

A qualidade e os determinantes do comércio intra-industrial do Brasil com países da OCDE[♦]

Eduardo Fabiano de Amorim Castellano¹

Maurício Vaz Lobo Bittencourt²

Camila Cristina Alves de Oliveira³

Resumo

Com o crescente comércio intra-industrial entre os países, a qualidade dos produtos exportados por um país se tornou algo crucial para desenvolver o comércio e proporcionar aumento nas divisas, pois produtos de maior qualidade costumam atrair mais compradores e são vendidos a preços mais altos, contribuindo para o crescimento econômico. Assim, a análise comparativa das exportações brasileiras é uma boa ferramenta de obtenção de evidências e caminhos para o desenvolvimento comercial do país. O presente artigo busca analisar os determinantes e mensurar a qualidade do comércio intra-industrial (CII) entre o Brasil e os países da OCDE, que corresponderam a cerca de 40% do destino das exportações brasileiras no ano de 2019. Tradicionalmente, na mensuração do CII é utilizada a metodologia de Grubel e Lloyd (GL), sendo que para a decomposição entre CII horizontal (CIIH) e CII vertical (CIIV) normalmente é utilizado o método de Greenaway, Hine and Milner (GHM). Adicionalmente aos métodos mencionados, o presente estudo utiliza o método de Fontagné e Freudenberg (FF), pois ele possibilita a minimização de algumas limitações dos métodos anteriormente citados. Utilizando dados extraídos do Trade Map - (International Trade Centre – ITC) para os anos de 2001 a 2016, o qual capta choques importantes desde o início do período até o afastamento da presidente Dilma Rousseff, esta pesquisa verificou que há diferenciação vertical entre os produtos exportados e importados pelo Brasil a cada um dos 35 países-membros da organização, além de

[♦] Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPq para o desenvolvimento desta pesquisa desde 2017, aos participantes do XXII Encontro de Economia da Região Sul (ANPEC-SUL) e do 47^o Encontro Nacional de Economia (ANPEC), ambos em 2019, e a todos os pareceristas pelas importantes e valiosas contribuições para o artigo. Todo e qualquer erro ainda presente é total responsabilidade dos autores.

¹ Pesquisador do Núcleo de Economia Internacional e Desenvolvimento Econômico (NEIDE/CNPq) da UFPR – End.: Avenida Lothário Meissner 632 – CEP: 80210-170 – Campus Jardim Botânico Curitiba-PR – Brasil – E-mail: eduardo-castellano@hotmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3554-7335>.

² Professor do Departamento de Economia e Coordenador do Núcleo de Economia Internacional e Desenvolvimento Econômico (NEIDE/CNPq) da UFPR – End.: Avenida Lothário Meissner 632 CEP: 80210-170 – Campus Jardim Botânico – Curitiba-PR – Brasil – E-mail: mbittencourt@ufpr.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6503-2965>.

³ Pesquisadora do Núcleo de Economia Internacional e Desenvolvimento Econômico (NEIDE/CNPq) da UFPR – End.: Avenida Lothário Meissner 632 – CEP: 80210-170 – Campus Jardim Botânico Curitiba-PR – Brasil – E-mail: camilao_liveira@hotmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1974-2218>.

Recebido: 22/07/2020. Aceito: 16/11/2021.

Editor Responsável: Dante Mendes Aldrighi



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

investigar os determinantes do CIIV seguindo um modelo econométrico de dados em painel baseado em Falvey e Kierzkowski. A qualidade dos produtos exportados pelo Brasil mostrou-se, na média, inferior aos produtos importados pelo país durante o período em questão. Isso, conforme verificado nesse estudo, é explicado pela diferença entre a dotação de recursos dos países (Brasil e países da OCDE). Já sob uma ótica mais desagregada, o estudo mostrou que o Brasil se destaca em alguns setores frente a alguns países específicos. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que há necessidade de políticas comerciais e produtivas destinadas à melhoria da qualidade das exportações brasileiras, em diferentes setores, a fim de reduzir as diferenças entre as dotações de recursos para com os países de maior nível de renda, assim propiciando melhores condições de incremento da renda nacional por meio da exportação de produtos de melhor qualidade.

Palavras-chave

Comércio intra-industrial, Qualidade das exportações, Países da OCDE, Dados de painel.

Abstract

Due to increasing intra-industry trade between countries, the quality of products exported by a country becomes crucial to developing trade and increasing foreign exchange, as higher quality products tend to attract more buyers and are sold at higher prices, contributing to economic growth. Thus, a comparative analysis of Brazilian exports is a good tool for obtaining evidence and ways for the country's trade development. This article seeks to analyze the determinants and measure the quality of intra-industry trade (CII) between Brazil and the OECD countries, which accounted for about 40% of the destination of Brazilian exports in 2019. In order to measure this type of trade, most of the empirical studies use the Grubel-Lloyd-type methodology and, for its decomposition between horizontal (CIIH) and vertical (CIIV) CII, Greenaway, Hine and Milner (GHM) method is normally used. In addition to these methods, this study uses the Fontagné and Freudenberg (FF) method, which seems to minimize some of the limitations found in those methods. Using data from Trade Map - (International Trade Centre – ITC) for the years 2001 to 2016, which captures important shocks from the beginning of the period until the removal of President Dilma Rousseff, this research found that there is vertical differentiation between the products exported and imported by Brazil to each one of the 35 member countries of the organization, in addition to investigating the determinants of CIIV following an econometric panel data model based on Falvey and Kierzkowski. The quality of products exported by Brazil was, on average, inferior to those imported by the country during the investigated period. This, as verified in this study, is explained by the difference between the countries' resource endowments (Brazil and OECD countries). From a more disaggregated perspective, the study showed that Brazil stands out in some sectors compared to some specific countries. According to the results obtained, it appears that there is a need for trade and production policies aimed at improving the quality of Brazilian exports, in different sectors, in order to reduce the differences between the allocation of resources with countries with higher levels of income, thus providing better conditions for increasing national income through the export of better quality products.

Keywords

Intra-industry trade, Exports Quality, OECD Countries, Panel data.

JEL Classification

C23; F10; F12; F14; F15.

1. Introdução

As relações comerciais entre os países passaram a se modificar desde a década de 1960. O comércio que antes era, em sua maioria, do tipo interindustrial passou a dividir espaço com o comércio intra-industrial (CII), isto é, comércio entre bens de uma mesma categoria. Juntamente à ascensão deste novo tipo de comércio surgiram vários estudos teóricos e empíricos sobre o fenômeno. Atualmente, existem metodologias não só para mensurar o quanto os países comercializam intra-industrialmente, mas também que indicam se os produtos comercializados entre eles se diferem em qualidade (CII vertical ou CIIV) ou variedade (CII horizontal ou CIIH), proporcionando identificar quais países oferecem bens de melhor qualidade.

Fontagné, Freudenberg e Gaulier (2006) afirmam que a identificação de comércio de produtos da mesma indústria entre países com níveis de desenvolvimento semelhantes na década de 1960 foi um dos descobrimentos empíricos mais relevantes para o comércio internacional. Isso limitou o escopo das teorias de comércio internacional baseadas nas vantagens comparativas (comércio interindustrial), afinal, se países comercializam produtos que pertencem à mesma indústria, o processo de especialização talvez não seja a causa principal do comércio.

Mais recentemente, Melitz (2003) e Melitz e Redding (2014) enfatizam uma nova vertente teórica baseada na heterogeneidade das firmas em produtividade, tamanho e outras características dentro de uma mesma indústria. Esta literatura¹ associa tal heterogeneidade à sistemática participação no comércio, resultando em exportadores maiores e mais produtivos do que os não-exportadores, com realocações de fatores dentro da indústria propiciando aumento da produtividade média desta indústria, saída do mercado das firmas menos produtivas, e expansão das firmas mais produtivas para ingressar no mercado externo.

Diante do crescente comércio intra-industrial entre os países, a qualidade dos produtos exportados por um país se torna algo crucial para desenvolver o comércio e proporcionar aumento nas divisas, pois produtos de maior qualidade costumam atrair mais compradores e serem vendidos a preços mais altos. Assim, é razoável assumir que produtos mais qualificados são produzidos em países mais desenvolvidos devido à sua maior capacidade

¹ Algumas evidências empíricas desta literatura incluem Bernard *et al* (2011), Bustos (2011) e De Loecker e Warzynski (2012).

em produzir bens sofisticados, atendendo um perfil de demanda mais exigente e de maior renda. Portanto, analisar comparativamente as exportações brasileiras é uma boa forma de obter evidências e caminhos para o desenvolvimento comercial do país.

Vários trabalhos tiveram como proposta analisar o comércio intra-industrial do Brasil através dos métodos tradicionais do tipo Grubel e Lloyd (GL). Essa preferência pelo método tradicional do tipo GL não ocorre apenas para a análise do comércio do Brasil, pois este é o método mais utilizado nos trabalhos internacionais. Além disso, apenas o trabalho de Carmo e Bittencourt (2013) focou nas relações comerciais entre o Brasil e países da OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico), entre os anos 2000 e 2009.

O foco no comércio entre Brasil e países da OCDE se justifica pela importância que este mercado continua tendo para o comércio brasileiro e mundial. Segundo a OCDE.org (2018), os 35 países que compõem a OCDE detinham cerca de 61% do PIB mundial em 2017, e importaram do Brasil o equivalente a US\$ 86 bilhões neste mesmo ano. Apesar da proporção das exportações brasileiras com destino aos países da OCDE estar caindo desde o início do século 21, passando de 61% para 40% das exportações brasileiras, respectivamente, nos anos de 2001 e 2019, tal participação ainda é bastante significativa, contemplando mercados bastante variados quanto às possibilidades de exportação de produtos brasileiros.

Devido à importância que os países da OCDE têm no comércio internacional mundial e brasileiro, e ao fato da maior parte da literatura utilizar indicadores do tipo GL nas análises de comércio intra-industrial, a presente pesquisa analisa e compara o CII entre o Brasil e os países da OCDE tanto pelo método GHM, proposto por Greenaway, Hine and Milner (1994, 1995) e que é uma adaptação do método Grubel-Lloyd (GL) tradicional, quanto pelo método FF, de Fontagné e Freudenberg (1997).²

O período analisado é de 2001 a 2016, o qual abrange, entre outros, os primeiros anos da implementação do regime de metas de inflação, os choques da flexibilização da taxa de câmbio da Argentina, os atentados nos EUA,

² É importante salientar que o método FF é praticamente o único que se distingue consideravelmente dos indicadores tradicionais do tipo GL para mensurar o CII. Literaturas mais recentes, como de Azhar e Elliott (2006) e de Burange e Kelkar (2018), fazem críticas ao método FF, porém, especificamente referentes à desagregação do CII entre CIIH e CIIV (como será apresentado mais adiante), pois os últimos autores, por exemplo, também estimaram o CII através de indicadores tradicionais.

e a entrada da China na OMC em 2001,³ captando a partir daí o período do “boom” das commodities, a reversão desta tendência no final dos anos 2000, a crise do *subprime* e todas as alterações de política comercial e a deterioração das contas públicas nos governos Dilma Rousseff, até o seu impeachment em 2016.

