalidade da cooperação entre os BRIC deve ir além de questões comerciais, a ampliação de participações em processos decisórios econômicos e políticos é essencial para uma ampla representação das economias emergentes e em desenvolvimento.

De acordo com os resultados apresentados, não houve uma evolução considerável da participação dos BRIC nas CGV's, com exceção da China. Notou-se uma estagnação do Brasil e da Rússia nas CGV's e apenas uma evolução marginal do comércio de valor adicionado indiano. Desse modo, o comércio intra-BRIC não atuou de forma preponderante para o desenvolvimento de encadeamentos industriais destes países. No contexto macroeconômico, uma vez que passou o período de forte crescimento do comércio chinês – iniciado a partir da entrada da China na OMC – e o chamado “*boom das commodities*”, as economias emergentes voltaram a apresentar baixo crescimento e até mesmo recessão econômica, como foi o caso do Brasil na segunda década do século XXI. Ressalta-se que é necessário um aprofundamento teórico e empírico maior para responder de forma consistente os efeitos do comércio intra-BRIC especificamente sobre o crescimento destas economias. Assim, a metodologia derivada da estrutura de insumo-produto adotada nesta pesquisa não permite avaliar totalmente os efeitos do comércio intra-BRIC no crescimento econômico destes países. Portanto, abre-se uma ampla e importante agenda de pesquisa com inserção de econometria e outros métodos de análise para corroborar os resultados encontrados nesta Tese.

Não obstante, a definição institucional dos BRIC(S) foi um dos grandes marcos da globalização comercial no século XXI. Embora os interesses e temas diverjam entre os países, é possível notar que há uma agenda de política externa comum a ser discutida e a criação do “Banco dos BRICS” (*New Development Bank*) se concretizou em uma alternativa de financiamento de projetos em países em desenvolvimento. Esta iniciativa é um contraponto importante na hegemonia econômica Europeia e Norte Americana. As questões de alinhamento entre os países para a superação de crises econômicas e financeiras foram importantes no sentido comercial e

de investimentos. No entanto, no que se refere a pauta de exportações brutas dos países, um amplo potencial de mercado ainda precisa ser explorado; principalmente para o comércio entre Brasil, Índia e Rússia.

Esta Tese tem também reforçado a importância do adensamento metodológico evidenciado nos últimos anos, uma vez que as relações de comércio entre os países se intensificaram com a globalização. As pesquisas sugerem que as estatísticas tradicionais do comércio precisam de maiores detalhes. Desse modo, procurou-se minuciar os modelos seminais de especialização vertical e comércio de valor adicionado. Além dos conceitos apresentados, o exame das estruturas gerais dos modelos de especialização vertical, o modelo de comércio de valor adicionado para bens intermediários, e a integração da literatura de especialização vertical e termos de dupla contagem³ foram essenciais para a estrutura teórica e matemática aqui apresentada. Estes autores chamam a atenção para “a natureza mutável” do comércio internacional e como estes métodos podem ajudar no melhor entendimento das cadeias globais de valor. Portanto, a contribuição trazida por esta pesquisa corrobora uma aplicação metodológica transparente da decomposição completa das exportações brutas nos diversos componentes de exportação de valor adicionado doméstico e termos de especialização vertical.

Os resultados apresentados são interpretados à luz das teorias da globalização comercial e produtiva, enquanto a “*2ª desagregação de fluxos e tecnologias da globalização*”. Ressalta-se a importância do crescimento do comércio dos bens intermediários como elemento fundamental do aumento do comércio e processo de especialização vertical das indústrias. Desse modo, a China tem o maior destaque dentre os BRIC pela capacidade organizacional, de absorção e difusão tecnológica de bens importados sua economia, assim como, suas dotações em recursos naturais e populacionais abundantes. Por conseguinte, o desenvolvimento do comércio de valor adicionado da China foi relevante para todo o contexto global. No que se refere às economias dos BRIC, e outros países emergentes e em desenvolvimento, a China possui um papel de liderança e deve propor medidas de cooperação de comércio entre os países. Caso contrário, apenas se formará uma nova relação de dependência das demais economias dos BRIC e outros países em desenvolvimento com a China. Logo, o posicionamento de países menos desenvolvidos tecnologicamente nas CGV's continuariam sendo pouco vantajoso.

³ Vide apêndice A “Modelos seminais de comércio de valor adicionado e especialização vertical”.

A volatilidade apresentada pelos termos de intensidade de comércio intra-BRIC reflete os riscos de aderência às cadeias globais de produção. Pode-se elencar diversas razões não controláveis, conseqüentemente não previsíveis, que impactam as relações de comércio no contexto das CGV's. Dentre esses, pode-se citar elementos internos advindos de políticas econômicas locais, estratégicas de inserção em novos mercados e novas rotas de comércio. Outras disrupções como desastres naturais, ataques cibernéticos a grandes corporações e bancos, falências e acidentes industriais, crises sanitárias que afetam as cadeias de suprimentos globais são fontes de mudanças políticas globais e geram instabilidade ao comércio.

Portanto, abordagem utilizada nesta Tese oferece uma base para analisar de forma mais aprofundada o comércio entre os países do BRIC, assim como, outras economias em desenvolvimento e relações de comércio entre o Norte e o Sul global. Estudos sobre a proximidade de mercado, emprego e efeitos diversos do surgimento de novas tecnologias potencializadas pela aproximação comercial igualmente podem se beneficiar desta análise. O aumento da intensidade das relações comerciais entre estes países do bloco é esperado, principalmente por meio da eliminação de barreiras não-tarifárias. Os novos acordos políticos e comerciais entre os BRIC serão importantes para a cooperação e o desempenho de um papel mais relevante e eficiente para as futuras relações de comércio entre estes mercados emergentes e outras economias em desenvolvimento.

As economias dos BRIC se integraram mais aos mercados globais após seus respectivos processos de liberalização comercial. No entanto, o comércio intra-BRIC não evoluiu como esperado ao longo dos anos. Dentre as razões para isto, pode-se citar as diferenças nos níveis tecnológicos de cada país e diferenças nas dotações de recursos e condições políticas. Desse modo, os países precisam desenvolver mais *linkages* nos diferentes setores do comércio de mercadorias e serviços. Traçar meios viáveis para a industrialização voltada para as exportações com conteúdo doméstico de valor adicionado como um modelo de crescimento também é um caminho que deve ser explorado pelos demais países, como foi feito pela China. Outras oportunidades de crescimento e dinamismo nos mercados domésticos e regionais são fontes de crescimento importantes para os BRIC(S) e outras economias emergentes que almejam crescer de forma sustentada nas CGV's.

No campo político, os BRICS potencializaram a importância das cúpulas do G20, descentralizando decisões que antes eram concentradas nas lideranças das economias do G7. A

incorporação dos BRICS em organizações multilaterais indica que há avanços na cooperação política e nas relações econômicas internacionais. Ainda assim, ressalta-se que a liderança da China nos acordos comerciais deve trazer benefícios para os demais BRICS, e não apenas ocasionar novos padrões de dependência econômica. A China tem buscado priorizar a cooperação internacional e a liderança global em uma agenda política ampla. No entanto, as fragilidades e divergências da sua economia e dos demais BRICS são desafios que irão exigir uma política comercial de ganhos mútuos.

As transformações massivas na geopolítica mundial, na economia e na organização e distribuição do capital e da força de trabalho devem marcar profundamente as sociedades globalizadas. As economias emergentes dos BRICS adquiriram um papel importante no mundo como fornecedores de suprimentos para as economias desenvolvidas. Portanto, torna-se essencial o reposicionamento intra-BRICS a fim de fortalecer suas economias de forma complementar e absorvem tecnologias sustentáveis para o desenvolvimento. A formação dos BRICS também é importante para alinhar os interesses comuns de longo prazo do bloco, o que pode impactar inclusive o mercado financeiro global e toda a estrutura econômica que se conhece.

Os BRICS desempenham um papel essencial na gestão de disputas internacionais, principalmente após a imposição da guerra comercial iniciada pelo EUA. Recentemente, com os graves efeitos socioeconômicos e desigualdades da pandemia da COVID-19, e o início da guerra da Rússia contra a Ucrânia, novos acordos políticos e de comércio entre as economias emergentes devem surgir para permitir uma saída construtiva para os BRICS. Principalmente no que se refere à Rússia, o fortalecimento do comércio com os demais BRICS deve se constituir em um importante rota de fuga para as sanções Europeias e Norte Americanas. As perspectivas futuras para o comércio intra-BRICS e entre os BRICS e outras economias emergentes irão depender da capacidade de diversificação do comércio e inserção tecnológica em suas bases de exportação. O que pode ser alcançado se os países se engajarem mais intensamente nas CGV's. Isso facilitará a capacidade de inovação, crescimento da infraestrutura comercial, conectividade nas cadeias de oferta globais e o aprimoramento e difusão tecnológica.

Ao final dessas considerações, algumas limitações da análise também podem ser endereçadas. A disponibilidade das matrizes da *WIOD* até 2014 e a limitação de países na base de dados também trazem restrições. As ressalvas sobre os métodos baseados na análise de insumo-

produto foram explanadas na seção metodológica e são amplamente discutidas em Miller e Blair (2009). Assim, a incorporação de novos métodos de análise trará ganhos para a formulação de uma agenda consistente e robusta de pesquisa. Além disso, as questões políticas e de desenvolvimento do comércio ganham cada vez mais importância no cenário global. É importante o adensamento dos estudos sobre o comércio dos BRIC, pois a cooperação comercial e política pode auxiliar no direcionamento de mudanças e transformações estruturais consistentes e de longo prazo.

No que se refere às questões temáticas, ressalta-se a impossibilidade de inclusão da África do Sul, pela ausência de dados de comércio nas matrizes da WIOD. O nível de agregação escolhido também traz limitações, uma vez que se ignora a heterogeneidade das indústrias dentro dos níveis tecnológicos apresentados. Assim, futuros trabalhos devem explorar níveis setoriais desagregados e buscar fontes de dados alternativas para comparação de resultados. Além disso, especificações econométricas podem ser utilizadas para testar como/o quanto os indicadores de comércio intra-BRIC, de fato, afetam o crescimento econômicos dos países membros.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, Daron. Structural Change and Economic Growth. *In: ACEMOGLU, Daron. **Introduction to modern economic growth***. New Jersey: Princeton University Press, 2009. p. 697-721.
- ALENCAR, Júlia F. L. *et al.* Complexidade econômica e desenvolvimento: uma análise do caso Latino Americano. Dossiê Balanço Crítico da Economia Brasileira (2003-2016). **Novos Estudos**, São Paulo, v. 37, n. 02, p. 247-271, 2018.
- ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, María T.; LÓPEZ-COBO, Montserrat. WIOD SAMs adjusted with EUROSTAT data for the EU-27. **Economic Systems Research**, v. 30, n. 4, p. 1-25, 2018.
- AMADOR, João; CABRAL, Sónia. Especialização vertical no comércio internacional português. **Boletim Económico**, v. 1, n. 1, p. 97-114, 2008.
- AMADOR, João; CABRAL, Sónia. Networks of value-added trade. **The World Economy**, v. 40, n. 7, p. 1291-1313, 2017.
- AMADOR, João; CAPPARIELLO, Rita; STEHRER, Robert. Global value chains: a view from the euro area. **Asian Economic Journal**, v. 29, n. 2, p. 99–120, 2015.
- ANTRàs, Pol; YEAPLE, Stephen. R. Multinational firms and the structure of international trade. *In: GOPINATH, Gita et al. **Handbook of International Economics***. Amsterdam: Elsevier, 2014. p. 1-80.
- ARTO, Iñaki *et al.* Comparing the GTAP-MRIO and WIOD databases for carbon footprint analysis. **Economic Systems Research**, v. 26, p. 327-353, 2014.
- ATLAS OF ECONOMIC COMPLEXITY. **Country & Product Complexity Rankings**. Massachusetts: Center for International Development at Harvard University. Disponível em: <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>. Acesso em: 9 jan. 2023.
- AZMEH, Shamel. International trade policy and global value chains. *In: PONTE, Stefano; GARY, Gereffi; RAJ-REICHERT, Gale. **Handbook on Global Value Chains***. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 521-536.
- BALDWIN, Richard; LOPEZ-GONZALEZ, Javier. **Supply-chain trade**: a portrait of global patterns and several testable hypotheses. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2013. 63 p. (Working Paper, n. 18957).
- BALDWIN, Richard; FREEMAN, Rebecca. **Risks and global supply chains**: what we know and what we need to know. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2021. 37 p. (Working Paper, n. 29444).
- BAMBER, Penny *et al.* Connecting local producers in developing countries to regional and global value chains: update. **Trade Policy Papers**, n. 160. p. 1-50, 2014.