Adicionalmente, cabe destacar que em termos de resposta à crise financeira de 2008, como ressaltava Guimarães (2015), o governo brasileiro passou a intervir mais na economia – assim como os governos no mundo todo –, mas com políticas de estímulo direcionadas (como a enorme expansão de crédito do BNDES e redução de IPI) e duradouras. Em 2011, Dilma Rousseff assumiu a presidência e a intervenção aumentou. Foi implementada a lei de conteúdo local e houve ainda maior expansão do crédito pelo BNDES (além da criação da “nova matriz econômica”, que forçou queda nos juros). Não obstante, Guimarães (2015) ressaltava que a lei de conteúdo local gerou demanda para componentes dos equipamentos da Petrobras, mas reduziu a demanda por outros bens que poderiam ser exportados. A economia só voltou a crescer em 2017, após o impeachment da presidente em 2016.

Como este período contempla mudanças graduais e extremas de condução econômica, o presente estudo tem o objetivo de identificar como são as relações comerciais intra-industriais brasileiras com cada um dos países-membros da OCDE, isto é, se o Brasil é um exportador líquido de produtos de alta ou de baixa qualidade para estes países e o que determina a existência de comércio intra-industrial vertical entre eles, através de um modelo empírico baseado em Falvey e Kierzkowski (1987).

Assim, de forma pioneira, pretende-se com esta pesquisa contribuir para a literatura do comércio intra-industrial do Brasil com a utilização de diferentes medidas de CII com o intuito de captar diferenças na qualidade do comércio brasileiro com os países da OCDE, o que poderá servir de referência para futuros estudos com relação a outros fluxos comerciais. Além disso, busca-se explicar o CIIV entre Brasil e países da OCDE considerando diferentes metodologias, apresentando análises de robustez com o uso de *proxies* alternativas para a diferença na dotação de fatores a ser usada no modelo empírico, e também com o uso da metodologia Pseudo Máxima

³ A importância deste evento para as exportações brasileiras será melhor ilustrada na subseção 2.5 adiante.

Verossimilhança de Poisson (PPML) para lidar com a heterogeneidade e o grande número de fluxos de comércio nulos presentes na amostra.

Adicionalmente a esta introdução, o presente artigo conta com mais cinco seções. A próxima conta com uma revisão de literatura a qual explica o comércio intra-industrial e o decompõe em horizontal e vertical, apresenta o índice mais utilizado para medir o grau de comércio intra-industrial e apresenta alguns estudos já obtidos na área. A segunda seção apresenta a base de dados utilizada, os métodos de mensuração e classificação do comércio intra-industrial selecionados para esta pesquisa, além dos métodos de obtenção dos determinantes do comércio intra-industrial vertical. Na seção seguinte os resultados da pesquisa são expostos e analisados, sendo importante ressaltar que estes resultados são de relações bilaterais e setoriais. Por fim, a quarta seção condensará os resultados obtidos e trará algumas reflexões sobre políticas comerciais com base nestes. As considerações finais se encontram na última seção.

2. Revisão da Literatura

2.1. Comércio intra-industrial

A literatura de comércio internacional⁴ convencionalmente aponta que existem dois motivos para os países se engajarem nas trocas comerciais: Vantagem Comparativa, que inclui o modelo Heckscher-Ohlin (HO) e assume retornos constantes de escala (competição perfeita) em que os países comercializam por serem diferentes uns dos outros; e Economias de Escala, as quais tornam vantajoso um país se especializar na produção de uma quantidade limitada de bens e serviços sem abrir mão da variedade dos produtos.

De acordo com esta literatura, os padrões do comércio internacional refletem a interação entre esses dois modelos. Enquanto o comércio inter-industrial tem grande aderência ao modelo HO, as evidências mostram que o comércio intra-industrial não segue o mesmo padrão, sendo que as economias de escala e competição imperfeita parecem ser mais adequadas para explicá-lo.

⁴ Markusen *et al.* (1995), Gandolfo (1998), Feenstra (2004), entre outros.

Os modelos de competição imperfeita enfatizam o comportamento individual das firmas, permitindo adicionar duas novas características do mundo real: (1) diferenciação de produtos, e (2) diferenças de performance entre as firmas (como tamanhos e lucros). Em setores de economias internas de escala, tanto a diferenciação quanto a escala estão sujeitas à restrição do tamanho do mercado. Através do comércio internacional sob a ótica da competição monopolística, além da redução de custo devido à concentração da produção nas firmas de melhor performance – o que melhora a eficiência de toda a indústria –, cria-se um mercado mundial integrado maior do que o doméstico, permitindo cada país a continuar a se especializar numa gama reduzida de produtos, porém, comprando de outros países produtos que ele não produz. Isso beneficia os consumidores de todos os países (principalmente dos menores) através da maior variedade de produtos, mesmo não havendo diferença de recursos ou tecnologias entre eles. Isso leva ao comércio (exportação e importação) de bens semelhantes (como, por exemplo, diferentes modelos de carros), isto é, comércio intra-industrial.

As evidências empíricas de exportação e importação de produtos similares (CII)⁵ nos anos 1960 fizeram surgir, no final da década de 1970 e início da de 1980, novos modelos de comércio internacional, como os modelos baseados em competição monopolística apresentados por Spence-Dixit-Stiglitz (SDS) e Lancaster. Logo em seguida, foram introduzidos dois novos conceitos complementares por Krugman e Helpman: equilíbrio integrado, esclarecendo as condições para a equalização dos preços dos fatores, e o conteúdo líquido de fatores de produção no comércio. Ao longo dos princípios do equilíbrio integrado, este resultado líquido do comércio interindustrial é positivamente relacionado com a diferença entre a disponibilidade relativa de fatores/recursos entre os parceiros comerciais; em contraste, o CII é negativamente relacionado com a diferença entre países e caracterizado por competição monopolística e retornos (internos) de escala, sendo mais forte entre países semelhantes em preferências, dotações de recursos, tamanho da economia e em especialização (Fontagné e Freudenberg, 1997).

No entanto, a diferenciação de produtos apenas de forma horizontal (diferenciação em variedade), em que o comércio internacional expande o tamanho do mercado e amplia a variedade dos produtos e as possibilidades

⁵ Fontagné e Freudenberg (1997) salientam que o comércio internacional dentro do mesmo setor é chamado de diferentes formas a depender dos autores: CII por Balassa e Grubel e Lloyd; comércio bidirecional por Gray; comércio sobreposto por Finger; comércio horizontal por Kojima; “crosshauling” por Brander; e comércio bidirecional em produtos similares por Ab-El-Rahman.

de alcance de economias de escala, é desafiada por evidências empíricas desde a metade dos anos 1980 de que produtos da mesma indústria podem ser comercializados por preços diferentes. Portanto, o CII também pode ser (verticalmente) diferenciado à la Falvey (1981) e Falvey e Kierzkowski (1987), sugerindo que a diferença de preços ocorre pelas diferenças de função de produção (tecnologia), o que leva a diferenças de qualidade ao assumir que maior qualidade significa maior proporção de capital em relação ao fator trabalho. Isso, inclusive, também é enfatizado por Finger (1975), que mostrou que a variação da intensidade de uso dos fatores de produção dentro de uma mesma indústria é mais elevada do que entre indústrias.

Esta perspectiva implica que o CII, através da diferença de qualidade entre produtos, pode gerar um fator líquido do comércio equilibrado diferente de zero. Portanto, a distância econômica entre países não estaria mais exclusivamente associada com o comércio interindustrial, mas também com o CII verticalmente diferenciado.

Isso, de acordo com Fontagné e Freudenberg (1997) – somado ao fato de que (1) o comércio interindustrial pode ocorrer sem vantagens comparativas, através das economias externas de escala ou dos efeitos de aglomeração se os fatores tiverem livre mobilidade internacional, e (2) de que o CII pode ocorrer sem diferenciação de produtos se a alta concentração da estrutura de mercado levar ao comércio bidirecional de produtos homogêneos –, questiona a “nova visão clássica” e ressalta a complexidade dos determinantes do comércio.

A literatura mais recente com relação aos modelos teóricos que explicam o comércio intra-industrial segue a vertente dos modelos de firmas heterogêneas, a qual busca explicar as discrepâncias entre as previsões dos modelos e os fatos estilizados com relação às firmas que exportam (Bernard *et al.* 2003). A grande diferença entre estes modelos e os já mencionados está no fato das firmas serem diferentes quanto à produtividade/eficiência. Apesar do modelo Ricardiano não estar associado diretamente ao CII, Bernard *et al.* (2003) expande o modelo de Ricardo com competição imperfeita.

Melitz (2003) pode ser considerado como a maior contribuição nesta literatura de firmas heterogêneas. O autor modela estas diferenças de produtividades das firmas através da heterogeneidade das mesmas, utilizando um modelo de competição monopolística para o comércio intra-industrial

baseado em Krugman (1980). Analogamente a Bernard *et al.* (2003), o modelo de Melitz prevê que as firmas exportadoras são maiores e mais produtivas. Ou seja, os modelos de firmas heterogêneas projetam relações positivas entre comércio internacional, economias de escala, e estrutura/concentração de mercado.

Bernard *et al.* (2007) mostra que produtos diferenciados horizontal e verticalmente podem coexistir em um modelo de vantagem comparativa com firmas heterogêneas, o que parece ser uma conexão bastante interessante entre as vertentes teóricas descritas nesta seção.

Outra heterogeneidade que merece destaque é aquela entre países, a qual é sugerida por Henn *et al.* (2017) como precursora de diferenças qualitativas nos fluxos comerciais.

2.2. Mensuração do comércio intra-industrial

Para mensurar o comércio intra-industrial, a grande maioria dos trabalhos empíricos utiliza a metodologia do tipo Grubel e Lloyd (GL), introduzida primeiramente por Balassa, e que é baseada no grau de sobreposição entre exportações e importações, como mostrada na equação (1):

$$GL_j = \frac{X_j + M_j - |X_j - M_j|}{X_j + M_j} = 1 - \frac{|X_j - M_j|}{X_j + M_j} \quad (1)$$

sendo que X e M são, respectivamente, exportações e importações do país j.

O indicador GL, em tese, pode apresentar valores entre 0 e 1. Se o indicador apresentar um índice de 0,6, significa que 60% do comércio é intra-industrial, enquanto os 40% restantes se devem ao comércio interindustrial. Fontagné e Freudenberg (1997) ressaltam que a utilização desse indicador pode apresentar algumas falhas empíricas devido à insuficiente desagregação,⁶ que podem ser divididas em duas categorias: vieses geográficos e setoriais.

⁶ Uma boa discussão a respeito destes vieses pode ser encontrada em Anderson e van Wincoop (2004).

No entanto, mesmo minimizando tais falhas, este indicador pode ser inapropriado para propostas práticas, uma vez que ele fornece (i) dupla explicação para o fluxo majoritário, e (ii) dupla interpretação dos indicadores de Balassa e semelhantes.

Fontagné e Freudenberg (1997) e Fontagné, Freudenberg e Gaulier (2006) comentam que os métodos GL tradicionais, como os de Balassa, Grubel e Lloyd e GHM, conceituam o CII como a parte equilibrada do comércio, isto é, onde há sobreposição entre exportação e importação. Já o comércio interindustrial corresponde à parte desequilibrada. Dessa forma, se o fluxo majoritário for a exportação ($X > M$), por exemplo, ele será composto tanto por natureza intra-industrial quanto interindustrial. Para os autores, isso cria um problema de interpretação para o fluxo majoritário: a parte interindustrial (desequilibrada), $X-M$, seria explicada pela competição perfeita – pertencente à teoria tradicional –; enquanto a parte equilibrada da exportação, que é equivalente à importação (CII), seria explicada pela competição imperfeita – “nova teoria do comércio internacional”.