BAMBER, Penny; FERNANDEZ-STARK, Karina. GVC's and development: policy formulation economic and social upgrading. *In*: PONTE, Stefano; GARY, Gereffi; RAJ-REICHERT, Gale. **Handbook on Global Value Chains**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 466-482.

BARDI, Wajdi; HFAIEDH, Mohamed Ali. International trade and economic growth: evidence from a panel ARDL-PMG approach. **International Economics and Economic Policy**, v. 18, p. 847-868, 2021.

BETARELLI JUNIOR, Ademir A. Telecommunications, productivity and regional dependence: a comparative analysis between the Brazil, China and main developed regions in the post-reform period. **Journal of Economic Structures**, v. 11, n. 4, p. 1-24.

BIRYUKOVA, Olga V.; MATIUKHINA, Anastasiia I. ICT Services trade in the BRICS countries: special and common features. **J. Knowl. Econ.**, v. 10, p. 1080-1097, 2019.

BORGHI, Roberto A. Z. The Brazilian productive structure and policy responses in the face of the international economic crisis: An assessment based on input-output analysis. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 43, p. 62-75, 2017.

BRICS, FÓRUM ACADÊMICO, 6., 2014, Rio de Janeiro, RJ. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: IPEA; Brasília: Ministério das Relações Exteriores (MRE-BRASIL), 2014. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/forumbrics/pt-BR/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BRUNEAU, Joel *et al.* Income and investment, not energy policy, are driving GHG emission intensities. **Economic Systems Research**, v. 33, n. 2, p. 1-21, 2022.

CASTRO, Tereza de. Trade among BRICS countries: changes towards closer cooperation? **Ekonomiká Revue**, v. 16, p. 131-147, 2013.

CATTANEO, Olivier; GEREFFI, Gary; STARITZ, Cornelia. **Global Value Chains in a Postcrisis World: A Development Perspective**. Washington, DC: World Bank Publications, 2010. 420 p.

CAZCARRO, Ignacio *et al.* Linking multisectoral economic models and consumption surveys for the European Union. **Economic Systems Research**, v. 34, n. 1, p. 1-20, 2020.

CHEN, Quanrun. Distinguishing China's processing trade in the world input-output table and quantifying its effects. **Economic Systems Research**, v. 31, n. 3, p. 1-22, 2018.

CIRIACI, Daria; PALMA, Daniela. Structural change and blurred sectorial boundaries: assessing the extent to which knowledge-intensive business services satisfy manufacturing final demand in western countries. **Economic Systems Research**, v. 28, 1, p. 55-77, 2016.

CONCEIÇÃO, César S. Desenvolvimento industrial e mudança estrutural: tendências recentes observadas nas indústrias mundial e brasileira. **Indic. Econ. FEE**, v. 43, p. 43-60, 2015.

COSTINOT, Arnaud; RODRÍGUEZ-CLARE, Andrés. **Trade theory numbers: quantifying the consequences of globalization**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2013. 67 p.

COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João Carlos. Investment policies, development finance and economic transformation: lessons from BNDES. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 48, n. 1, p. 1-17, 2017.

DAUDIN, Guillaume; RIFFLART, Christine; SCHWEISGUTH, Danielle. Who produces for whom in the world economy? **The Canadian Journal of Economics**, v. 44, n. 4, p. 1403-1437, 2011.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Política de desenvolvimento produtivo: nova política industrial do governo**. São Paulo. 2008. (Nota técnica, v. 67).

DIAO, Xinshen; MCMILLAN, Margaret; RODRIK, Dani. **The recent growth boom in developing economies: a structural change perspective**. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 2017. 62 p. (Working Paper, n. 2332).

DICKEN, Peter. **Global Shift: mapping the changing contours of the world economy**. New York: The Guilford Press, 2012. 607 p.

DIETZENBACHER, Erik *et al.* The construction of world input–output tables in the WIOD project. **Economic Systems Research**, v. 25, p. 71-98, 2013.

DIETZENBACHER, Erik *et al.* Hypothetical extractions from a global perspective. **Economic Systems Research**, v. 31, n. 4, p. 1-16, 2019.

DUAN, Yuwan *et al.* Why has China's vertical specialization declined? **Economic Systems Research**, v. 30, n. 2, p. 1-24, 2018.

EDENS, Bram *et al.* A method to create carbon footprint estimates consistent with national accounts. **Economic Systems Research**, v. 27, n 4, p. 1-20, 2015.

FREEMAN, Richard B. The new global labor market. **Focus**, v. 26, n. 1, p. 1-40, 2008.

FUKASE, Emiko; MARTIN, Will. Economic growth, convergence, and world food demand and supply. **World Development**, v. 132, p. 1-12, 2020.

GABRIEL, Luciano F. *et al.* Manufacturing, economic growth, and real exchange rate: empirical evidence in panel data and input-output multipliers. **PSL Quarterly Review**, v. 73, n. 292, p. 51-75, 2020.

GABRIEL, Luciano F.; RIBEIRO, Luiz Carlos de S. Economic growth, and manufacturing: an analysis using panel VAR and intersectoral linkages. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 49, p. 43-61, 2019.

GARCIA, Ana Saggiaro. Investimentos da China no Brasil, na África do Sul e na Índia: arranjos institucionais, atores e impactos. **Revista Tempo do Mundo**, v. 1, n. 1, p. 149-17, 2020.

GEREFFI, Gary *et al.* The governance of global value chains. **Review of International Political Economy**, v. 12, n. 1, p. 78-104, 2005.

GEREFFI, Gary; FERNANDEZ-STARK, Karina. **Global Value Chain Analysis: a primer**. North Carolina: Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), 2011. 39 p.

GEREFFI, Gary; LEE, Joonkoo. Why the world suddenly cares about global supply chains. **Journal of Supply Chain Management**, v. 48, n. 3, p. 24-32, 2012.

GEREFFI, Gary. **Global value chains, development, and emerging economies**. Maastricht: Maastricht Economic and social Research Institute on Innovation and Technology, UNU-MERIT, 2015. 38 p. (UNU-MERIT Working Papers, n. 047).

GEREFFI, Gary. **Global Value Chains and Development: Redefining the contours of 21st Century Capitalism**. Cambridge: Cambridge University Press. 2018. 496 p.

GEREFFI, Gary. Economic upgrading in global value chains. *In*: PONTE, Stefano; GARY, Gereffi; RAJ-REICHERT, Gale. **Handbook on Global Value Chains**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 240-254.

GUSAROVA, Svetlana. Role of China in the development of trade and FDI cooperation with BRICS countries. **China Economic Review**, v. 57, p. 1-8, 2019.

HARTMANN, Dominik *et al.* Why did some countries catch-up, while others go stuck in the middle? Stages of productive sophistication and smart industrial policies. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 58, p. 1-13, 2021.

HAUKNES, Johan; KNELL, Mark. Embodied knowledge and sectoral linkages: an input-output approach to the interaction of high- and low-tech industries. **Research Policy**, v. 38, p. 459-569, 2009.

HAUSMANN, Ricardo *et al.* **The atlas of Economic Complexity – Mapping paths to prosperity**. Cambridge: Center of International Development – Harvard University, Puritan Press, 2011. 71 p.

HERMIDA, Camila do Carmo. **Padrão de especialização comercial e crescimento econômico: uma análise sobre o Brasil no contexto da fragmentação da produção e das cadeias globais de valor**. 2017. 420 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 2017.

HUMMELS, David; ISHII, Jun; YI, Kei-Mu. The nature and growth of vertical specialization in world trade. **Journal of International Economics**, v. 57, p. 75-96, 2001.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Revista Tempo do Mundo**. Brasília: Ministério da Economia, 2020. 248 p.

INTERSECRETARIAT WORKING GROUP ON NACIONAL ACCOUNTS. **System of National Accounts 1993**. New York: United Nations, 1993. 838 p.

INTERSECRETARIAT WORKING GROUP ON NACIONAL ACCOUNTS. **System of National Accounts 2008**. New York: United Nations, 2010. 722 p.

JOHNSON, Robert C.; NOGUERA, Guillermo. Accounting for intermediates: production sharing and trade in value added. **Journal of International Economics**, v. 86, p. 224-236, 2012.

JOHNSON, Robert C. Five facts about value-added exports and implications for macroeconomics and trade research. **American Economic Association**, v. 28, n. 2, p. 119-142, 2014.

JOHNSON, Robert C. Measuring global value chains. **Annual Review of Economics**, v. 10, p. 207-236, 2018.

JOHNSON, Robert C.; MOXNES, Andreas. **GVCs and trade elasticities with multistage production**. Massachusetts: National Bureau of Economic Research. 2019, 43 p. (Working Paper, n. 26018).

KASAHARA, Hiroyuki; RODRIGUE, Joel. Does the use of imported intermediates increase productivity? plant-level evidence. **Journal of Development Economics**, n. 87, p. 106-118. 2008.

KINGAH, Stephen; QUILICONI, Cintia. **Global and regional leadership of BRICS countries**. Geneva: Springer International Publishing Switzerland, 2016. 281 p. (Series on Regionalism, v. 11).

KOOPMAN, Robert *et al.* **Give credit where credit is due**: tracing value added in global production chains. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 2010. 58 p. (Working Paper, n. 16426).

KOOPMAN, Robert; WANG, Zhi. **How much of Chinese exports is really made in China?** Assessing foreign and domestic value-added in gross exports. Washington, DC: U.S. International Trade Commission, 2008. 40 p. (Office of Economics Working Paper, n. 14109).

KOOPMAN, Robert; WANG, Zhi; WEI, Shang-Jin. Tracing value-added and double counting in gross exports. **The American Economic Review**, v. 104, n. 2, p. 459-494, 2014.

KOX, Henk; RUBALCABA, Luis. **Analysing the contribution of business services to European economic growth**. Munich: Munich Personal Repec Archive (MPRA), 2007. 32 p. (Paper, n. 2003).

KRUGMAN, Paul. Growing World Trade. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 1, p. 327-377, 1995.

KRUGMAN, Paul; VENABLES, Anthony. J. Globalization and the inequality of nations. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p. 857-880, 1995.