O segundo problema apontado pelos autores é que o indicador Balassa, do qual o indicador GL é derivado, é usado pela literatura tanto como indicador de CII quanto de “vantagem comparativa revelada”: enquanto o fluxo comercial interindustrial corresponderia à especialização, o CII seria caracterizado por ausência de especialização. Para Fontagné e Freudenberg (1997), esses são dois distintos conceitos analíticos, já que há situações em que o CII pode coexistir com vantagem comparativa e comércio interindustrial sem tais vantagens. Sendo assim, os autores consideram que os métodos tradicionais estão interessados na intensidade de sobreposição do comércio e não na importância relativa dos padrões de comércio.⁷

Para evitar esses problemas, Fontagné e Freudenberg (1997) e Fontagné, Freudenberg e Gaulier (2006) propõem um método alternativo, denominado a partir daqui de FF, no qual o comércio para um dado produto é inter ou intra-industrial a depender do grau (arbitrário) de sobreposição. Se o valor do fluxo minoritário representar um percentual superior a 10% do majoritário, as exportações e importações farão parte do comércio bidirecional, isto é, intra-industrial; do contrário, o fluxo minoritário é insignificante e os fluxos fazem parte do comércio unidirecional, ou seja, interindustrial. Desta forma, em contraste com os indicadores do tipo GL,

⁷ Entende-se por padrões de comércio as relações unidirecionais e bidirecionais horizontal ou verticalmente diferenciadas.

como o indicador GHM, o superávit ou déficit pode aparecer no comércio intra-industrial.

Fontagné e Freudenberg (1997), com base nos dados do comércio EU12 de 1995, observaram que, diante da diferença entre os conceitos, o percentual do CII difere entre os dois métodos. Em uma análise a nível mundial, Fontagné, Freudenberg e Gaulier (2006) mostraram uma comparação mais sistemática entre os países com dados do ano 2000 e concluíram que, além dos resultados pelos dois métodos serem altamente correlacionados e os valores do comércio bidirecional serem proporcionais ao tamanho econômico dos países – como prevê o modelo gravitacional –, não há grande diferença no resultado agregado entre os métodos GHM e FF. Ou seja, os mesmos autores apresentaram conclusões diferentes a depender da agregação da análise. Andresen (2006, 2010), por sua vez, mostra que os métodos GHM e FF não são tão equivalentes como sugerido pela literatura, principalmente em mercados de concorrência imperfeita com uso de fator de dispersão (α) mais elevado.

Mais recentemente, buscando explicar os determinantes do CII no período pós-liberalização na Índia, Burange e Kelkar (2018) propõem uma nova abordagem para determinar o CII, a qual é uma média ponderada da equação (1), cujos pesos são definidos pela participação de cada produto no comércio total. Em seguida, os autores utilizam esta medida para construir um índice de qualidade do produto (PQI) de modo a fazer a decomposição do CII em horizontal e vertical.

2.3. Decomposição do CII

Em termos gerais, a literatura sugere dois métodos que propõem decompor o CII em CIIH e CIIV: o método GHM, de Greenaway, Hine and Milner (1994, 1995), que é uma adaptação do GL, e o método FF, de Fontagné e Freudenberg (1997) e Fontagné, Freudenberg e Péridy (1998). De um lado, eles divergem no conceito de CII; de outro, ambos se baseiam no valor unitário para desagregar o CII em CIIH e CIIV (Fontagné, Freudenberg e Gaulier 2006).

Fontagné e Freudenberg (1997), bem como Abd-El-Rahman (1991) e Greenaway, Hine e Milner (1994), sugerem utilizar valores unitários

como *proxy* para diferentes tipos de qualidade, embora Greenaway, Hine e Milner (1994) ressaltam haver a possibilidade de algumas distorções. Para o método FF, se os valores unitários das exportações e importações apresentarem uma diferença menor do que – ou igual a – 15%, o comércio se dá entre bens similares, isto é, horizontalmente diferenciados; do contrário, será entre bens verticalmente diferenciados. Já o método GHM utiliza como valor-limite um intervalo de 15% e 25%.

Desta forma, para evitar os problemas dos indicadores do tipo GL supracitados, além das sugestões de analisar apenas fluxos bilaterais entre países e de analisar o CII a nível de produto, o método FF conceitua um dado comércio em três nomenclaturas diferentes e excludentes: comércio unidirecional, bidirecional horizontalmente diferenciado e bidirecional verticalmente diferenciado, baseadas em valores-limite para a sobreposição do comércio, se opondo ao GHM, e para o tipo de diferenciação dos produtos, semelhante ao GHM. Para Fontagné e Freudenberg (1997), o método FF, ao minimizar os diferentes vieses e permitir uma explicação única para os fluxos, garante coerência entre insights teóricos e mensurações empíricas. Eles ainda ressaltam que este indicador proposto é complementar e não substituto ao GL tradicional, uma vez que este está interessado na intensidade de sobreposição do comércio, enquanto o FF mensura a importância relativa de cada um dos três tipos de comércio em todos os fluxos.

Em estudos mais recentes, Andresen (2006, 2010) mostra que os métodos GHM e FF não são tão equivalentes como sugerido pela literatura, principalmente em mercados não concorrenciais e quando o fator de dispersão (α) é mais alto. Por outro lado, Azhar e Elliott (2006) e Burange e Kelkar (2018) sugerem uma outra alternativa de decomposição do CII baseada na não arbitrariedade do fator de dispersão (α) utilizado nas abordagens GHM e FF, a qual sugere o uso de um índice de qualidade do produto.

2.4. *Estudos sobre o CII do Brasil*

Diversos estudos buscaram analisar o CII do Brasil e, em sua grande maioria, por meio dos indicadores tradicionais tipo GL. A seguir, tem-se alguns dos principais trabalhos sobre o referido tema.⁸

⁸ Outros trabalhos incluem o de Lerda (1988), Machado e Markwald (1997), Vasconcelos (2003), Baltar (2008), Moreira e De Paula (2010) e Amann, Stona e Gewehr (2016).

Oliveira (1986) mensurou o CII para os países da antiga Associação Latino-Americana de Integração (Aladi), que se mostrou crescente entre 1969 e 1982 para o Brasil. Trabalhos mais recentes aplicaram essa análise levando em consideração o Mercosul, como os de Curzel, Montoro e Vartanian (2010) e de Silva, Silva e Zilli (2010). Os primeiros identificaram a maior presença do CII nos setores manufaturados entre 1996 e 2005; e os últimos estudaram a evolução do CII entre Brasil e Argentina no período de 1990 a 2007, e identificaram que a formação do Mercosul foi um fator relevante para aumentar tanto o comércio total quanto o CII, fazendo com que a relação comercial de muitos setores mudasse de um comércio preponderantemente do tipo interindustrial para CII.

Além destes, outros estudos analisaram o CII do Brasil com países de outros continentes. Hidalgo (1993) identificou que o CII do Brasil com o resto do mundo entre 1978 e 1987 foi mais frequente nos grupos de produtos mais diferenciados, de maiores salários médios e de menores barreiras tarifárias. Além disso, identificou que, a nível de indústria, o CII é mais forte com países de renda per capita semelhantes à brasileira, enquanto a nível de países há uma relação positiva com o nível de desenvolvimento econômico e o tamanho dos mercados.

Já o trabalho de Carmo e Bittencourt (2013), o qual será melhor descrito na próxima seção, analisaram o CII entre o Brasil e os países membros da OCDE. Compreendendo um período entre 2000 a 2009, a análise decompôs o CII bilateral através do método GHM, e analisou os seus determinantes.

2.5. Comércio Brasil-OCDE

A OCDE, fundada em 1961, tem como missão promover políticas para melhorar economicamente e promover o bem-estar social para todo o mundo. A organização era composta por 38 países em 2021,⁹ representando mais de 60%¹⁰ do PIB mundial. Dentre os países-membros, pode-se destacar o Chile,¹¹ México, Estados Unidos, Canadá, Alemanha, Estônia, Israel, Coreia, Japão e Nova Zelândia (OECD, 2021).

⁹ Mais três países entraram para a organização desde 2017: Lituânia, em 2018; Colômbia, em 2020; e Costa Rica, em 2021.

¹⁰ Dados coletados no Banco Mundial.

¹¹ Cabe ressaltar que antes da entrada da Colômbia, no ano de 2020, este era o único país-membro localizado na América do Sul.

O comércio com os países da OCDE é de grande importância para o Brasil, pois representou cerca de 40% do total das exportações brasileiras em 2019. No entanto, esta importância vem se reduzindo nos últimos 20 anos, principalmente devido ao aumento da importância da China no mercado exportador brasileiro. Após 2009, ano em que a China se tornou o maior destino das exportações brasileiras, percebe-se uma redução na participação dos países da OCDE como principais destinos das exportações nacionais, fenômeno este que pode ser observado na Figura 1.

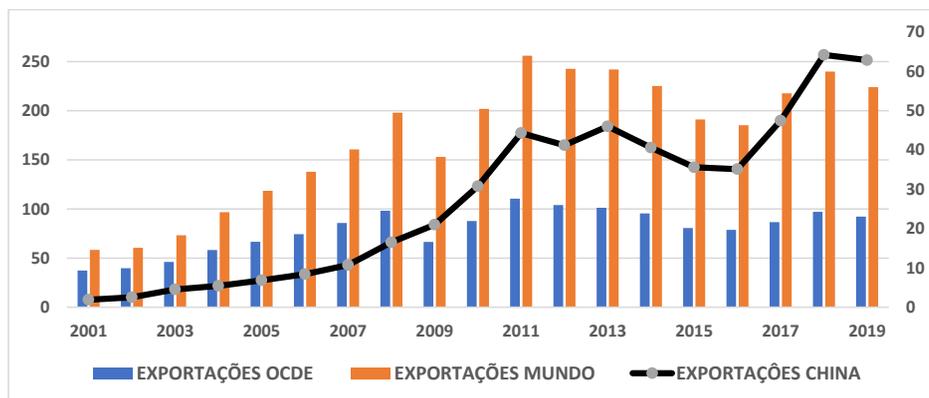


Figura 1 – Exportações totais brasileiras para os países da OCDE, China e mundo (em US\$ bilhão) de 2001 a 2019.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Trade Map.

Nota: eixo da esquerda – total de exportações brasileiras para o mundo e OCDE; eixo da direita – total de exportações brasileiras para a China.

Conforme mencionado na introdução, a China ingressou na OMC em 2001, sendo que neste ano as exportações brasileiras com destino à China representavam pouco mais de 3 % do total, uma participação que foi aumentando intensamente após 2009, ano em que este percentual chegou a 14%. No ano de 2019, por sua vez, o destino chinês já representava 28% das exportações brasileiras.

Os países da OCDE, por sua vez, mostraram resultados opostos, uma vez que em 2001 recebiam 64% das exportações brasileiras, passando para 41% em 2009 e 40% em 2019. O Brasil exportou, em 2001, US\$ 37 bilhões para os países da OCDE e US\$ 1,9 bilhões para a China, sendo que estes números em 2019 foram, respectivamente, de US\$ 92 bilhões e US\$ 63 bilhões.

Portanto, apesar dos países da OCDE ainda serem importantes parceiros comerciais do Brasil, não há como negar o aumento da importância do mercado chinês neste comércio, haja vista a grande redução nas exportações para os países da OCDE por conta da crise do *subprime* em 2008, a qual teve pouco impacto nas exportações brasileiras para a China.

A importância do comércio brasileiro crescente com a China desde 2001, aliado a vários choques e outros fatores mais recentes, com destaque à instabilidade econômica e política do Brasil, o que culminou com o impeachment da Presidente Dilma Rousseff em 2016, acabam sendo elementos de suma importância na escolha do período de análise do presente estudo.