KUBOTA, Luis Claudio. Progressos do BRICS na cooperação em ciência, tecnologia e inovação. **Revista Tempo do Mundo**, v. 1, n. 1, p. 95-110, 2020.

KUDRIN, Alexey; GURVICH, Evsey. A new growth model for the Russian economy. **Russian Journal of Economics**, v. 1, p. 30-54.

KUMMRITZ, Victor; QUAST, Bastiaan. **Global value chains in low- and middle-income countries**. Geneva: CTEI Centre for Trade and Economic Integration, 2016. 28 p. (CTEI Working Papers, n. 2016-10).

KUMMRITZ, Victor. **Do Global Value Chains Cause Industrial Development?** Geneva: CTEI Centre for Trade and Economic Integration, 2016. 38 p. (CTEI Working Papers, n. 2016-01).

KUROIWA, Ikuo. **Value-added trade and structure of high-technology exports in China**. Chiba: Institute of Developing Economies, 2014. 32 p. (IDE Discussion paper, n. 449).

LEONTIEF, Wassily. **Input-output economics**. Oxford: Oxford University Press, 1986. 449 p.

LEONTIEF, Wassily. Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. **The Review of Economic Statistics**, v. 18, n. 3, p. 105-125, 1936.

LOHANI, Kuldeep K. Trade and convergence: empirical evidence from BRICS countries. **Global Business Review**, v.1, p. 1-20, 2021.

MARYAM, Javeria; BANDAY, Umer Jeelanie; MITTAL, Ashok. Trade intensity and revealed comparative advantage: an analysis of Intra-BRICS trade. **International Journal of Emerging Markets**, v. 13, n. 5, p. 1182-1195, 2018.

MATTOS, César. **O que é o Plano Brasil Maior?** Brasil, economia e governo. Brasília: [S.n], 2013. 11 p.

MELITZ, Marc J.; REDDING, Stephen J. **Heterogeneous firms and trade**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2012. 65 p.

MILLER, Ronald E.; BLAIR, Peter D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 784 p.

MIROUDOT, Sébastien; YE, Ming. Decomposing value added in gross exports. **Economic Systems Research**, v. 33, n. 1, p. 1-22, 2020.

MISHRA, Aswini Kumar *et al.* Trade flows between India and other BRICS countries: an empirical analysis using gravity model. **Global Business Review**, v. 16, n. 1, p. 107-122, 2015.

MORAN, Daniel; WOOD, Richard. Convergence between the EORA, WIOD, EXIOBASE, and OPENEU'S consumption-based carbon accounts. **Economic Systems Research**, v. 26, p. 245-261, 2014.

MORCEIRO, Paulo César. **A indústria brasileira no limiar do século XXI**: uma análise da sua evolução estrutural, comercial e tecnológica. 2018. 216 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MORRIS, Mike; STARITZ, Cornelia. Industrialization paths and industrial policy for developing countries in global value chains. *In*: PONTE, Stefano; GARY, Gereffi; RAJ-REICHERT, Gale. **Handbook on Global Value Chains**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 506-520.

MORRISON, Andrea; PIETROBELLI, Carlo; RABELLOTTI, Roberta. Global value chains and technological capabilities: a framework to study learning and innovation in developing countries. **Oxford Development Studies**, v. 36, n. 1, p. 39-58, 2008.

MUENDLER, Marc-Andreas. **Trade, technology, and productivity**: a study of Brazilian manufacturers 1986-1988. Munich: CESifo Conference on Global Economy. 2004. 44 p. (Working Paper, n. 1148)

NAYYAR, Deepak. BRICS, developing countries and global governance. **Third World Quarterly**, v. 37, n. 4, p. 575-591, 2016.

O'NEILL, Jim. **Building better global economic BRICs**. New York: Global Economics, 2001. p. 1-16. (Paper, n. 66).

O'NEILL, Jim. **Dreaming with BRICs: the path to 2050**. New York: Global Economics, 2003. p. 1-24. (Paper, n. 99).

OLCZYK, Magdalena; KORDALSKA, Aleksandra. Gross Exports Versus Value-Added Exports: Determinants and Policy Implications for Manufacturing Sectors in Selected CEE Countries. **Eastern European Economics**, v. 55, p. 91–109, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. **WTO Stats**. Disponível em: <https://stats.wto.org/>. Acesso em: 26 nov. 2022.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Oslo manual**: guidelines for collecting and interpreting innovation data. 3. ed. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development: Eurostat, 2005. 166 p.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **OECD Science, technology and industry scoreboard 2017**: the digital transformation. Paris: OECD Publishing, 2017. 224 p.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Guide to OECD's trade in value added indicators**. Paris: OECD Publishing, 2021. 50 p.

OWEN, Anee *et al.* A structural decomposition approach to comparing MRIO Databases. **Economic Systems Research**, v. 26, n. 3, p. 262-283, 2014.

- OWEN, Anee *et al.* Explaining value chain differences in MRIO databases through structural path decomposition. **Economic Systems Research**, v. 28, n. 2, p. 1-31, 2016.
- PENEDER, Michael; STREICHER, Gerhard. De-industrialization and comparative advantage in the global value chain. **Economic Systems Research**, v. 30, n. 1, p. 1-21, 2017.
- PERETTO, Pietro. Technological change and population growth. **Journal of Economic Growth**, v. 3, p. 283-311, 1998.
- PONTE, Stefano; EWERT, Joachim. Which way is “up” in upgrading? Trajectories of change in the value chain for South African wine. **World Development**, v. 37, n. 10, p. 1637-50, 2009.
- PONTE, Stefano; STURGEON, Timothy. Explaining governance in global value chains: a modular theory-building effort. **Review of International Political Economy**, v. 21, n. 1, p. 195-223, 2014.
- PONTE, Stefano; GEREFFI, Gary; RAJ-REICHERT. **Handbook on Global Value Chains**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. 629 p.
- QUAST, Bastiaan; KUMMRITZ, Victor. **DECOMPR**: global value chain decomposition in R. Geneva: CTEI Centre for Trade and Economic Integration, 2015. 17 p. (CTEI Working Papers).
- RADULESCU, Irina G.; PANAIT, Mirela; VOICA, Catalin. BRICS countries challenge to the world economy new trends. **Procedia Economics and Finance**, v. 8, p. 605-613, 2014.
- RAHMAN, Mohd N.; FATIMA, Zeenat; RAHMAN, Nida. Quantitative dynamics of intra-BRICS trade. **BRICS Journal of Economics**, v. 1, n. 4, p. 8-18, 2020.
- RODRICK, Dani. Understanding economic policy reform. **Journal of Economic Literature**, v. 34, n. 1, p. 9-41, 1996.
- RODRIK, D. Premature Deindustrialization. **Journal of Economic Growth**, v. 21, n. 1, New York, 2015.
- FEDERAL STATE STATISTICS SERVICE (ROSSTAT). **BRICS Joint statistical publication 2020**. Moscou: [S.n], 2020. 226 p.
- SAVONA, Maria; LORENTZ, André. **Demand and technology contribution to structural change and tertiasation**: an input-output structural decomposition analysis. Pisa: Laboratory of Economics and Management, 2006. 31 p.
- SCHNEIDER, Uwe *et al.* Impacts of population growth, economic development, and technical change on global food production and consumption. **Agricultural Systems**, v. 104, n. 2, p. 204-215, 2011.
- SCHULZ, Juan Sebastián. Dez anos do BRICS: crise de hegemonia ocidental e construção de uma ordem mundial multipolar. **Revista Tempo do Mundo**, v. 1, n. 1, p. 189-216, 2020.

SIDDHARTHAN, Sidd N.; NARAYANAN, Kii**tb**. **Globalisation of technology**. India Studies in Business and Economics. New Delhi: Springer, 2018. 281 p.

SIDDHARTHAN, Sidd N.; NARAYANAN, Kii**tb**. **Indian and Chinese enterprises: global trade, technology and investment regimes**. London: Routledge Taylor & Francis Group, 2010. 326 p.

SOUSA FILHO, José F.; SANTOS, Gervásio F.; RIBEIRO, Luiz Carlos de S. Structural changes in the Brazilian economy 1990–2015. **Economic Systems Research**, v. 33 n. 4, p. 555–575, 2021.

STEEN-OLSEN, Kjartan *et al.* Accounting for value added embodied in trade and consumption: an intercomparison of global multiregional input-output databases. **Economic Systems Research**, v. 28, n. 1, p. 78-94, 2016.

STOLZENBURG, Victor *et al.* Economic upgrading through global value chain participation: which policies increase the value-added gains? *In*: PONTE, Stefano; GARY, Gereffi; RAJ-REICHERT, Gale. **Handbook on Global Value Chains**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2019. p. 483-505.

STUENKEL, Oliver. **The BRICS and the future of global order**. Maryland: The Rowman & Littlefield Publishing Group, 2020. 273 p.

STURGEON, Timothy *et al.* Brazil in Global Value Chains: Implications for Trade and Industrial Policy. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**, v. 115, p. 26–41, 2013.

SUDER, Gabriele *et al.* The evolving geography of production hubs and regional value chains across East Asia: trade in value-added. **Journal of World Business**, v. 50, p. 404-416, 2015.

SZYMCZAK, Sabina; WOLSZCZAK-DERLACZ, Joanna. Global value chains and labour markets – simultaneous analysis of wages and employment. **Economic Systems Research**, v. 34, p. 69-96, 2022.

THORSTENSEN, Vera; OLIVEIRA, Ivan Tiago M. **BRICS in the World Trade Organization: comparative trade policies**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2014. 100 p.

TIMMER, Marcel P. *et al.* Slicing up global value chains. **Journal of Economic Perspectives**, v. 28, n. 2, p. 99-118, 2014.

TIMMER, Marcel P. *et al.* **An anatomy of the global trade slowdown based on the WIOD 2016 release**. Groningen: Groningen Growth and Development Centre. 2016, p. 1-67. (GGDC Research Memorandum, n. 162).

TIMMER, Marcel P. *et al.* 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.

TRAN, Duong L. A.; DESEATNICOV, Ivan. Technology level and the global value chain. **Applied Economics**, v. 20, p. 1-17, 2022.

UNITED NATIONS. **International standard industrial classification of all economic activities (ISIC), Rev. 4**. New York: The United Nations Statistics Division, 2008. 306 p. (Statistical papers, series M, n. 4, Rev. 4)

UNITED NATIONS. **World economic situation and prospects**. Geneva, 2019. 246 p.

UNITED NATIONS. **World population prospects 2022**. New York, 2022. 52p.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **World Investment Report 2013: Global Value Chains: Investment and Trade for Development**. Geneva: United Nations, 2013. 264 p.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Key statistics and trends in international trade: The trade slowdown**. Geneva: United Nations, 2015. 30p.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Key statistics and trends in trade policy**. Geneva: United Nations, 2018. 35 p.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. **The role of technology and innovation in inclusive and sustainable industrial development**. Industrial Development Report. Vienna, 2016. 286 p.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Unctadstat**. 2023. Disponível em: http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_ChosenLang=en. Acesso em: 10 jan. 2023.

VALVERDE, Rosembergue. Descontinuidades produtivas e tecnológicas na estrutura industrial da economia brasileira. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 47, p. 713-740, 2017.

VAZQUEZ, Karin Costa. Impacto no desenvolvimento, parceria público-privada e integração regional: caminhos possíveis para o novo banco de desenvolvimento dos BRICS. **Revista Tempo do Mundo**, v. 1, n. 1, p. 175-188, 2020.