Ainda sobre a relação entre Brasil e países da OCDE, destacam-se entre os principais produtos exportados em 2019: produtos minerais (US\$ 13 bilhões), combustíveis e óleos minerais (US\$ 9 bilhões), máquinas e equipamentos (US\$ 8,5 bilhões), e produtos como café e chás (US\$ 4,5 bilhões). Estas categorias de produtos são responsáveis por, aproximadamente, 40% das exportações brasileiras para os países da OCDE.

O único trabalho encontrado que buscou analisar o CII entre o Brasil e os países membros da OCDE foi o de Carmo e Bittencourt (2013). Este estudo compreendeu o período entre 2000 e 2009, e fez uma análise dos determinantes deste comércio por meio da decomposição do CII bilateral utilizando o método GHM.

No referido artigo, ao analisar o volume do comércio entre o Brasil e os países da OCDE, os autores identificaram que o índice GL, na média, é baixo (0,12). Analisando os países com os quais o Brasil teve mais trocas intra-industriais, respectivamente, tem-se México (0,21), Estados Unidos (0,18) e Alemanha (0,16), exatamente os países com maiores trocas intra-industriais com o Brasil, embora o primeiro seja o terceiro principal parceiro comercial em termos de volume do CII; Estados Unidos e Alemanha foram os dois primeiros, respectivamente. Além disso, os autores constataram que em todas as relações bilaterais o CIIV é superior ao CIIH, independentemente do nível de dispersão adotado,¹² além de constatar que os produtos verticalmente diferenciados e exportados pelo Brasil possuem qualidade inferior aos importados para a maior parte dos casos.

¹² Para este trabalho os autores utilizaram fatores de dispersão de 15% e 25%.

Após a decomposição do CII em CIIH e CIIV entre os países, os autores também analisaram o CII separados em 15 setores industriais, utilizando os dados da BACI desagregados a 6 dígitos do Sistema Harmonizado. Na média anual, e em US\$ mil, os setores Máquina/Elétrico (US\$ 5.225,1), Transporte (US\$ 2.767,9) e Químico (US\$ 1.072,4) apresentaram os maiores volumes de trocas intra-industriais, sendo que o CIIV foi superior ao CIIH em todos os setores e em grandes margens, para qualquer fator de dispersão adotado. Já os setores que apresentaram um maior índice GL, tem-se Máquina/Elétrico (0,21), Transporte (0,21) e Plástico/Borracha (0,19). O CIIV foi decomposto novamente e constatou-se que para todos os setores industriais e para qualquer nível de dispersão, produtos oriundos do Brasil possuem qualidade inferior aos produtos originários de países da OCDE.

Adicionalmente, os autores determinaram o padrão de comércio CIIV cuja estimação dos parâmetros ocorreu através de dados em painel. Neste, verificaram que, além do Brasil possuir, em média, maiores volumes de comércio intra-industrial vertical com os parceiros comerciais com maior tamanho econômico e geograficamente mais próximos, a diferença na dotação de fatores (em termos da diferença absoluta no PIB per capita) tem, a 10% de significância, um impacto positivo sobre o volume de comércio intra-industrial vertical bilateral, corroborando a hipótese central do modelo de Falvey e Kierzkowski (1987).

3. Materiais e Métodos

3.1. Método de mensuração do CII

Serão utilizados tanto o método GHM como o de FF para identificar a parte intra-industrial do comércio entre Brasil e os países da OCDE. A escolha do primeiro se deve à sua maior utilização na literatura, facilitando comparações dos resultados entre diferentes trabalhos. Por sua vez, a utilização do método FF deve-se por três motivos: ser o único que difere amplamente de outros métodos tradicionais, isto é, adaptações do GL, no que diz respeito à decomposição do comércio em CII; maior sensibilidade da diferença dos métodos a depender da agregação da análise (como a nível

mundial e regional); e à menor aplicação do método FF tanto na literatura nacional quanto internacional.

Enquanto o método GHM utiliza o critério de sobreposição do indicador GL para identificar o CII mostrado anteriormente na equação (1), o método FF considera o comércio bidirecional (CII) se o valor do fluxo minoritário for maior que 10% do valor do fluxo majoritário, como mostra a equação (2):

$$\frac{\text{Min}(X_{kk'it}, M_{kk'it})}{\text{Max}(X_{kk'it}, M_{kk'it})} > 10\% \quad (2)$$

X e M referem-se à exportação e importação, respectivamente; o índice k representa o país declarado; k' representa o país parceiro; e o subscrito i refere-se a um produto no período t . Abaixo do nível de 10%, segundo Fontagné e Freudenberg (1997), o fluxo minoritário não pode ser considerado significativo por não representar uma característica estrutural do comércio, isto é, a sobreposição não é significativa. Logo, o comércio é considerado unidirecional (interindustrial).

3.2. Método de decomposição do CII

Se o comércio for intra-industrial, cabe caracterizá-lo como horizontal ou verticalmente diferenciado. Os produtos diferem em suas qualidades e o valor unitário é amplamente utilizado pela literatura como *proxy* para preço, permitindo distinguir produtos horizontal e verticalmente diferenciados.

O método FF se baseia em uma diferença unitária de preço de exportação e importação de 15% (fator de dispersão) para distinguir produtos horizontal e verticalmente diferenciados, enquanto o método GHM – e também Abd-El-Rahman (1991) – tem utilizado não apenas 15% como também 25%.¹³

¹³ A abordagem de Azhar e Elliott (2006) e Burange e Kelkar (2018), baseada no uso de um índice de qualidade dos produtos, pode ser uma alternativa aos métodos GHM e FF.

Este segundo método utiliza um fator de dispersão “ α ”, como mostrado a seguir, onde UV é o valor unitário do produto:

$$1 - \alpha \leq \frac{UV_{kk'it}^X}{UV_{kk'it}^M} \leq 1 + \alpha \quad (3)$$

Não obstante, Fontagné e Freudenberg (1997) chama a atenção para o fato de que o lado esquerdo dessa condição é incoerente com o lado direito. Os autores mostram que, se o fator de dispersão for de 25%, a razão dos valores unitários estará entre um valor de 0,75 e 1,25. Entretanto, enquanto o lado direito implica que o preço unitário da exportação pode ser 1,25 vezes maior que o valor unitário da importação para preencher a condição de produtos horizontalmente diferenciados, o lado esquerdo indica que o valor unitário da importação tem que representar pelo menos 75% do valor unitário da exportação – mas, ao mesmo tempo, significa que o valor unitário da exportação é 1,33 (1/0,75) vezes maior que o da importação. Dessa forma, para um fator de dispersão de 15%, os autores sugerem a seguinte equação:

$$\frac{1}{1,15} \leq \frac{UV_{kk'it}^X}{UV_{kk'it}^M} \leq 1,15 \quad (4)$$

Se o valor unitário da exportação e importação diferirem numa magnitude menor ou igual a 15%, os produtos são considerados similares (ou horizontalmente diferenciados); do contrário, são considerados verticalmente diferenciados.

Na verdade, é possível segmentar o CIIV ainda mais, diferenciando-o em relação ao grau de “qualidade”. Há basicamente dois métodos para isso: o primeiro e mais utilizado na literatura, introduzido por Greenway, Hine e Milner (1994), classifica o CIIV como superior (CIIV^{sup}), isto é, de “alta qualidade”, quando a razão dos valores unitários da exportação sobre importação for superior a 1,15. Se ela for inferior ao inverso de 1,15, o CIIV é classificado como inferior (CIIV^{inf}) – de qualidade inferior. O segundo, que se baseia em Fontagné e Freudenberg (1997), segue a mesma lógica que o anterior, mas utilizando os limites definidos pela equação (4).

Em suma: com exceção da primeira decomposição do comércio em CII e interindustrial, em que serão utilizadas duas metodologias com cálculos muito diferentes – GHM e FF –, as demais decomposições corroboram os resultados dos principais trabalhos na área que utilizam o GHM como o primeiro filtro.

3.3. Análise dos determinantes do CIIV

Falvey e Kierzkowski (1987) afirmam que, para um dado preço relativo, a preferência pela variedade é determinada unicamente pela renda dos indivíduos – mudanças na renda geram mudanças nas preferências por qualidade. Uma vez que a renda agregada da sociedade não é igualmente distribuída, existe, em qualquer ponto do tempo, uma demanda agregada para uma variedade de produtos diferenciados.

Pelo lado da oferta, os autores assumem que a produção ocorre em dois setores. O setor Y produz um único produto homogêneo, enquanto o setor X gera produtos diferenciados contínuos, considerados de qualidade e indexados por s ($0 < s < s_{max}$). Cada economia possui dotação fixa de capital de dois recursos homogêneos – capital (K) e trabalho (L) – e o capital é específico para o setor do produto diferenciado. Assim, o setor de produto homogêneo é modelado de acordo com a lógica Ricardiana, enquanto o setor X segue a lógica Heckscher-Ohlin. É assumido que cada qualidade requer uma razão capital-trabalho fixa para sua produção, e a produção de uma unidade de qualidade s requer uma unidade de trabalho e s unidades de capital, além do fato de que a razão agregada capital-trabalho desse setor irá variar à medida que o mix de qualidade de seu produto varia. Assumindo competição perfeita, $p(s) = w + sr$, onde $p(s)$ é o preço da qualidade s ; w é o salário e r é a taxa de capital.

Para determinar o padrão do CII, supõe-se que o país doméstico tenha vantagem tecnológica na produção do produto homogêneo ($b < b^*$), onde b é a quantidade de trabalho necessária por unidade do produto Y. Assim, se dois países produzem Y em livre comércio, a taxa de salário do país doméstico (em termos de Y) deve exceder a taxa de salário do país externo. Se o capital doméstico também tem taxa de retorno maior, então no país estrangeiro o preço dos produtos diferenciados será menor do que no país doméstico. Pleno emprego do capital estrangeiro requer que $r < r^*$, dando aos produtores domésticos uma vantagem de custo na alta qualidade final

do produto diferenciado. Os produtores do país estrangeiro têm menor custo ($C^*(s) < C(s)$) diante da gama de qualidade abaixo da 'qualidade marginal' (s_l), já que há escassez de capital; e os produtores domésticos têm menor custo acima disso.

Para haver CII, assume-se que existe desigualdade de renda entre os dois países, o que leva à demanda de produtos abaixo da qualidade marginal produzidos pelo país estrangeiro por consumidores de baixa renda de ambos os países. Da mesma forma, consumidores de maior renda demandarão produtos de qualidade maior produzidos no país doméstico.

Portanto, a diferença de preços deve-se a diferentes funções de produção, levando às diferenças de qualidade. O CIIV será maior quanto maior for a diferença relativa da dotação de fatores entre dois países. As principais *proxies* para dotação de fatores são, de acordo com Kinnerup (2005), capital humano, capital físico e renda per capita, e, de acordo com o modelo de Falvey e Kierzkowski, há relação positiva entre elas e o CIIV.

No entanto, a utilização da renda per capita como *proxy* para a diferença relativa de dotação de recursos também pode ser vista, como ressalta Kinnerup (2005), pelo lado da demanda: quanto mais similar a renda per capita, maior a extensão do CIIH e CIIV, uma vez que essa semelhança implica na proximidade dos padrões da demanda. Baseado no modelo de Linder (1961), em outras palavras, há uma relação negativa entre CIIV e a diferença da renda per capita entre países.

Já para a relação entre o CIIV e o tamanho do mercado, em termos de renda total, segundo Falvey e Kierzkowski (1987), espera-se relação positiva. De acordo com Andresen (2006, 2010), isso ocorre, pois: maiores mercados têm potencial para maior diferenciação e exploração de economias de escala. Não obstante, Kinnerup (2005) destaca que, embora essa assunção ocorra na maioria dos trabalhos empíricos, ela é explicada de diferentes formas em diferentes trabalhos e que tanto o CIIV quanto o comércio total são afetados pelo tamanho médio do mercado, sendo, portanto, ambígua a relação estimada. Vale ressaltar que neste trabalho, para o tamanho do mercado, é esperada uma relação positiva com o CIIV.

Para distância geográfica entre os países, é esperada uma relação negativa entre CIIV e a distância, a qual se explica pelo menor custo de transporte aumentar a intensidade do comércio, além de países mais próximos ten-

derem a possuir a mesma cultura e gostos, o que aumenta o potencial para o CII (Andresen 2006, 2010).

3.4. Modelo Econométrico

Para estimar o modelo de Falvey e Kierzkowski (1987), isto é, para se obter os determinantes do CIIV entre Brasil e os países da OCDE, entre os anos de 2001 e 2016, será utilizada uma versão modificada da equação gravitacional¹⁴ de comércio cujos resultados são obtidos a partir da econometria de painel de dados devido à heterogeneidade dos dados.

O critério para identificação do CIIV, como já destacado, é baseado em valores-limite (de 15%) para o tipo de diferenciação dos produtos. O PIB, como *proxy* para o tamanho do mercado consumidor, possui efeito ambíguo no CIIV, como já observado, e a distância geográfica, como *proxy* para o custo de transporte, possui relação negativa com o CIIV (Balassa 1986; Blanes 2005).

Primeiramente, será utilizada a diferença nos PIBs per capita entre Brasil e seus parceiros da OCDE para captar a diferença na dotação de recursos, que é uma *proxy* bastante utilizada na literatura, conforme destaca Jámbor (2015).

Adicionalmente, de modo a obter mais robustez nos resultados, serão utilizadas três outras *proxies* para dotação de fatores – capital humano, capital físico, e relação capital-trabalho (Kim e Marion 1997; Kinnerup 2005; Faustino e Leitão 2007). Enquanto espera-se efeito positivo das diferenças em capital físico, capital humano e relação capital-trabalho sobre o CIIV, para a diferença de renda per capita o efeito pode ser ambíguo: positivo pelo lado da oferta (Falvey e Kierzkowski 1987), e negativo pelo lado da demanda (Linder 1961).

Além disso, a forma pela qual tais variáveis serão consideradas no modelo pode fazer a diferença no impacto destas *proxies*¹⁵: valores absolutos para tais diferenças e, especificamente, valores relativos para a diferença da

¹⁴ Esta especificação é a mesma utilizada em diversos estudos, tais como Balassa e Bauwens (1987), Glick e Rose (2002), Kandogan (2003), Emirhan (2005), Leitão e Faustino (2009), dentre outros.

¹⁵ A base teórica para a inclusão da “variável diferença na dotação de recursos” se encontra em Helpman (1987).

renda per capita. Para este último, de acordo com Andresen (2006, 2010), o mais comum é fazer a diferença absoluta, no entanto, o autor salienta que há uma alternativa sugerida por Balassa (1986) que considera as diferentes características dos países, e assim, sugere a utilização da diferença relativa. De acordo com Balassa e Bauwens (1987), o valor absoluto da diferença estará sujeito à mudança na unidade de mensuração e pode facilmente sofrer vieses pela magnitude da renda per capita; uma grande diferença absoluta entre duas economias altamente desenvolvidas é menos importante para a estrutura do comércio do que a mesma diferença absoluta entre países menos desenvolvidos (Balassa 1986). O cálculo pela diferença relativa da renda per capita, chamado de índice de Balassa, também é defendido por Kinnerup (2005).

A seguinte fórmula será utilizada para determinar a diferença relativa da renda per capita do Brasil com os demais países, onde $w = \frac{\text{PIBpci}}{(\text{PIBpci} + \text{PIBpcj})}$:

$$DIFPIBpc = \frac{1 + [w \cdot \ln w + (1 - w) \cdot \ln(1 - w)]}{\ln 2} \quad (5)$$

Com relação às outras três *proxies*, serão consideradas as diferenças absolutas na disponibilidade de capital físico, relação capital-trabalho, e no índice de capital humano.

Para o tamanho do mercado, existem diferentes formas para seu cálculo: todos os estudos utilizam a variável PIB, no entanto, alguns a utilizam de forma separada; outros utilizam o somatório; e outros utilizam o valor médio e calculam suas diferenças através da equação (5) que define o índice de Balassa (Andresen 2006, 2010). Será utilizado neste trabalho a multiplicação dos dois PIBs como *proxy* para o tamanho do mercado.

Na forma logarítmica, o modelo, que é uma versão modificada da equação gravitacional, busca relacionar o volume do CIIV entre o Brasil (i) e o país da OCDE (j) no período t com o PIB, com a distância entre os países (DIST_{ij}) e com a diferença de dotação de recursos (DIF_{ijt}). O modelo a ser estimado é definido da seguinte forma:

$$\ln \text{CIIV}_{ijt} = a_0 + a_t + b_1 \ln \text{PIB}_{ijt} + b_2 \ln \text{DIST}_{ij} + b_3 \text{DIF}_{ijt} + q_{ij} + u_{ijt} \quad (6)$$

$CIIV_{ijt}$ é o volume de CIIV entre o Brasil e o país j , no período anual t ; a_0 é o intercepto, comum para todos os anos e para todas as relações bilaterais de comércio; a_t é o intercepto que varia com o tempo, mas é comum para todas as relações bilaterais; b_1 e b_2 são as elasticidades do volume do CII com as variáveis PIB e DIST, respectivamente; b_3 é o coeficiente associado à variável DIF; q_{ij} é a heterogeneidade não-observada presente nas relações bilaterais de comércio e que não varia com o tempo; e, por fim, u_{ijt} representa o erro idiossincrático.

Como a base de dados reúne observações de séries de tempo e de *cross-section*, a estimação do modelo (6) será realizada por meio da técnica de dados em painel, a qual permite a possibilidade do controle da heterogeneidade não-observada (q_{ij}), presente nas relações bilaterais de comércio, incluindo os vários choques e modificações nos padrões de comércio ocorridos no período de análise. Caso a heterogeneidade não-observada não seja correlacionada com os regressores da equação, o método de Mínimos Quadrados Generalizados Viáveis (FGLS) agrupados fornece estimativas não-viesadas e consistentes dos parâmetros, não obstante, estimativas mais eficientes podem ser obtidas por meio do método de Efeitos Aleatórios; se ela for correlacionada com os regressores, tanto os parâmetros obtidos a partir do método FGLS agrupado quanto os obtidos por Efeitos Aleatórios serão viesados e inconsistentes. Neste caso, os parâmetros podem ser estimados de maneira não-viesada e de modo consistente por meio de Efeitos Fixos (*Within-Group*). O teste de Hausman será utilizado para definir qual das especificações (efeitos aleatórios ou efeitos fixos) será a mais adequada para interpretação.

Adicionalmente, o modelo também será estimado através da técnica de Pseudo Máxima Verossimilhança de Poisson (*Poisson Pseudo Maximum Likelihood – PPML*) em forma de dados em painel, conforme Santos Silva e Tenreiro (2006). A justificativa para o uso deste método consiste no fato de que o mesmo é mais robusto na presença de heterocedasticidade e não exclui das estimações os fluxos de comércio nulos. Westerlund e Wilhelmsson (2009), no entanto, destacam que a exclusão destas observações poderia causar um viés de seleção na amostra, causando uma inconsistência nos parâmetros obtidos nas estimações. Além disso, conforme Arvis e Shepherd (2013) e Fally (2015), o estimador Pseudo Máxima Verossimilhança de Poisson assegura que os efeitos fixos do modelo gravitacional sejam idênticos aos seus termos estruturais correspondentes (*apud* Yotov *et al.* 2016).

3.5. Coleta de dados

Os dados de comércio entre o Brasil e os países da OCDE entre os anos de 2001 e 2016 foram obtidos pelo Trade Map (International Trade Centre – ITC), uma plataforma online que disponibiliza indicadores de comércio que envolvem 220 países e territórios com 5.300 diferentes produtos do Sistema Harmonizado. O nível de desagregação escolhido foi de 6 dígitos, o qual será posteriormente agregado na análise dos determinantes do CIIV para 2 dígitos, a fim de possibilitar a análise setorial em 15 setores, evitando, assim, o problema de viés de agregação e um número muito grande de observações nulas na amostra.

A análise econométrica a ser realizada considerará as heterogeneidades do Brasil com 35 parceiros comerciais da OCDE, representando a indústria por meio da agregação supracitada dos produtos em 15 setores,¹⁶ que também fora utilizada por Carmo e Bittencourt (2013), sendo estes: “Animal/Produto animal”, “Produtos vegetais”, “Alimentício”, “Produtos Minerais”, “Químico”, “Plástico/Borracha”, “Couro/Pele”, “Produtos madeira”, “Têxtil”, “Calçado”, “Ferro/Vidro”, “Metais”, “Máquina/Elétrico”, “Transporte”, e “Produtos Diversos”.

Cabe ressaltar que o ITC é uma agência vinculada às Nações Unidas e à OMC. Conseqüentemente, estes dados são baseados no COMTRADE, assim como os dados da BACI (Centre D’Études Prospectives et D’Informations Internationales - CEPII), utilizada em Carmo e Bittencourt (2013). No caso desta última, a diferença com relação aos dados do ITC/COMTRADE está no preenchimento de dados faltantes para alguns fluxos de países, da “harmonização” dos fluxos, principalmente a 6-dígitos do sistema harmonizado, além de permitir a obtenção de índices de preços, quando comparados à base do ITC/COMTRADE. Ou seja, para o propósito do presente estudo, o qual se baseia nos fluxos bilaterais do Brasil e de 35 países da OCDE, tais possíveis vantagens no uso da base de dados da BACI não se aplicam, pois esta utiliza as mesmas informações do COMTRADE que o Trade Map do ITC disponibiliza.¹⁷

¹⁶ Baseado em classificação das Estatísticas da Nações Unidas: <https://unstats.un.org/unsd/tradekb/Knowledgebase/Harmonized-Commodity-Description-and-coding-Systems-HS> e <http://www.foreign-trade.com/reference/hscodet.htm>.

¹⁷ Para maiores detalhes da relação entre estas bases de dados, consultar Drogue e Bartova (2007) e Gaulier e Zignago (2010).

No que se refere às demais variáveis, tem-se que os dados de PIB e PIB per capita foram obtidos na base do World Development Indicators (WDI) do Banco Mundial; a distância foi obtida junto aos dados GeoDist do CEPPI; as variáveis estoque de capital físico, relação capital-trabalho e índice de capital humano foram obtidas a partir da base de dados da Penn World Table versão 10 (Feenstra, Inklaar e Timmer 2015).

4. Resultados e discussão

4.1. Análise bilateral CII

A Tabela 1 apresenta os 15 países membros da OCDE com o maior volume anual médio do CII, CIIH e CIIV (em milhões US\$ de 2016) de bens movimentados entre 2001 e 2016, obtidos tanto pelo método GHM quanto pelo método FF considerando o fator de dispersão (α) de 15%. Os dados são apresentados em ordem decrescente do CII do método GHM e os 20 países restantes estão representados pelo grupo “Outros”.