VENABLES, Anthony J. Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries. **International Economic Review**, v. 37, n. 2, p. 341-359, 1996.

VENABLES, Anthony J. Fragmentation and multinational production. **European Economic Review**, v. 43, p. 935-945, 1999.

WANG, Zhi; SHANG-JIN, Wei; ZHU, Kunfu. **Quantifying international production sharing at the bilateral and sector levels**. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 2018. 92 p. (Working Paper, n. 19677).

WOLFRAM, Catherine; SHELEF, Ori; GERTLER, Paul. How will energy demand develop in the developing world? **American Economic Association**, v. 26, n. 1, p. 119-138, 2012.

WORLD BANK. **World Development Indicators**. Washington, D.C. 2022. Disponível em: <http://wdi.worldbank.org/tables>. Acesso em: 30 jun. 2022.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Enabling trade valuing growth opportunities**. Geneva: [S.n], 2013. 52 p.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Information technology report 2016**. Geneva: [S.n], 2016. 307 p.

WORLD INPUT-OUTPUT DATABASE. **Input-Output tables of the WIOD 2016 release**. Groningen: Groningen Growth and development centre. 2016. Disponível em: <https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/wiod-2016-release>. Acesso em: 07 mar. 2021.

WORLD TRADE ORGANIZATION. **Trade patterns and global value chains in East Asia: from trade in goods to trade in tasks**. Geneva: World Trade Organization, Tokyo: Institute of Developing Economies, 2011, 132 p.

ZHANG, Zhonghua *et al.* Energy, CO₂ emissions, and value-added flows embodied in the international trade of the BRICS group: a comprehensive assessment. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 116, p. 1-12, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Modelos seminais de comércio de valor adicionado e especialização vertical

O objetivo desta seção é apresentar os modelos seminais de especialização vertical e comércio de valor adicionado, estes modelos são os fundamentos da estrutura conceitual e matemática de Wang, Wei e Zhu (2018). Parte-se do pressuposto econômico que a organização completa de uma indústria em um país leva a resultados subótimos de desempenho econômico. Portanto, modelos de expansão industrial por meio da fragmentação internacional da produção é uma alternativa que corrobora o adensamento das cadeias globais de valor. Nesse sentido, destacam-se os conceitos de especialização vertical trazidos por Hummels, Ishii e Yi (2001), o modelo de divisão internacional da produção de Johnson e Noguera (2012), e o aprofundamento matemático do tema proposto por Koopman, Wang e Wei (2014).

A.1 MODELO DE ESPECIALIZAÇÃO VERTICAL NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

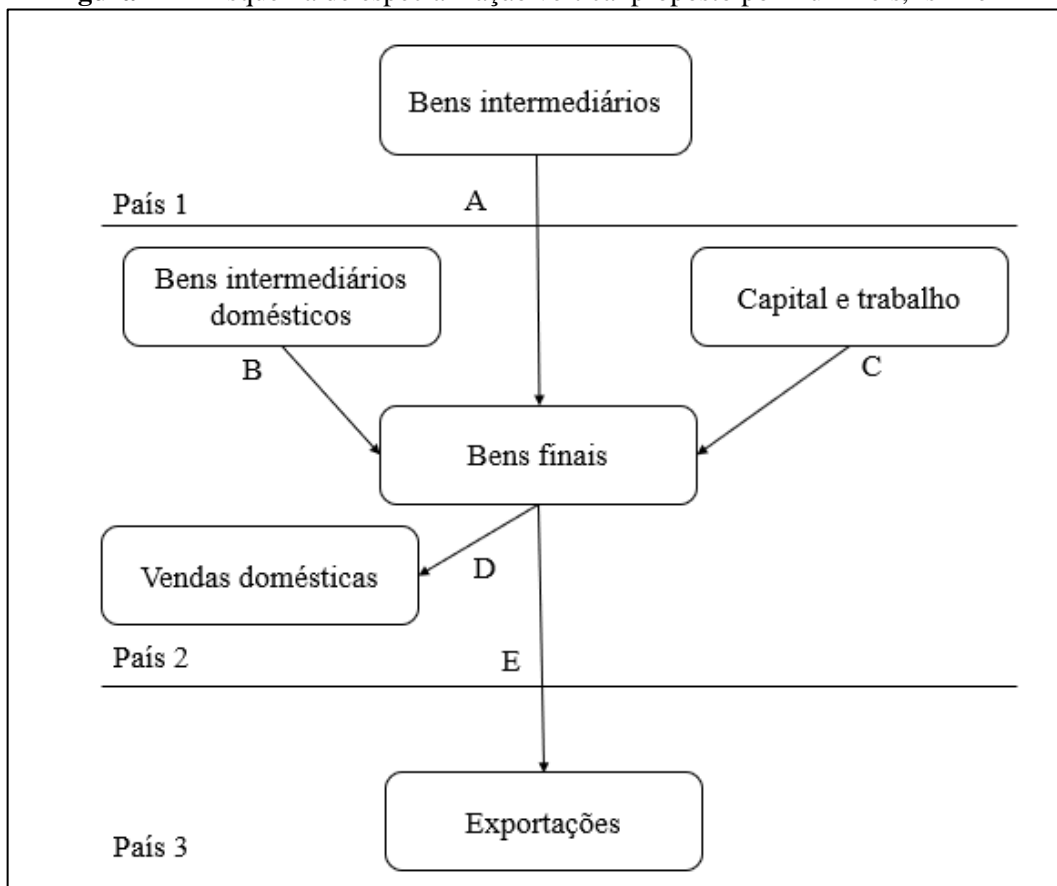
Os conceitos de Hummels, Ishii e Yi (2001) sobre fragmentação da produção, terceirização e partição das cadeias produtivas de valor indicam que os países aumentam seus *linkages* sequencialmente para produzir bens e serviços. Os autores focam numa característica desses *linkages* sequenciais, que é o volume de importações de bens intermediários usados por um país para produzir bens ou “processos de produção de bens” que são exportados para outros países. Essa característica destaca os cruzamentos de múltiplas fronteiras, ou seja, os aspectos de ida e volta de comércio que aumentaram dramaticamente desde a década de 1970.

Hummels, Ishii e Yi (2001) também sintetizam as possibilidades de especialização vertical, que ocorrem quando: i) um bem é produzido em dois ou mais estágios de produção sequenciais; ii) dois ou mais países fornecem valor adicionado durante a produção do bem e iii) pelo menos um país usa insumos importados em seu estágio de produção e algum resultado da produção é exportado. Logo, a especialização vertical envolve ambos, o processo de importação e o de exportação. Pelo lado da importação, a especialização vertical é essencialmente um subconjunto do comércio de bens intermediários. Pelo lado da exportação, a especialização vertical envolve o comércio de bens intermediários e a comercialização de bens finais.

Os autores utilizaram ainda a ilustração apresentada na Figura 1A para exemplificar uma cadeia de especialização vertical envolvendo três países. Assim, o país 1 produz um bem intermediário e exporta para o país 2. O país 2 combina a importação dos bens intermediários com o capital

e trabalho (agrega valor-adicionado), e produz internamente mais insumos intermediários para produzir bens finais (produto ou produção bruta). Finalmente, o país 2 exporta parte de sua produção de bens finais para o país 3.

Figura 1A – Esquema de especialização vertical proposto por Hummels, Ishii e Yi



Fonte: Adaptado de Hummels, Ishii e Yi (2001)

Quando um país utiliza bens intermediários importados em seus processos produtivos domésticos com a finalidade de exportação, este participa das cadeias de especialização globais. Para um país k e um setor i , pode-se definir a especialização vertical como:

$$VS_{ki} = \left(\frac{\text{bens intermediários importados}}{\text{Produto bruto}} \right) * \text{Exportações} \quad (1)$$

$$= \left(\frac{\text{Exportações}}{\text{Produto bruto}} \right) * \text{bens intermediários importados} \quad (2)$$

Para o país 2 na Figura 1A, tem-se que $VS_{2i} = \left(\frac{A}{D+E} \right) * E = \left(\frac{E}{D+E} \right) * A$. Logo, este é um subconjunto de bens intermediários importados, A . A Especialização Vertical (VS , termo em

inglês) é o conteúdo do insumo importado que posteriormente é exportado, ou de maneira equivalente, o valor adicionado externo embutido nas exportações. O primeiro termo da equação 3.2.1 é a participação dos insumos importados na produção bruta. Multiplicando essa parcela pelo montante que é exportado tem-se o valor monetário para o insumo importado das exportações do dado país. Se o país 2 não utiliza insumos importados, ou se não exporta nenhuma parcela de sua produção, $VS_{2i} = 0$. Assim, VS_{2i}/X_{2i} , a parcela das exportações, é igual a razão $\frac{A}{D+E}$. Logo, para o setor i , a taxa de VS das exportações é equivalente a parcela de insumos importados utilizados na produção.

A VS do país k é simplesmente a soma de VS entre todos os setores i , $VS_k = \sum_i VS_{ki}$. A participação da VS nas exportações será dada por:

$$VS = \frac{VS_k}{X_k} = \frac{\sum_i VS_{ki}}{\sum_i X_{ki}} \quad (3)$$

Em que X denota as exportações. Também se pode calcular a participação da VS no total das importações. Essas duas participações irão diferir quando o comércio não estiver equilibrado. A participação da VS sobre o total das exportações pode ser denotada enquanto:

$$\begin{aligned} \text{Participação da } VS \text{ nas exportações} &\equiv \frac{VS_k}{X_k} = \frac{\sum_i VS_{ki}}{\sum_i X_{ki}} = \frac{\sum_i \left(\frac{VS_{ki}}{X_{ki}}\right) * X_{ki}}{\sum_i X_{ki}} \\ &= \sum_i \left[\left(\frac{X_{ki}}{X_k}\right) \left(\frac{VS_{ki}}{X_{ki}}\right) \right] \end{aligned} \quad (4)$$

Como resultado encontra-se que a participação na VS para um dado país k é uma média ponderada das exportações do setor na participação das exportações da VS . A participação de um setor exportador que faz parte do processo de especialização vertical é igual a importação de insumos realizada por este setor na produção bruta. Ainda, a equação 4 mostra que a participação agregada na VS , $\frac{VS_k}{X_k}$, e a participação agregada dos insumos importados na produção não são equivalentes. Geralmente, o valor adicionado da participação da VS nas exportações será maior que o valor adicionado da importação de insumos, sempre que uma alta taxa de VS setorial tenda a ser maior para as exportações, isto é, quando há uma correlação positiva entre a participação setorial na VS e altas taxas de exportação da produção.

Em notação matricial pode-se escrever as equações 1, 2, ou 3 para cada indústria e para um país como um todo. As formulações para a VS como parte das exportações totais para um país k , equivalente a equação 3 é:

$$\text{participação da } VS \text{ nas exportações} \equiv \frac{VS_k}{X_k} = uA^M \frac{X}{X_k} \quad (5)$$

Em que u é um vetor soma (formado de uns) com dimensão $1 \times n$, A^M é uma matriz quadrada $n \times n$ de coeficientes importados, x é um vetor de exportações $n \times 1$, n é o número de setores, e X_k é a soma das exportações entre todos os n setores. O elemento a_{ij} de A^M denota os insumos importados do setor i usados para produzir uma unidade (expressa em valores monetários) da produção do setor j . A forma matricial empregada nos cálculos e modelos que envolvem a estrutura de insumo-produto permite que se calcule o valor dos insumos importados usados indiretamente na produção de um bem exportado. Isto é, insumos importados que podem ser usados em um setor, nos quais na sua produção são também empregados em um segundo ou terceiro processo produtivo e são embutidos em bens para a exportação. Bens intermediários importados circulam por vários estágios da economia doméstica antes do seu destino final. Em termos das equações 1 e 2, os bens intermediários são inclusos direta e indiretamente também em insumos domésticos. A forma mais geral para computar a VS como participação nas exportações totais do país k utilizando tabelas de insumo-produto, portanto, é:

$$\text{Participação da } VS \text{ nas exportações} \equiv \frac{VS_k}{X_k} = uA^M [I - A^D]^{-1} \frac{X}{X_k} \quad (6)$$

Em que u é um vetor $1 \times n$ de 1 (uns), A^M é matriz $n \times n$ de coeficientes importados, I é uma matriz identidade, A^D é uma matriz $n \times n$ de coeficientes domésticos, x é um vetor $n \times 1$ de exportações, X_k é o total das exportações do país, e n é o número de setores. Ainda, $[I - A^D]^{-1}$ é o termo que captura os coeficientes importados que estão embutidos na produção doméstica nas diversas rodadas de processos produtivos antes de serem exportados. Esta matriz é análoga a uma soma geométrica infinita. Portanto, a equação 6 é a principal medida de especialização vertical. Esta formulação permite que os bens intermediários circulem por meio de todos os setores da economia, inclusive, nos setores de serviços.

Hummels, Ishii e Yi (2001) também decompõem a variação da especialização vertical no tempo e entre países. O que os autores chamam de participação na VS em mudanças na intensidade setorial e mudanças na composição de todos os setores na participação da VS. A decomposição é dada por:

$$\Delta \frac{VS_{k,t}}{X_{k,t}} = \sum_i \left(\Delta \frac{VS_{k,i,t}}{X_{k,i,t}} * 0,5 * (\omega_{k,i,t} + \omega_{k,i,t-1}) + (\Delta \omega_{k,i,t}) * 0,5 * \left(\frac{VS_{k,i,t}}{X_{k,i,t}} + \frac{VS_{k,i,t-1}}{X_{k,i,t-1}} \right) \right) \quad (7)$$

Em que $VS_{k,t}$ e $X_{k,t}$ são o total da VS e exportações para o país k no período t ; $VS_{k,i,t}$ e $X_{k,i,t}$ são a participação na VS do país k e setor i e as exportações no período t ; $\omega_{k,i,t}$ é a participação nas exportações totais do país k e do setor i , no período t . Cada contribuição setorial é dividida na contribuição devido a mudanças a nível setorial na participação da VS (*within contribution*) e a contribuição devido a mudanças a nível setorial na participação das exportações (*between contribution*).

Os autores ainda sugerem que o crescimento da verticalização da produção está relacionado com a natureza mutável do comércio internacional. Uma possibilidade é que os choques tecnológicos tenham levado a fragmentação da produção em diferentes locais do mundo. Esses choques tecnológicos ou produtivos incluem mudança técnica da produção como o aumento nos estágios e processos produtivos, ou choques que facilitem a divisão da produção existente. Por exemplo, a supervisão e coordenação da produção e melhorias na tecnologia da informação e comunicação, diminuindo os custos de transmissão de informações, o que tornou mais fácil o monitoramento da produção em diversos locais. O surgimento das multinacionais desempenhou um papel relevante no processo da especialização vertical uma vez que permitem que a produção se fragmente entre diversos países em suas diversas etapas produtivas e, ainda assim, respondam a uma única empresa.

A.2 MODELO DE DIVISÃO DA PRODUÇÃO E COMÉRCIO DE VALOR ADICIONADO PARA BENS INTERMEDIÁRIOS

O comércio de valor adicionado é quando bens intermediários importados de uma nação contém bens intermediários de terceiros países e até mesmo da própria nação importadora. Quando a origem de todos os fatores primários nas exportações é identificada, tem-se o comércio de conteúdo de fatores, que foi denominado por Koopman e Wang (2008), Daudin, Riffart e Schweisgut (2011), Koopman *et al.* (2010) e Johnson e Noguera (2012) como “comércio de valor adicionado”.

Johnson e Noguera (2012) propuseram a combinação de tabelas de insumo-produto e estatísticas de comércio bilateral para computar o conteúdo de valor adicionado do comércio entre países. Assim, a razão entre o valor adicionado e as exportações brutas, chamadas pelos autores de *VAX*, é uma medida de intensidade da divisão da produção. Para ilustrar os mecanismos e resultados proporcionados pelo modelo, foram feitas duas decomposições. A primeira mostra que a maior parte variação bilateral no valor adicionado das exportações ocorre devido à divisão da produção, e não da variação na composição dos bens exportados para os diferentes destinos. A segunda decomposição divide as exportações bilaterais de acordo com o lugar onde são absorvidas, e se são embutidas em bens intermediários que retornam ao país de origem ou são redirecionadas para terceiros países e incorporadas nos bens intermediários deste e, finalmente, consumidas no terceiro país.

Portanto, assumiu-se que existem S setores e N países, cada país produz um único, diferenciado e comercializável bem em cada setor. A quantidade do produto no setor s e no país i é $q_i(s)$. Este bem é produzido combinando fatores de produção ou insumos locais, bens intermediários importados e a produção é tanto para a demanda final doméstica, quanto para ser usada como insumo intermediário na produção. Uma das características principais da estrutura global de insumo-produto é que esta permite o rastreamento da produção para o uso final e intermediário separadamente. Para traçar esses fluxos tem-se uma notação quadridimensional que denota os países de origem e destino, e os setores de origem e destino para as remessas de bens intermediários. Suponha-se que a quantidade de bens finais do setor s para o país i que é absorvido no destino j seja $q_{ij}^c(s)$, e a quantidade de bens intermediários para o setor s no país i usadas para a produção no setor t no país j seja $q_{ij}^m(s, t)$.

A estrutura inter-regional de insumo-produto organizará esses fluxos via condições de compensação de mercado (*market clearing conditions*, termo original em inglês). Assim, as condições de mercado em quantidade serão $q_i(s) = \sum_j q_{ij}^c(s) + \sum_j \sum_t q_{ij}^m(s, t)$. Ao se avaliar esses fluxos de quantidades a preços comuns, $p_i(s)$, então, pode-se reescrever a condição de mercado em termos de valor como:

$$y_i(s) = \sum_j c_{ij}(s) + \sum_j \sum_t m_{ij}(s, t) \quad (8)$$

Em que $y_i(s) \equiv p_i(s)q_i(s)$, $c_{ij}(s) \equiv p_i(s)q_{ij}^c(s)$ e $m_{ij}(s, t) \equiv p_i(s)q_{ij}^m(s, t)$ são valores da produção, demanda final e bens intermediários exportados. As exportações brutas bilaterais, denotadas por $x_{ij}(s)$ incluem bens destinados tanto para uso final, quanto para uso intermediário $x_{ij}(s) = c_{ij}(s) + \sum_t m_{ij}(s, t)$. Assim, a equação 8 expressa que a produção é dividida entre o uso final doméstico, o uso intermediário e para as exportações brutas.

Para expressar as condições de mercado para vários países e setores de forma compacta é necessária a utilização de séries de matrizes e vetores. Desse modo, o valor total da produção em cada vetor setorial y_i de dimensão $s \times 1$ e aloca-se o produto para o uso final e intermediário. Denota-se a demanda final do país i para seus próprios bens pelo vetor c_{ii} e as exportações de bens finais de i para o país j pelo vetor c_{ij} de dimensão $s \times 1$. Além disso, denota-se o uso de insumos intermediários de i para j por $A_{ij}y_j$, em que A_{ij} é uma matriz de insumo-produto de dimensão $S \times S$, com elementos $A_{ij}(s, t) = m_{ij} \frac{m_{ij}(s, t)}{y_j(t)}$. Com essa formulação é possível descrever, por exemplo, o valor do aço (s) importado pelo Canadá (j) dos Estados Unidos (i) que é usado na produção de automóveis (t) enquanto parte da produção total de automóveis do Canadá. Ainda, as exportações brutas de i para j ($i \neq j$) são $x_{ij} = c_{ij} + A_{ij}y_j$.

A representação matricial, portanto, será tal qual:

$$A \equiv \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1N} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{N1} & A_{N2} & \dots & A_{NN} \end{pmatrix}, Y \equiv \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{pmatrix}, c_j \equiv \begin{pmatrix} c_{1j} \\ c_{2j} \\ \vdots \\ c_{Nj} \end{pmatrix},$$

Então, as condições de mercado com $S \times N$ bens podem ser escritas como:

$$y = A_y + \sum_j c_j \quad (9)$$

A equação 9 é a representação clássica de um sistema de insumo-produto, em que o total da produção é realizada de acordo com o uso intermediário e o uso final. Enquanto um sistema típico de insumo-produto foca nas ligações setoriais de uma única economia, este sistema é expandido e pode traçar *linkages* entre bens intermediários entre os países e setores. Portanto, pode-se definir A como uma matriz bilateral global de insumo-produto e a produção pode ser representada enquanto:

$$y = \sum_j (I - A)^{-1} c_j \quad (10)$$

Em que, $(I - A)^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief, ou em forma de série geométrica, $(I - A)^{-1} = \sum_{k=0}^{\infty} A^k$. Multiplicando pelo vetor de demanda final, o termo de ordem zero c_j é o produto direto absorvido como bem final, o termo de primeira ordem $[I + A]c_j$ é o produto direto absorvido mais o uso de bens intermediários; o termo de segunda ordem $[I + A + A^2]c_j$ inclui o uso adicional de bens intermediários usados para produzir a primeira rodada de bens intermediários (Ac_j) e a sequência continua nesse formato. Assim, $(I - A)^{-1}c_j$ é o vetor de produção usado em ambos, direto e indiretamente, para produzir bens finais absorvidos no país j .

A equação 10 decompõe a produção de cada país de origem i no montante de produto de cada fonte de uso que é utilizada para produzir bens finais absorvidos no país j . Logo, pode-se definir:

$$\begin{pmatrix} y_{1j} \\ y_{2j} \\ \vdots \\ y_{Nj} \end{pmatrix} \equiv (I - A)^{-1} c_j \quad (11)$$

Em que y_{ij} é o vetor de produção de dimensão $S \times 1$. Esta formulação difere conceitualmente das exportações brutas. As exportações brutas $x_{ij}(s)$ são diretamente observadas como “embarcadas” bilateralmente do setor s para o país j . Por outro lado, o que os autores chamam de “transferências de produção bilateral” não são diretamente observadas, mas sim, construídas usando informações de insumos globais que são requeridos para bens finais absorvidos em cada país. Assim, um insumo exportado do país i para o país j pode estar embutido nos bens finais do país j que são consumidos no terceiro país k , ou insumos produzidos pelo setor s podem estar embutidos nos bens finais do setor t .

Portanto, para calcular o valor adicionado associado com essas transferências implícitas de produção, definiu-se a taxa de valor adicionado para produzir em cada setor em um país i como $r_i(t) = 1 - \sum_j \sum_A A_{ij}(s, t)$. Essa taxa de valor adicionado, é igual aos pagamentos dos fatores domésticos enquanto proporção da produção bruta ou ainda, a taxa do PIB para a produção bruta a nível setorial. Finalmente, pode-se definir as exportações de valor adicionado e a taxa de valor adicionado “VAX ratio”, como medida de conteúdo de valor adicionado do comércio.