Os resultados obtidos pelo método FF mostram o CII com uma representatividade maior do comércio, comparativamente aos resultados do método GHM. O volume anual médio do método FF é de, aproximadamente, US\$ 21,7 bilhões, enquanto que pelo método GHM é de US\$ 13,15 bilhões. Desta forma, o método FF indica US\$ 7,7 bilhões – ou 65% – a mais que o volume do CII identificado pelo método GHM.

Os únicos países que apresentaram volume de CII acima da média com o Brasil para ambos os métodos foram, respectivamente, em milhões US\$, os EUA (US\$ 6.248 e US\$ 10.114), Alemanha (US\$ 1.903 e US\$ 3.003), México (US\$ 1.271 e US\$ 2.513), França (US\$ 720 e US\$ 1.244), Itália (US\$ 514 e US\$ 796) e Holanda (US\$ 492 e US\$ 754). Em termos percentuais, a diferença entre os volumes para cada metodologia e país é de 62% (EUA), 58% (Alemanha), 98% (México), 73% (França), 55% (Itália) e 53% (Holanda). Desta forma, dentre os 6 países, apenas o México apresenta uma diferença muito elevada do volume do CII entre os métodos utilizados.

Os países representados como Outros possuem uma diferença de 65% entre os métodos. Esta diferença é impulsionada, principalmente, pela

Estônia (108%), Irlanda (94%), Eslováquia (90%), Noruega (88%) e Luxemburgo (80%). Todos possuem volume de CII abaixo de US\$ 87 milhões e US\$ 130 milhões, muito inferior à média de US\$ 376 milhões e de US\$ 619 milhões dos dois métodos.

Tabela 1 – Volume anual médio do CII, CIIH e CIIV entre os principais países da OCDE e Brasil para o período de 2001 a 2016 (em US\$ milhões de 2016).

País	GHM			FF		
	CII	CIIH	CIIV	CII	CIIH	CIIV
Estados Unidos	6.248	797	5.451	10.114	1.231	8.882
Alemanha	1.903	500	1.403	3.003	703	2.299
México	1.271	194	1.077	2.513	353	2.161
França	720	86	634	1.244	149	1.095
Itália	514	52	462	796	69	727
Holanda	492	31	460	754	28	726
Reino Unido	317	29	288	520	53	467
Espanha	286	44	242	502	76	426
Bélgica	268	65	203	410	80	330
Japão	173	20	153	278	38	240
Chile	168	28	140	259	38	221
Suécia	149	7	142	258	12	246
Canadá	127	16	111	211	25	186
Coreia do Sul	93	19	74	127	14	113
Suíça	87	5	82	130	7	123
Outros	334	34	300	551	56	496
Média	376	55	321	619	84	535
Total	13.150	1.927	11.222	21.670	2.931	18.740

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Trade Map.

Um outro dado importante que a Tabela 1 traz é que, diante da divisão do CII entre CIIH e CIIV, a representatividade do CIIH é muito menor do que a do CIIV em ambos os métodos utilizados. Isso mostra que, de um modo geral, os fluxos de bens entre o Brasil e os países-membros da OCDE apresentam diferença de qualidade.

A Tabela 2 apresenta o índice de comércio intra-industrial, permitindo uma análise mais detalhada sobre o ponto exposto no parágrafo anterior, pois mostra a representatividade do CIIH e do CIIV dentro do índice de CII pelo método GHM e FF ao fator de dispersão (α) de 15%. Nesta,

podemos observar que, em média, o CII representa, com relação ao comércio total, apenas 4,9% para o método GHM e 8,3% para o método FF.

É interessante observar que na Tabela 2 os países com os maiores indicadores diferem um pouco da tabela anterior, que representa o CII em termos de volume. Isso ocorre por não necessariamente o país com maior volume de CII com o Brasil ter a maior proporção desse mesmo volume em relação ao seu comércio total.

Assim, os cinco países com a maior proporção do CII sobre o comércio total com o Brasil são, para ambos os métodos GHM e FF, respectivamente: México (20,92% e 39,95%), EUA (14,32% e 23,15%), Alemanha (13,50% e 21,39%), Suécia (11,13% e 19,35%) e França (11,02% e 18,97%). Ou seja, além de um novo arranjo entre a posição dos mesmos 3 primeiros países – Alemanha, EUA e México –, a Suécia saltou para a quarta posição devido à proporção do CII com o comércio total com o Brasil, deslocando a França para a quinta posição. Já a Dinamarca, antes incluída no grupo “Outros”, é o sétimo país que, na média dos 16 anos, apresentou o maior CII proporcional ao seu comércio com o Brasil.

Conforme mencionado anteriormente, a Tabela 2 também permite observar a predominância do CIIV sobre o CIIH. Com média ao redor de 90% do CIIV para ambos os métodos, nos dois extremos estão a Alemanha (74% e 77%) e a Suécia (94,7% e 94,8%) para os métodos GHM e FF, respectivamente.

Cabe destacar dois países dentro da categoria “Outros”: Islândia e Eslovênia. Por um lado, a Islândia possui 100% do CII como vertical considerando tanto os métodos GHM quanto FF. Por outro lado, a Eslovênia apresenta a menor participação do CIIV para o método GHM (70%), e, além disso, apresenta a maior diferença entre os métodos, isto é, 19 pontos percentuais, sendo que pelo método FF a participação do CIIV é de 89%. Assim, é válido assumir que para o CIIH a análise é exatamente a oposta.

Ainda sobre os indicadores da Tabela 2 é importante frisar que embora as proporções sobre o CII em ambos os métodos sejam semelhantes - com exceção da Eslovênia, como mencionado no parágrafo anterior - eles incidem sobre diferentes bases. No caso do México, por exemplo, o CIIH para o método GHM é de 13,35% sobre 20,92 (2,79% do comércio total); e, para o método FF, é 12,55% sobre 39,95 (5,01%). Isto é, para o método FF, a

proporção do CIIH sobre o comércio total entre Brasil e México é quase o dobro da proporção estimada pelo método GHM. Por isso, é exatamente este tipo de diferença nas proporções obtidas pelos dois métodos de mensuração de CII que os estudos similares para o caso brasileiro falham em detectar.

Tabela 2 – Índice anual médio do CII e proporção do CIIH e CIIV (em %) entre os principais países da OCDE e Brasil para o período de 2001 a 2016.

País	GHM			FF		
	CII	CIIH	CIIV	CII	CIIH	CIIV
México	20,92	13,35	86,65	39,95	12,55	87,45
Estados Unidos	14,32	12,34	87,66	23,15	11,84	88,16
Alemanha	13,50	26,11	73,89	21,39	23,11	76,89
Suécia	11,13	5,31	94,69	19,35	5,22	94,78
França	11,02	11,90	88,10	18,97	11,74	88,26
Itália	8,01	10,19	89,81	12,66	8,48	91,52
Dinamarca	7,31	7,56	92,44	12,18	9,13	90,87
Hungria	6,25	8,56	91,44	8,96	14,37	85,63
Reino Unido	6,18	8,34	91,66	10,08	8,86	91,14
Espanha	6,09	14,15	85,85	10,65	13,30	86,70
Bélgica	5,05	21,83	78,17	7,94	17,96	82,04
Canadá	4,24	12,82	87,18	6,98	11,85	88,15
Irlanda	4,22	7,63	92,37	7,75	8,68	91,32
Holanda	4,18	7,28	92,72	6,62	4,82	95,18
Turquia	3,91	7,03	92,97	6,96	5,28	94,72
Outros	2,32	9,66	90,34	3,83	8,82	91,18
Média	4,93	11,75	88,25	8,29	11,06	88,94

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Trade Map.

Diante da expressividade da verticalidade do comércio intra-industrial entre Brasil e os países da OCDE, é interessante desagregar ainda mais o CIIV para entender melhor as características da diferença entre os bens comercializados. Portanto, a análise a seguir baseia-se na desagregação entre CIIV superior (CIIV^{Sup}) e CIIV inferior (CIIV^{Inf}).

Os dados da Tabela 3 apresentam essa decomposição em termos percentuais decrescente em CIIV^{Sup}. Nesta, observa-se a predominância do CIIV inferior, com pouco mais de 70% do total do CIIV, não havendo grandes

diferenças entre os dois métodos. Isto é, o Brasil, na média, importou produtos mais caros, que são avaliados aqui como de maior qualidade, do que exportou. Turquia, Finlândia e Hungria foram os únicos países cujo CIIV com o Brasil é, na média, superior (CIIV^{Sup}). EUA, México e Alemanha apresentam uma proporção muito semelhante – a predominância do CIIV^{Inf} ficou entre 60 e 70%.

Tabela 3 – Decomposição do CIIV em CIIV^{Inf} e CIIV^{Sup} pelos métodos GHM e FF entre os principais países da OCDE e Brasil para o período de 2001 a 2016 (em %).

País	GHM		FF	
	CIIV _{inf}	CIIV _{sup}	CIIV _{inf}	CIIV _{sup}
Turquia	31,36	68,64	31,30	68,70
Finlândia	47,00	53,00	47,61	52,39
Hungria	49,24	50,76	49,90	50,10
Coreia do Sul	51,25	48,75	51,97	48,03
Irlanda	56,33	43,67	61,87	38,13
Canadá	60,17	39,83	59,93	40,07
Polónia	61,67	38,33	65,98	34,02
Portugal	61,90	38,10	64,90	35,10
Alemanha	62,48	37,52	64,42	35,58
Espanha	63,49	36,51	63,08	36,92
Áustria	63,98	36,02	61,32	38,68
República Tcheca	64,32	35,68	63,96	36,04
França	66,11	33,89	63,43	36,57
Dinamarca	67,07	32,93	63,24	36,76
Estados Unidos	68,01	31,99	67,61	32,39
Outros	80,31	19,69	81,52	18,48
Média	70,87	29,13	71,74	28,26

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Trade Map.

4.2. Análise setorial do CII

A seção anterior apresentou as características de volume, proporção do CII e decomposição do CIIV para os países em relação ao Brasil. Agora serão apresentadas essas mesmas características, mas em uma análise setorial.

A Tabela 4 apresenta o volume anual médio do CII, CIIH e CIIV (em milhões US\$ de 2016), em ordem decrescente de CII. Os setores que apresentam o maior volume anual médio, para os métodos GHM e FF, são (em US\$ milhões de 2016): Máquina/Elétrico (US\$ 4.771 e US\$ 8.134), Transporte (US\$ 3.039 e US\$ 5.109), Químico (US\$ 1.215 e US\$ 1.882) e Plástico/Borracha (US\$ 934 e US\$ 1.567), sendo que CII pelo método FF é maior que o GHM, com uma diferença entre os métodos dos volumes de cada setor de 70%, 68%, 55% e 68%, respectivamente, próximo à média de 67%¹⁸. Os setores que apresentaram a menor diferença entre os métodos são Couro/Pele (27%) e Calçado (26%).

Com efeito, a participação média do CIIV e CIIH sobre o CII é a mesma da Tabela 1 – na média, o CIIV representa 85% (GHM) e 86% (FF), sendo superior ao CIIH em todos os setores.

Tabela 4 – Volume anual médio do CII, CIIH e CIIV pelos métodos GHM e FF entre 2001 e 2016 para 15 setores (em US\$ milhões de 2016).