Tem-se que as exportações de valor adicionado são o total de valor adicionado produzido no país i e absorvido no país j , $va_{ij}(s) = r_i(s)y_{ij}(s)$. O valor adicionado total produzido em i e absorvido em j é $va_{ij} = \sum_s va_{ij}(s)$.

A taxa VAX é o valor adicionado a nível setorial dado por $\frac{va_{ij}(s)}{x_{ij}(s)}$. O valor adicionado agregado da taxa das exportações é $\frac{va_{ij}}{lx_{ij}}$, em que l é um vetor soma, de dimensão $1 \times s$.

Para o caso de três economias abertas e um setor por país, Johnson e Noguera (2012) apresentam uma estrutura de decomposição entre o valor adicionado e fluxo de comércio bruto que foca em um caso especial e algebricamente direto e ilustra uma estrutura contábil que rastreia o destino final em que o valor adicionado por um determinado país é consumido mesmo que este valor circule em uma cadeia de produção com múltiplos países a caminho de seu destino final.

Desse modo, os autores exemplificam com o caso dos EUA (país 1), China (país 2) e Japão (país 3). Assumiu-se que a China importa bens intermediários dos EUA e do Japão, e exporta apenas bens finais para os EUA. Por simplicidade, ainda, os EUA e Japão não exportam

quaisquer bens finais e exportam bens intermediários apenas para a China. Essa configuração de produção pode ser representada como:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 \\ 0 & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c_{11} \\ c_{22} + c_{21} \\ c_{33} \end{pmatrix} \quad (12)$$

Que pode ser resolvido de acordo com o sistema de três equações como segue:

$$\begin{aligned} y_1 &= \underbrace{\frac{1}{1-a_{11}} c_{11}}_{y_{11}} + \underbrace{\frac{a_{12}}{(1-a_{11})(1-a_{22})} c_{21}}_{y_{12}} + \underbrace{\frac{a_{12}}{(1-a_{11})(1-a_{22})} c_{22}}_{y_{12}} \\ y_2 &= \underbrace{\frac{1}{1-a_{22}} c_{21}}_{y_{21}} + \underbrace{\frac{1}{1-a_{22}} c_{22}}_{y_{22}} \\ y_3 &= \underbrace{\frac{a_{32}}{(1-a_{33})(1-a_{22})} c_{21}}_{y_{31}} + \underbrace{\frac{a_{32}}{(1-a_{33})(1-a_{22})} c_{22}}_{y_{32}} + \underbrace{\frac{1}{1-a_{33}} c_{33}}_{y_{33}} \end{aligned} \quad (13)$$

Esse sistema fornece a transferência de produção implícita necessária para calcular o fluxo de valor adicionado. Caso fosse em um sistema de dois países, a demanda dos EUA para a produção deste mesmo teria ambos, um componente direto $\frac{1}{(1-a_{11})} c_{11}$, e um componente indireto $\frac{a_{12}}{(1-a_{11})(1-a_{22})} c_{21}$ que contabilizaria para o fato das importações de bens finais dos EUA em relação a China e incluiriam conteúdo doméstico Norte-Americano. Assim, é maior a participação dos EUA no produto que é absorvido domesticamente do que a indicada pelas estatísticas de comércio. Correspondentemente, as exportações bilaterais chinesas relatam exageradamente o verdadeiro conteúdo doméstico embarcado para os EUA por meio do comércio bilateral EUA-China na divisão da produção.

O segundo ponto é que, apesar do Japão não exportar diretamente para os EUA, os EUA importam conteúdo japonês embutidos nas exportações chinesas. Esse efeito é resultado das cadeias multinacionais de produção, expresso pelo termo $\frac{a_{32}}{(1-a_{33})(1-a_{22})} c_{21}$. Isso porque as exportações chinesas para os EUA contêm tanto conteúdo Norte-Americano, quanto japonês; a taxa bilateral VAX de comércio entre China-EUA é dada por:

$$\frac{va_{21}}{x_{21}} = 1 - \left(\frac{va_{31} + a_{12}y_{21}}{x_{21}} \right) < 1 \quad (14)$$

A equação 14 ilustra que a taxa de comércio bilateral *VAX* remove tanto o valor adicionado advindo do Japão (va_{31}) e dos bens intermediários advindos dos EUA ($a_{12}y_{21}$) das exportações chinesas para os EUA. No que se refere ao Japão, este vai possuir um valor adicionado positivo para as exportações para os EUA e zero de exportações bilaterais diretas. Portanto, a taxa *VAX* para o comércio entre Japão-EUA é indefinida ou infinitamente pequena. Embora o índice *VAX* agregado seja limitado por 1 para cada país, o indicador pode ser superior a 1 quando um exportador envia bens intermediários para o exterior para serem processados e reenviados a um terceiro país. Assim, as taxas *VAX* bilaterais captam a influência da divisão da produção bilateral e multilateral.

Quando a taxa *VAX* varia entre os parceiros comerciais, o valor bilateral dos saldos adicionados não equivale aos saldos comerciais bilaterais. Para ilustrar isso, considere $tb_{12} \equiv x_{12} - x_{21}$ e $vab_{12} \equiv va_{12} - va_{21}$ sendo o comércio bilateral EUA-China e o saldo do valor adicionado. Tem-se, então:

$$tb_{12} + a_{32}y_{21} = vab_{12} \quad (15)$$

Logo, $tb_{12} < vab_{12}$. Supondo que os EUA tenham um déficit comercial com a China, terão também um déficit menor com a China em termos de valor adicionado devido ao fato que o comércio bilateral chinês contém conteúdo japonês ($a_{32}y_{21}$). Como corolário, o equilíbrio bilateral dos EUA com o Japão seria distorcido na direção oposta. Para generalizar esse resultado, pode-se escrever qualquer saldo de valor adicionado bilateral enquanto:

$$\begin{aligned} vab_{ij} &= \frac{va_{ij}}{x_{ij}} x_{ij} - \frac{va_{ji}}{x_{ji}} x_{ji} \\ &= \frac{1}{2} (x_{ij} + x_{ji}) \left[\frac{va_{ij}}{x_{ij}} + \frac{va_{ji}}{x_{ji}} \right] + \frac{1}{2} \left(\frac{va_{ij}}{x_{ij}} - \frac{va_{ji}}{x_{ji}} \right) [x_{ij} - x_{ji}] \end{aligned} \quad (16)$$

Tem-se que o primeiro termo ajusta o saldo do valor adicionado devido a diferenças nas taxas de *VAX* entre as exportações e importações. Quando a razão *VAX* para exportações é alto em

relação às importações, o saldo do valor adicionado é naturalmente empurrado para uma direção positiva. Isso é verdade mesmo que o comércio bruto esteja equilibrado. O segundo termo ajusta o saldo do valor adicionado com base no nível médio da taxa VAX. A partir de um desequilíbrio inicial, o saldo do valor adicionado aumenta ou diminui em relação à balança comercial, a depender se o índice é maior ou menor que 1, em média. Assim, as diferenças nas taxas VAX entre o comércio bilateral e o nível absoluto da taxa influencia a dimensão do ajustamento na conversão dos desequilíbrios brutos em termo de valor adicionado.

A.3 MODELO DE ESPECIALIZAÇÃO VERTICAL E TERMOS DE DULPA CONTAGEM

Koopman, Wang e Wei (2014) propuseram a integração da literatura de especialização vertical e da literatura de comércio em valor adicionado. Os autores contribuíram na unificação e transparência de uma ferramenta matemática que decompõe completamente as exportações brutas em seus vários componentes, incluindo as exportações de valor adicionado, o valor adicionado doméstico que retorna para o país de origem, o valor adicionado externo, e termos de dupla contagem adicionais.

A segunda contribuição dada pelos autores é quantificar os diferentes tipos de dupla contagem, ao invés de simplesmente excluí-los das estatísticas oficiais de comércio. Saber a importância relativa de diferentes termos de dupla contagem nas exportações brutas é importante para o aprofundamento de padrões dos países nas cadeias globais de valor. Em um exemplo clássico, a China e os Estados Unidos podem ter montantes similares de valor adicionado nas exportações. Porém, a composição dos termos de dupla contagem podem diferir. No caso da China, os termos de dupla contagem podem se mostrar primordialmente na forma de uso de componentes estrangeiros nos bens finais exportados por este país. Por exemplo, no *design* estrangeiro de produtos e maquinários. Já para o caso dos EUA, os termos de dupla contagem podem se mostrar primordialmente na forma do valor adicionado doméstico que retorna ao país e é consumido por lá. Por exemplo, os *designs* de produção da Apple que são usados em sua produção final no exterior, mas retornam para serem vendidos no mercado interno Norte-americano.

Essa estrutura de dupla contagem oferece informações adicionais sobre as respectivas posições dos Estados Unidos e China nas cadeias globais de valor. Em terceiro lugar, Koopman, Wang e Wei (2014) afirmam que sua estrutura contábil estabelece uma relação precisa entre as

medidas de valor adicionado das estatísticas oficiais de comércio, providenciando uma referência para as estimativas. Em quarto lugar, os autores reforçam a utilização das matrizes da *WIOD* no sentido de melhor capturar as fontes internacionais e uso de bens intermediários que bases internacionais anteriores. Na estimação de bens intermediários no comércio internacional utiliza-se da classificação de fim-uso, intermediário ou final, para estatísticas detalhadas de importação, ao invés de assumir proporções convencionais.

Um conjunto de aplicações dessa abordagem pode ser conduzido para remodelar o entendimento do comércio global. Por exemplo, com dados brutos de comércio, o setor de serviços e negócios releva ser uma vantagem comparativa para Índia. No entanto, usando estimativas de valor adicionado doméstico nas exportações, o mesmo setor apresentou desvantagem comparativa para o país em 2004. O principal motivo são as diferenças em como as exportações indiretas de bens e serviços são contabilizadas nos países. Na Alemanha, por exemplo, grande parte das exportações de serviços de negócios estão embutidas também nas exportações de manufaturas. Logo, grande parte das exportações de bens indianos usam comparativamente menos serviços de negócios que as exportações alemãs. Uma vez que as exportações indiretas de serviços de negócios domésticos são levadas em consideração, as exportações de serviços de negócios indianas se tornam menos expressivas que as alemãs ou as exportações de outros países desenvolvidos (KOOPMAN; WANG; WEI, 2014).

Uma vez que o modelo desenvolvido por Wang, Wei e Zhu (2018) é uma extensão de Koopman, Wang e Wei (2014), faz-se necessário introduzir brevemente o caso generalizado de G países e N setores. Desse modo, em um modelo interpaíses, a matriz de decomposição da produção e o valor adicionado são dados pelo bloco de notação de matrizes:

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_G \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} I - A_{11} & -A_{12} & \dots & -A_{1G} \\ -A_{21} & I - A_{22} & \dots & -A_{2G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -A_{G1} & -A_{G2} & \dots & I - A_{GG} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_r^G Y_{1r} \\ \sum_r^G Y_{2r} \\ \vdots \\ \sum_r^G Y_{Gr} \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & \dots & B_{1G} \\ B_{21} & B_{22} & \dots & B_{2G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{G1} & B_{G2} & \dots & B_{GG} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_G \end{bmatrix} \tag{17}
\end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1G} \\ G_{21} & G_{22} & \dots & G_{2G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ G_{G1} & G_{G2} & \dots & G_{GG} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & \dots & B_{1G} \\ B_{21} & B_{22} & \dots & B_{2G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ B_{G1} & B_{G2} & \dots & B_{GG} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & \dots & Y_{1G} \\ Y_{21} & Y_{22} & \dots & Y_{2G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{G1} & Y_{G2} & \dots & Y_{GG} \end{bmatrix} \tag{18}$$

$$VB = \begin{bmatrix} V_1 B_{11} & V_1 B_{12} & \dots & V_1 B_{1G} \\ V_2 B_{21} & V_2 B_{22} & \dots & V_2 B_{2G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ V_G B_{G1} & V_G B_{G2} & \dots & V_G B_{GG} \end{bmatrix} \tag{19}$$

Com G países e N setores, A e B são matrizes de dimensão $GN \times GN$; V e VB são matrizes com dimensão $G \times GN$; V_s denota um vetor de linha $1 \times N$ de coeficientes de valor adicionado direto; A_{sr} é um bloco $N \times N$ de coeficientes da matriz de insumo-produto; B_{sr} denota um bloco $N \times N$ da matriz Inversa de Leontief, que é o total requerido da matriz que fornece o montante do produto bruto na produção do país s requerida para o aumento de uma unidade na demanda final com destino ao país r . X_{sr} é um vetor $N \times 1$ de produção que nos fornece a produção bruta do país s que é absorvida em r . $X_s = \sum_r^G X_{sr}$ é também um vetor $N \times 1$ que fornece o uso global dos bens finais de s . A decomposição do produto bruto e a matriz de demanda final da equação 3.4.2 são matrizes de dimensão $GN \times G$.

Considere \hat{V}_s uma matriz de dimensão $N \times N$ com os coeficientes diretos de valor adicionado ao longo da sua diagonal. Pode-se definir matriz $GN \times GN$ com coeficientes de valor adicionado direto em sua diagonal como:

$$\hat{V} = \begin{bmatrix} \hat{V}_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \hat{V}_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \hat{V}_G \end{bmatrix} \quad (20)$$

No caso de dois países e um único setor exportador, pode-se obter o valor adicionado doméstico da produção de um país multiplicando a matriz de coeficientes do valor adicionado com o lado direito da equação 18, que é a matriz de decomposição do produto. Isso resultará em uma matriz com dimensão $GN \times G$ de produção do valor adicionado $\hat{V}BY$, como mostra a equação 21:

$$\begin{bmatrix} \hat{V}_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \hat{V}_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \hat{V}_G \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1G} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2G} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{G1} & X_{G2} & \dots & X_{GG} \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} \hat{V}_1 \sum_r^G B_{1r}Y_{r1} & \hat{V}_1 \sum_r^G B_{1r}Y_{r2} & \dots & \hat{V}_1 \sum_r^G B_{1r}Y_{rG} \\ \hat{V}_2 \sum_r^G B_{2r}Y_{r1} & \hat{V}_2 \sum_r^G B_{2r}Y_{r2} & \dots & \hat{V}_2 \sum_r^G B_{2r}Y_{rG} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{V}_G \sum_r^G B_{Gr}Y_{r1} & \hat{V}_G \sum_r^G B_{Gr}Y_{r2} & \dots & \hat{V}_G \sum_r^G B_{Gr}Y_{rG} \end{bmatrix} \quad (21)$$

Os elementos nas diagonais principais fornecem a produção de valor adicionado de cada país que é absorvida no país de origem. Como no caso de dois países, as exportações de valor adicionado podem ser definidas como elementos das colunas de fora da diagonal da matriz $GN \times G$:

$$VT_{sr} = \hat{V}_s X_{sr} = \hat{V}_s \sum_g^G B_{gs} Y_{gr} \quad (22)$$

Porém, isso exclui o valor adicionado produzido no país de origem que retorna depois do ser processado no exterior. O valor total das exportações de valor adicionado de um país no mundo pode ser expresso como:

$$VT_{S^*} = \sum_{r \neq S}^G VX_{Sr} = V_S \sum_{r \neq S}^G \sum_{g=1}^{G_1} B_{sg} Y_{gr} \quad (23)$$

Reescrevendo a equação 23 em três grupos, de acordo com onde e como o valor adicionado das exportações é absorvido, tem-se a seguinte decomposição:

$$VT_{S^*} = V_S \sum_{r \neq S}^G B_{SS} Y_{Sr} + V_S \sum_{r \neq S}^G B_{Sr} Y_{rr} + V_S \sum_{r \neq S}^G \sum_{t \neq S, r}^G B_{Sr} Y_{rt} \quad (24)$$

Este é o valor adicionado exportado em termos de demanda final de todos os países. O primeiro termo é o valor adicionado nas exportações de bens finais; o segundo termo é o valor adicionado das exportações de bens intermediários usadas pelo importador direto para produzir bens finais consumidos também pelo importador; e o terceiro termo é o valor adicionado nas exportações de bens intermediários usados pelo importador direto para produzir bens finais com destino a terceiros países.

Pode-se definir as exportações de um país para o mundo como:

$$E_{S^*} = \sum_{r \neq S}^G E_{Sr} = \sum_{r \neq S}^G (A_{Sr} X_r + Y_{Sr}) \quad (25)$$

Primeiramente, pode-se decompor as exportações brutas em seus vários componentes, como mostra a equação 26:

$$\begin{aligned} uE_{S^*} &= V_S B_{SS} E_{S^*} + \sum_{r \neq S}^G V_r B_{rS} E_{S^*} \\ &= VT_{S^*} + \left\{ V_S \sum_{r \neq S}^G B_{Sr} Y_{rs} + V_S \sum_{r \neq S}^G B_{Sr} A_{rS} X_S \right\} \\ &+ \left\{ \sum_{t \neq S}^G \sum_{r \neq S}^G V_t B_{tS} Y_{Sr} + \sum_{t \neq S}^G \sum_{r \neq S}^G V_t B_{tS} A_{Sr} X_r \right\} \end{aligned} \quad (26)$$

Baseado na identidade para a produção bruta de cada país $X_S = Y_{SS} + A_{SS} X_S + E_{S^*}$, tem-se:

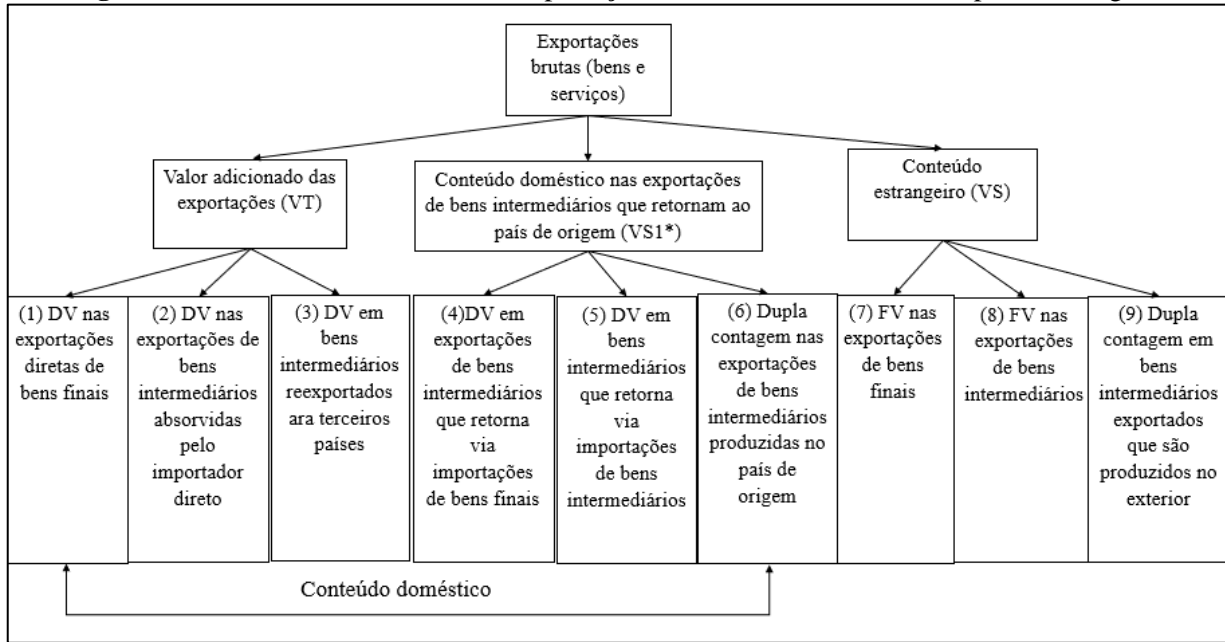
$$\begin{aligned} X_s &= (I - A_{ss})^{-1}Y_{ss} + (I - A_{ss})^{-1}E_{s*} \\ X_r &= (I - A_{rr})^{-1}Y_{rr} + (I - A_{rr})^{-1}E_{r*} \end{aligned} \quad (27)$$

Substituindo X_s e X_r na equação 26, e os inserindo na equação 24, resulta-se o país G e N setor, a versão generalizada das exportações brutas, como mostra a equação 28:

$$\begin{aligned} uE_{s*} &= \left\{ V_s \sum_{r \neq s}^G B_{ss} Y_{sr} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rr} + V_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt} \right\} \\ &+ \left\{ V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} Y_{ss} \right\} \\ &+ V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1} E_{s*} \\ &+ \left\{ \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G V_t B_{ts} Y_{sr} + \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G V_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} Y_{rr} \right\} \\ &+ \sum_{t \neq s}^G V_t B_{ts} A_{sr} \sum_{r \neq s}^G (I - A_{rr})^{-1} E_{r*} \end{aligned} \quad (28)$$

Logo, a equação 28 possui nove termos. Os três primeiros são o valor adicionado das exportações. O quarto e o quinto termos incluem a fonte do valor adicionado do país tanto nos bens finais quanto nos bens intermediários que são advindos das importações, primeiro exportadas, mas eventualmente retornam ao país de origem. Ambos são parte da fonte do PIB do país, mas representam uma proporção de dupla contagem nas contas oficiais de comércio. O sétimo e o oitavo termos representam o valor adicionado externo na fonte do país exportador, incluindo o PIB estrangeiro tanto nos bens finais, quanto nos bens intermediários. O sexto e o nono termos são de dupla contagem e somam as proporções de dupla contagem de *mão-dupla* no comércio de bens intermediários de todas as rotas bilaterais, não apenas entre o país 1 e o país 2.