Setor	GHM			FF		
	CII	CIIH	CIIV	CII	CIIH	CIIV
Máquina/Elétrico	4.771	735	4.035	8.134	1.085	7.049
Transporte	3.039	333	2.706	5.109	523	4.586
Químico	1.215	163	1.053	1.882	279	1.603
Plástico/Borracha	934	269	666	1.567	385	1.182
Metais	809	150	659	1.333	222	1.110
Produtos minerais	572	101	471	1.035	198	836
Produtos diversos	527	36	491	838	54	785
Alimentício	347	70	277	516	86	430
Ferro/Vidro	147	15	132	245	22	224
Produtos madeira	126	22	104	200	34	165
Têxtil	87	15	72	143	20	123
Produtos vegetais	85	8	77	143	12	131
Animal/Produtos animais	46	3	43	77	2	75
Calçado	27	3	24	34	3	31
Couro/Pele	26	5	22	33	4	29
Média	851	128	722	1.419	195	1.224

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do TradeMap.

¹⁸ $(1.419/851 - 1) * 100$. Este resultado de 67% deveria ser o mesmo da divisão dos volumes da Tabela 1, o qual foi de 65%. Essa diferença de dois pontos percentuais deve-se a fatores de arredondamento.

A proporção do CII no comércio total para cada setor é apresentada na Figura 2. Os setores que possuem o CII com maior proporção de seu comércio são, para os métodos GHM e FF, respectivamente: Transporte (19,82% e 33,09%), Plástico/Borracha (17,68% e 29,58%)¹⁹, Máquina/Elétrico (17,12% e 29,14%) e Produtos Diversos (11,15% e 17,75%).

Os setores que apresentaram o maior comércio interindustrial, com mais de 95% para ambos os métodos, foram: Produtos Vegetais, Animal/Produto Animal, Produtos Madeira, Calçado e Couro/Pele, respectivamente.

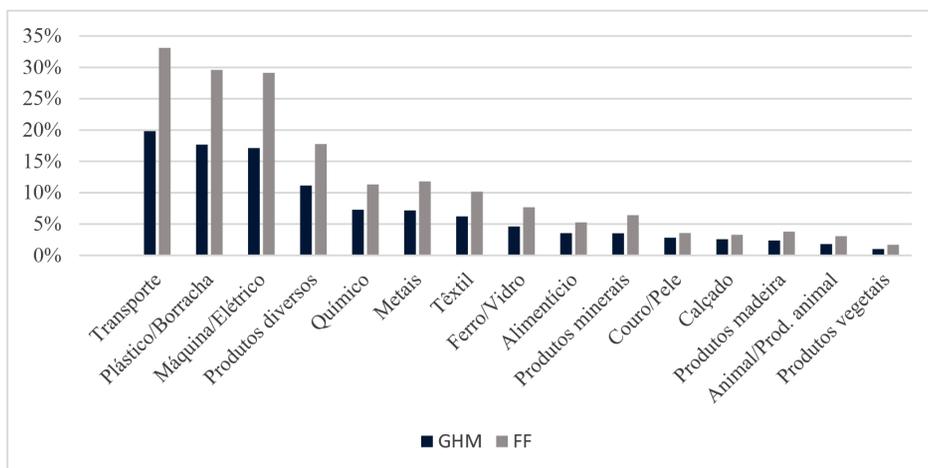


Figura 2 - Índice anual médio do CII setorial entre Brasil e países da OCDE entre 2001 e 2016 (métodos GHM e FF).

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Trade Map.

Embora a diferença do CII para os métodos GHM e FF seja elevada, a proporção do CIIH e CIIV para cada método apresenta uma diferença de, no máximo, 5%, e, portanto, a Figura 3 apresenta essa proporção considerando apenas o modelo GHM. Através dela, é evidente a predominância do CIIV sobre o CIIH. Com média de 85%, o CIIV vai de 94% (Animal/Produto Animal) a 71% (Plástico/Borracha).

¹⁹ É importante destacar que é apenas coincidência que os setores Transporte, Plástico/Borracha e Máquina/Elétrico permanecem nas primeiras posições, uma vez que se analisa a proporção e não o volume absoluto do CII. Ou seja, a figura também ressalta a enorme diferença do indicador entre os métodos para cada setor.

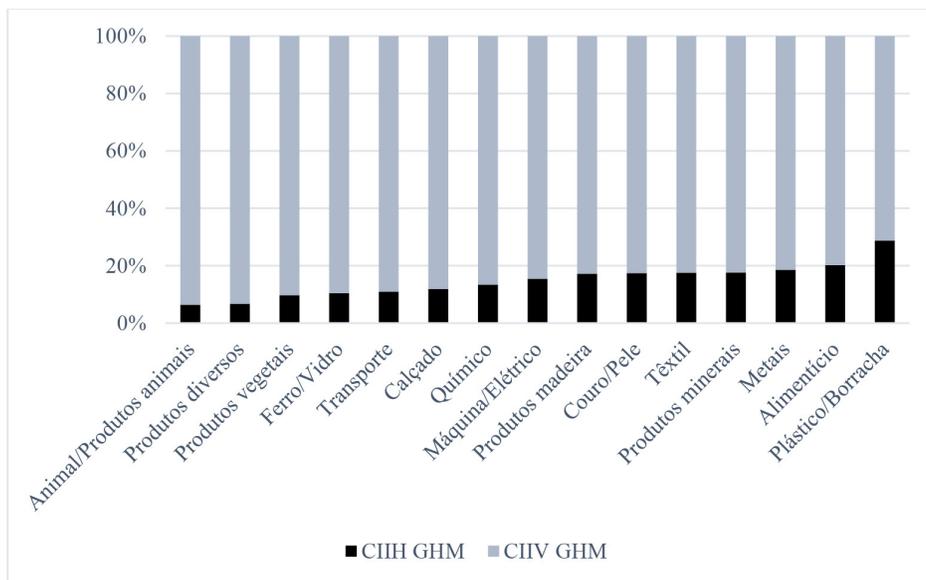


Figura 3 - Índice anual médio do CIIH e CIIV setorial entre Brasil e países da OCDE pelo modelo GHM entre 2001 e 2016.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Trade Map.

Como o CIIV possui maior representação do CII, ele será, novamente – mas agora em termos setoriais –, dividido em $CIIV^{sup}$ e $CIIV^{inf}$, como mostra a Figura 4. Nesta, tem-se que o $CIIV^{sup}$ representa, em média, 28% do CIIV, sendo que nos dois extremos tem-se o setor Químico, com 45%, e Produtos Minerais, com 7%. Ou seja, em todos os setores, na média, o Brasil importou produtos mais caros (de maior qualidade) do que exportou.

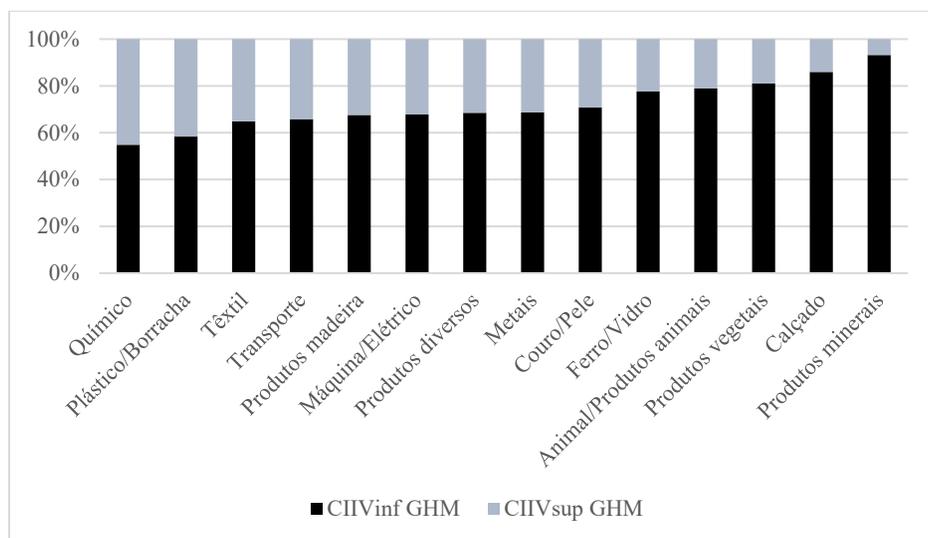


Figura 4 - $CIIV^{Inf}$ e $CIIV^{Sup}$ setorial entre Brasil e países da OCDE pelo modelo GHM entre 2001 e 2016.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Trade Map.

4.3. Análise setorial e bilateral

Os resultados obtidos a nível de setor e de país abriram espaço para uma outra abordagem de análise, uma vez que resultados muito agrupados perdem a riqueza dos detalhes. Com o intuito de resgatar levemente tais detalhes, buscou-se explorar as relações bilaterais em cada setor visando identificar os países em que, em média, ocorreu uma maior proporção de $CIIV^{sup}$ ao longo do período estudado. Desta vez, além do fator de dispersão de 15%, também foi utilizado um fator de dispersão de 25%.

Diferentemente da análise feita em Carmo e Bittencourt (2013), a Tabela 5 mostra, utilizando apenas o método GHM, os setores em que os produtos brasileiros se destacaram em relação ao dos países externos (e o quanto se destacaram). É importante ressaltar que o setor têxtil brasileiro não se destacou em nenhuma das 35 relações bilaterais analisadas.

O setor de Transporte²⁰ foi o setor em que mais foram identificados produtos de qualidade superior aos importados.

Tabela 5 – Representação dos setores e países em que o Brasil exportou, em média, produtos de qualidade superior à importada entre 2001 e 2016.

Setor	País	CIIV ^{Sup} (15%)	CIIV ^{Sup} (25%)
Transporte	Turquia	0,94	0,94
	Espanha	0,84	0,80
Químico	Noruega	0,90	0,90
	México	0,67	0,69
Produtos madeira	Japão	0,83	0,80
	Portugal	0,74	0,74
Produtos minerais	México	0,75	0,80
	Grécia	0,58	0,58
Calçado	Coréia do Sul	0,72	0,61
Metais	Turquia	0,69	0,67
	República Tcheca	0,65	0,63
Plástico/Borracha	Turquia	0,69	0,75
	Coréia do Sul	0,66	0,64
Máquina/Elétrico	Turquia	0,63	0,63
	Finlândia	0,58	0,59
Alimentício	Holanda	0,57	0,57
Produtos diversos	Polônia	0,58	0,58
	Turquia	0,52	0,48
Couro/Pele	Espanha	0,52	0,52
	Portugal	0,50	0,51
Animal/Produto animais	Canadá	0,52	0,54
	Itália	0,52	0,52
Produtos vegetais	México	0,51	0,47
Ferro/Vidro	Turquia	0,51	0,51

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Trade Map.

De acordo com a Tabela 5, tem-se alguns resultados que não tiveram destaque quando observados de forma agrupada na análise setorial. Na média, para o período 2001-2016, cerca de 94% das exportações brasileiras à Turquia, dos produtos pertencentes à categoria Transporte, foram de qualidade superior aos importados. Ademais, 90% dos produtos pertencentes

²⁰ De acordo com a base de dados e os cálculos dos autores, o Brasil se destacou na relação bilateral com 10 países (Áustria, Alemanha, Chile, Coréia do Sul, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Hungria, Japão e Turquia) no setor de Transportes.