Assim, Koopman, Wang e Wei (2014) resumem as equações apresentadas até aqui de acordo coma Figura 2A:

Figura 2A – Estrutura conceitual das exportações brutas de acordo com Koopman, Wang e Wei

Fonte: Adaptado de Koopman, Wang e Wei (2014)

A estrutura de especialização vertical por ser expressa como uma combinação linear dos vários componentes identificados pela equação 28, como:

$$\begin{aligned}
 DV_S &= V_S(I - A)^{-1}E_{S*} = VT_{S*} + V_S \sum_{r \neq S}^G B_{Sr} Y_{Sr} \\
 &+ V_S \sum_{r \neq S}^G B_{Sr} A_{rs} (I - A_{SS})^{-1} Y_{SS} \geq \sum_r^G VT_{S*}
 \end{aligned} \quad (29)$$

Esses componentes são os primeiros cinco termos da equação 28 e mostram o valor adicionado doméstico nas exportações que é geralmente maior que o valor adicionado das exportações agregadas. As duas medidas podem ser iguais apenas quando há valor adicionado doméstico que retorna com as importações, ou seja, quando $V_S \sum_{r \neq S}^G B_{Sr} Y_{Sr}$ e $\sum_{r \neq S}^G B_{Sr} A_{rs} (I - A_{SS})^{-1} Y_{SS}$ são iguais a zero.

$$\begin{aligned}
VS_S &= \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G V_t B_{ts} Y_{sr} + \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G V_t B_{ts} A_{sr} (I - A_{rr})^{-1} + \sum_{t \neq s}^G V_t B_{ts} A_{sr} \sum_{r \neq s}^G (I - A_{rr})^{-1} E_{r*} \\
&= \sum_{r \neq s}^G V_r B_{rs} E_{s*} \\
&= \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G V_s B_{ts} Y_{sr} + \sum_{t \neq s}^G \sum_{r \neq s}^G V_t B_{ts} A_{sr} X_r
\end{aligned} \tag{30}$$

Portanto, a equação 30 é composta pelos três últimos termos da equação 28. Pode-se reduzir a equação 30 em expressões mais familiares para casos especiais. Como foi feito em Koopman e Wang (2008) e Koopman, Wang e Wei (2014) para modelos de insumo-produto de um único país, isto é:

$$VS \text{ share} = u - A_v (I - A^D)^{-1} = u A^M (I - A^D)^{-1} \tag{31}$$

Para um mundo com G países pode-se escrever:

$$\begin{aligned}
VS \text{ share} &= \sum_{r \neq s}^G V_r B_{rs} \\
&= u - V_s B_{ss} V_s (I - A_{ss})^{-1} \\
&\quad - \sum_{r \neq s}^G V_s B_{sr} A_{rs} (I - A_{ss})^{-1}
\end{aligned} \tag{32}$$

Em que o último termo pode ser interpretado como um ajustamento feito pelo conteúdo doméstico que retorna para o país de origem. Portanto, a medida de conteúdo estrangeiro das exportações brutas é a generalização feita por Hummels, Ishii e Yi (2001) para mensurar a especialização vertical em um cenário de múltiplos países com comércio irrestrito de bens intermediários. Sendo $\sum_{r \neq s}^G V_r B_{rs} + V_s B_{ss} = u$, pode-se definir o conteúdo doméstico nas exportações de um determinado país enquanto:

$$DC_s = V_s B_{ss} E_{s*} = VT_{s*} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} X_s \geq DV_s \geq \sum_r^G VT_{sr} \tag{33}$$

A equação 33 é também a soma dos 6 primeiros termos da equação 28. Esta mostra que o conteúdo doméstico nas exportações é geralmente maior que a parte do PIB de um determinado país nas exportações e, desse modo, é também maior que o valor adicionado agregado das exportações. As três medidas apenas serão iguais entre si no caso em que o valor exportado doméstico retorna ao país de origem, ou seja, quando ambas $V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs}$ e $V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} X_s$ são iguais a zero.

A segunda medida de especialização vertical de Koopman, Wang e Wei (2014) mensura o valor das exportações de bens que são usadas como insumos importados por outros países para produzir bens para exportar. Pode ser especificada da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 VS1_s = V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} E_{r*} &= V_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt} + V_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} A_{rt} X_t \\
 &+ V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} X_s
 \end{aligned} \tag{34}$$

O que significa que $VS1$ pode ser representado pelo terceiro termo da equação 28 mais o terceiro e quinto termos da equação 26. O segundo termo da equação 34 mensura o quanto de conteúdo doméstico nas exportações do país de origem é usada como insumo importado para produzir bens intermediários de outros países e exportá-los. Também mostra que $VS1$ é geralmente maior que o valor adicionado indireto nas exportações, porque se incluiu o primeiro termo da equação 34, mas excluiu-se o conteúdo doméstico que retorna para o país de origem e o valor adicionado embutido nas exportações de bens intermediários via terceiros países, isto é:

$$IV_s = V_s \sum_{r \neq s}^G \sum_{t \neq s, r}^G B_{sr} Y_{rt} \leq VS1_s \tag{35}$$

Por conta do efeito de terceiros países tem-se:

$$VS1_s^* = \sum_{s \neq t}^G V_s B_{sr} E_{rs} = V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} Y_{rs} + V_s \sum_{r \neq s}^G B_{sr} A_{rs} X_s \tag{36}$$

A equação 36 inclui o valor adicionado doméstico que retorna ao país de origem em importações de bens finais e o conteúdo doméstico que retorna embutido nas importações de bens intermediários. Caso houvesse a omissão deste último, a equação seria inconsistente com a ideia central de mensurar a especialização vertical pelo lado das exportações, e falharia em contabilizar a fonte de exportações de terceiros países usadas para produzir suas exportações de bens intermediários, o que subestimaria os resultados. Portanto, o mesmo conteúdo doméstico embutido nas exportações de bens intermediários de um país pode se manifestar no fluxo de comércio de duas formas: i) como conteúdo estrangeiro nas exportações de outros países e ii) como fonte de exportações indiretas de conteúdo doméstico via terceiros países.

Koopman, Wang e Wei (2014) citam como exemplo o caso do conteúdo doméstico japonês nos *chips* de computadores usados nas exportações de brinquedos eletrônicos da China para os EUA. Neste caso, o conteúdo doméstico é também simultaneamente uma exportação indireta do Japão para os EUA. Assim, a nível global, essas perspectivas produzem os mesmos valores em termos agregados, mas são diferentes quando medidas apenas a nível de país. Portanto, para se ter uma identificação completa da especialização vertical e da posição de um determinado país nas redes produção vertical integradas (ou cadeias globais de valor) é importante a mensuração de ambas as formas. Países a jusante tendem a ter uma alta participação na especialização vertical pelo lado importador, isto é, um alto conteúdo estrangeiro em suas exportações. No caso dos países à montante, estes tendem a ter uma alta participação na especialização vertical pelo lado exportador, alta participação nas exportações via terceiros países.

APÊNDICE B – Países e setores inclusos nas matrizes de insumo-produto estimadas pela WIOD

Quadro B.1 – Lista de países selecionados pela WIOD, incluindo o ‘resto do mundo’

Sigla	Nome	Sigla	Nome
AUS	Austrália	IRL	Irlanda
AUT	Áustria	ITA	Itália
BEL	Bélgica	JPN	Japão
BGR	Bulgária	KOR	Coreia do Sul
BRA	Brasil	LTU	Lituânia
CAN	Canadá	LUX	Luxemburgo
CHE	Suíça	LVA	Letônia
CHN	China	MEX	México
CYP	Chipre	MLT	Malta
CZE	República Tchéquia	NLD	Holanda
DEU	Alemanha	NOR	Noruega
DNK	Dinamarca	POL	Polônia
ESP	Espanha	PRT	Portugal
EST	Estônia	ROU	Roménia
FIN	Finlândia	RUS	Rússia
FRA	França	SVK	Eslováquia
GBR	Reino Unido	SVN	Eslovênia
GRC	Grécia	SWE	Suécia
HRV	Croácia	TUR	Turquia
HUN	Hungria	TWN	Taiwan
IDN	Indonésia	USA	Estados Unidos
IND	Índia	ROW	Resto do mundo

Fonte: WIOD (2016)

Quadro B.2 – Lista de setores e código ISIC revisão 4 por grau de intensidade tecnológica

Número	Código ISIC rev. 4	Setores	Intensidade em P&D
01	A01	Produção agrícola e animal, caça e atividades de serviços relacionados	Baixa
02	A02	Florestal e madeireira	Baixa
03	A03	Pesca e aquicultura	Baixa
04	B	Mineração e pedreira	Média-baixa
05	C10-C12	Fabricação de produtos alimentícios, bebidas e produtos de tabaco	Média-baixa
06	C13-C15	Fabricação de têxteis, vestuário e produtos de couro	Média-baixa
07	C16	Fabricação de madeira e de produtos de madeira e cortiça, exceto móveis; fabricação de artigos de palha e cestaria	Média-baixa
08	C17	Fabricação de papel e produtos de papel	Média-baixa
09	C18	Impressão e reprodução de mídia gravada	Média-baixa
10	C19	Fabricação de coque e produtos petrolíferos refinados	Média-baixa
11	C20	Fabricação de produtos químicos e produtos químicos	Média-alta
12	C21	Fabricação de produtos farmacêuticos básicos e preparações farmacêuticas	Alta
13	C22	Fabricação de produtos de borracha e plástico	Média
14	C23	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	Média
15	C24	Fabricação de metais básicos	Média

16	C25	Fabricação de produtos metálicos fabricados, exceto máquinas e equipamentos	Média
17	C26	Fabricação de produtos de informática, eletrônicos e ópticos	Alta
18	C27	Fabricação de equipamentos elétricos	Média-alta
19	C28	Fabricação de máquinas e equipamentos	Média-alta
20	C29	Fabricação de veículos automóveis, reboques e semi-reboques	Média-alta
21	C30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	Média-alta
22	C31_C32	Fabricação de móveis; outra fabricação	Média
23	C33	Reparação e instalação de máquinas e equipamentos	Média
24	D35	Fornecimento de eletricidade, gás, vapor e ar-condicionado	Baixa
25	E36	Captação, tratamento e abastecimento de água	Baixa
26	E37-E39	Sistema de esgoto; atividades de coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais; atividades de remediação e outros serviços de gestão de resíduos	Baixa
27	F	Construção	Baixa
28	G45	Comércio por grosso e a retalho e reparação de veículos automóveis e motociclos	Baixa
29	G46	Comércio atacadista, exceto de veículos automotores e motocicletas	Baixa
30	G47	Comércio a retalho, exceto de veículos automóveis e motociclos	Baixa

31	H49	Transporte terrestre e transporte por oleodutos	Baixa
32	H50	Transporte de água	Baixa
33	H51	Transporte aéreo	Baixa
34	H52	Armazenagem e atividades de apoio ao transporte	Baixa
35	H53	Atividades postais e de correio	Baixa
36	I	Atividades de hospedagem e alimentação	Baixa
37	J58	Atividades de publicação	Média-baixa
38	J59_J60	Atividades de produção de filmes, vídeos e programas de televisão, gravação de som e edição de música; atividades de programação e transmissão	Média-baixa
39	J61	Telecomunicações	Média-baixa
40	J62_J63	Programação de computadores, consultoria e atividades afins; atividades de serviço de informação	Alta
41	K64	Atividades de serviços financeiros, exceto seguros e fundos de pensão	Baixa
42	K65	Seguros, resseguros e fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória	Baixa
43	K66	Atividades auxiliares de serviços financeiros e atividades de seguros	Baixa
44	L68	Atividades imobiliárias	Baixa
45	M69_M70	Atividades jurídicas e contábeis; atividades das sedes; atividades de consultoria em gestão	Baixa
46	M71	Atividades de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	Baixa

47	M72	Pesquisa e Desenvolvimento Científico	Alta
48	M73	Publicidade e pesquisa de mercado	Média-baixa
49	M74_M75	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas; atividades veterinárias	Média-baixa
50	N	Atividades administrativas e de serviços de apoio	Baixa
51	O84	Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	----*
52	P85	Educação	-----*
53	Q	Saúde humana e atividades de serviço social	-----*
54	R_S	Outras atividades de serviço	Baixa
55	T	Atividades dos agregados familiares como empregadores; atividades indiferenciadas de produção de bens e serviços das famílias para uso próprio	Baixa
56	U	Atividades de organizações e órgãos extraterritoriais	Baixa

Fonte: International Standard Industrial Classification of all Economic Activities (ISIC), Rev.4. United Nations (2008)

*Atividades não incluídas na classificação ISIC, Rev. 4