à categoria Químico que foram exportados para a Noruega, tiveram, em média, qualidade superior aos produtos importados desta mesma categoria. O resultado se repete para os outros 12 setores, variando de 50,18% a 83,86% dos produtos exportados com qualidade superior aos importados. É importante destacar que os países com os quais o Brasil manteve mais relações de CIIV^{sup} – para os dois intervalos de dispersão adotados – foram, respectivamente, Turquia,²¹ México,²² Canadá²³ e Coréia do Sul²⁴. A riqueza de detalhes e informações presentes nos resultados mostrados na Tabela 5²⁵ são de grande utilidade para as autoridades governamentais e lideranças do setor produtivo e comercial do Brasil na busca por oportunidades e ampliação das relações comerciais em setores em que se exporte produtos qualitativamente melhores do que os importados.

A ampliação do CII está normalmente vinculada ao aumento na difusão de tecnologia (Fagerberg 1987), e tem na diferenciação de produtos uma condição necessária para isso, juntamente com os custos comparativos entre os países (Hansson 1991). Ou seja, como os setores não são homogêneos, autoridades e lideranças setoriais deveriam dar maior atenção à dinâmica pela qual a qualidade das exportações responde a estes fatores ao longo do tempo.

Além disso, é possível que as oportunidades para determinados setores estejam exatamente em um maior mapeamento do que a Tabela 5 representa, como, por exemplo, os produtores de calçados no Rio Grande do Sul perceberem que, na média, para o período analisado, as exportações para a Coréia são de qualidade superior às importações de calçados deste país, e que este setor necessitaria de grandes incrementos de produtividade para poder aumentar o CIIV com outros países também.

Os resultados desta seção parecem reforçar algumas das conexões teóricas que foram desenvolvidas a partir das contribuições de Krugman (1980), Falvey e Kierzkowski (1987), e Melitz (2003), já que na presença de hete-

²¹ Nas relações bilaterais com a Turquia, o Brasil se destacou em 6 setores (Plástico/Borracha, Ferro/Vidro, Metais, Máquina/Elétrico, Transporte e Produtos diversos).

²² Nas relações bilaterais com o México, o Brasil se destacou em 5 setores (Produtos Vegetais, Produtos Minerais, Químicos, Plástico/Borracha e Metais).

²³ Nas relações bilaterais com o Canadá, o Brasil se destacou em 4 setores (Animal/Produtos Animais, Produtos Minerais, Plástico/Borracha e Produtos Madeira).

²⁴ Nas relações bilaterais com a Coréia do Sul, o Brasil se destacou em 4 setores (Plástico/Borracha, Calçados, Máquina/Elétrico e Transporte).

²⁵ Embora a tabela represente apenas a média do período analisado, as alterações nestes valores ao longo dos anos também podem ser de grande utilidade para os *policy makers* e lideranças setoriais.

rogeidade das firmas dentro de um setor, a ocorrência de CIIV associado à diferenciação qualitativa de produtos pode ser explicada pela exigência de uma produtividade mínima (*threshold*) a qual pode determinar quais firmas/setores vão exportar e quais produzirão apenas para o mercado doméstico, ou até aquelas que sairão do mercado.

4.4. Análise dos determinantes do CIIV

Com o intuito de explicar o grande volume de CIIV do Brasil com seus parceiros comerciais da OCDE, o modelo econométrico estimado contou com dados em painel de 6.198 observações com o método GHM e 5.657 com o método FF. Foram utilizadas três técnicas de estimação: FGLS agrupado, modelo com Efeitos Fixos (*Within-Group*) e Efeitos Aleatórios. Com fator de dispersão de 15%, a Tabela 6 apresenta as três estimações da equação (6) com o método GHM, enquanto a Tabela 7 apresenta as mesmas estimações com o método FF.

Tabela 6 – Resultado das estimações econométricas com o método GHM para análise dos determinantes do CIIV entre Brasil e países da OCDE.

Variável	Sinal Esperado	Método GHM					
		FGLS Agrupado		Efeitos Fixos		Efeitos Aleatórios	
Ln PIB	(+)	1,361*	1,083*	0,161	0,593*	1,318*	0,681*
		(0,077)	(0,054)	(0,186)	(0,027)	(0,071)	(0,024)
Ln Dist	(-)	-2,479*	-2,632*	-	-	-2,657*	-2,712*
		(0,315)	(0,316)	-	-	(0,326)	(0,342)
Dif PIBPC	(+/-)	-0,864	1,388*	1,695*	1,063*	-1,078*	1,651**
		(0,657)	(0,487)	(0,585)	(0,226)	(0,342)	(0,204)
Efeito Fixo Tempo		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Observações		6198	6198	6198	6198	6198	6198
R ²		-	-	0,146	0,347	0,478	0,409
Teste Hausman						82,21*	98,44*

Fonte: Estimativa dos autores com dados do Banco Mundial e Trade Map.

Notas: (i) (*) e (**) indicam, respectivamente, 1%, 5% de nível de significância; (ii) entre parênteses estão reportados os erros-padrão robustos; (iii) intercepto (α_0): -43,683*; -29,08*; -3,216; -26,147*; -40,186*; -6,757, respectivamente; (iv) os interceptos α_i e coeficientes dos efeitos fixos foram omitidos por economia de espaço.

Observando os resultados para as três especificações, pode-se notar que os coeficientes estimados da maior parte das variáveis explicativas são significativos a 1%, com exceção do produto dos PIBs (estimação com efeitos fixos).

O impacto do PIB sobre o CIIV é, em todos os casos, positivo, confirmando a teoria de que quanto maior o mercado doméstico/externo ou a economia, mais o país tende a comercializar intra-industrialmente produtos verticalmente diferenciados. Os resultados obtidos da distância condizem com a teoria e todos os coeficientes estimados têm valores negativos, reforçando que os custos de comércio impactam negativamente sobre o volume de CIIV, ou seja, como argumentam Balassa e Bauwens (1987), a distância representa a disponibilidade e o custo da informação necessária para comercializar produtos diferenciados qualitativamente.

Por fim, a diferença na dotação de fatores parece impactar positivamente no CIIV, corroborando a teoria de que países com maiores desigualdades na dotação de fatores tendem a fazer mais comércio de produtos verticalmente diferenciados. Resultados semelhantes foram encontrados em Gullstrand (2000), Durkin e Krygier (2000), Martin-Montaner e Orts Rios (2002), Crespo e Fontoura (2004), Carmo e Bittencourt (2013).

A estimação por FGLS agrupado mostra que todas as variáveis explicativas adotadas são determinantes do comércio intra-industrial vertical a 1% de nível de significância, com exceção para o coeficiente da diferença entre os PIBs per capita com controle para o efeito fixo de tempo. No entanto, essa estimação assume que seus interceptos são os mesmos para todas as *cross-sections* (país-setor), isto é, que não há diferença entre elas, e também não diz se o efeito das variáveis explicativas sobre o CIIV ao longo do tempo é o mesmo para todas.

Os modelos com efeitos fixos e aleatórios captam essa heterogeneidade. O primeiro, diferentemente do FGLS, certamente produz estimações consistentes da inclinação dos coeficientes. O teste de Hausman rejeita a hipótese nula de que os modelos com efeitos fixos e aleatórios não apresentam diferença significativa entre seus estimadores e, portanto, rejeita-se o modelo com efeitos aleatórios em favor do modelo com efeitos fixos, isto é, este é mais adequado para explicar as variações no CIIV.

Conseqüentemente, de acordo com os resultados das estimações por efeitos fixos, nota-se que a variável de interesse, diferença nos PIBs per capita entre Brasil e seus parceiros da OCDE, possui coeficientes estimados positivos e significativos, como previsto pelo modelo teórico de Falvey e Kierzkowski (1987). Este resultado confirma o que foi obtido em vários estudos internacionais como Blanes e Martin (2000), e nacionais como Carmo e Bittencourt (2013).

Na comparação com Carmo e Bittencourt (2013), que também analisou o comércio entre Brasil e OCDE, vale notar que os resultados do presente estudo foram bem mais condizentes com a teoria, seja apresentando o sinal esperado ou significância estatística, quando comparados aos resultados de Carmo e Bittencourt.²⁶ Na comparação dos resultados, os coeficientes do produto dos PIBs foram inferiores em magnitude no presente estudo, sendo que o oposto ocorreu com os coeficientes das demais variáveis (distância e diferença nos PIBs per capita).

Apesar dos métodos GHM e FF apresentarem resultados similares na decomposição do CII, quanto mais alto for o fator de dispersão adotado, maiores são as diferenças nos resultados gerados por esses métodos (Andresen 2006, 2010). Como no presente estudo é utilizado um fator de dispersão de 15%, espera-se que os resultados sejam similares entre os dois métodos. Assim, tem-se na Tabela 7 os resultados das estimativas das mesmas especificações da Tabela 6, mas através do método FF.

Em termos gerais, para o sinal esperado, nível de significância e teste de Hausman, não há grandes diferenças com relação aos resultados do método GHM da Tabela 6. A maior parte dos coeficientes estimados para a diferença nos PIBs per capita por painel de efeitos fixos foram positivos e significativos, e parecem confirmar que o lado da oferta prevalece ao da demanda no modelo de Falvey e Kierzkowski. No entanto, pode-se notar que existe uma maior magnitude nos coeficientes estimados para esta variável pelo método FF, sendo que o contrário parece ocorrer com o produto dos PIBs e distância.

²⁶ No entanto, é importante notar que em Carmo e Bittencourt (2013) a variável utilizada para captar a diferença na dotação de fatores foi a diferença absoluta nos PIBs, enquanto aqui utilizou-se o índice de Balassa (diferença relativa nos PIBs per capita), definida pela equação 5.

Tabela 7 – Resultado das estimações econométricas com o método FF para análise dos determinantes do CIIV entre Brasil e países da OCDE.

Variável	Sinal Esperado	Método FF					
		FGLS Agrupado		Efeitos Fixos		Efeitos Aleatórios	
Ln PIB	(+)	1,265*	1,014*	-0,089	0,599*	1,256*	0,691*
		(0,080)	(0,057)	(0,222)	(0,032)	(0,075)	(0,028)
Ln Dist	(-)	-2.288*	-2.445*	-	-	-2,502*	-2,591*
		(0,317)	(0,318)	-	-	(0,333)	(0,348)
Dif PIBPC	(+/-)	-0,697	1,404*	2,336*	1,220*	-0,960**	1,811**
		(0,674)	(0,501)	(0,695)	(0,270)	(0,385)	(0,236)
Efeito Fixo Tempo		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Observações		5657	5657	5657	5657	5657	5657
R ²		-	-	0,114	0,298	0,436	0,368
Teste Hausman						73,02*	66,83*

Fonte: Estimativa dos Autores com dados do Banco Mundial e Trade Map.

Notas: (i) (*) e (**) indicam, respectivamente, 1%, 5% de nível de significância; (ii) entre parênteses estão reportados os erros-padrão robustos; (iii) intercepto α_0 : -39,737*; -26,317*; 10,600; -25,841*; -37,906*; -7,917**, respectivamente; (iv) os interceptos α_t e coeficientes dos efeitos fixos foram omitidos por economia de espaço.

Ou seja, apesar de ambos os métodos de decomposição do CII serem válidos e equivalentes, principalmente com a adoção de baixos fatores de dispersão, pode-se, mesmo assim, produzir resultados com magnitudes bastante diferentes para os modelos estimados ao explicar a ocorrência de CIIV, podendo resultar em implicações políticas e econômicas que podem ser bastante divergentes, afetando a precisão dos resultados esperados conforme a política adotada.

Análise de robustez I: *proxies* para as diferenças nas dotações de recursos

Adicionalmente, pode-se levantar dúvidas a respeito do uso da variável *proxy* mais adequada para captar as diferenças nos fatores de produção disponíveis entre os países. Na análise anterior, foi utilizado o diferencial entre os PIBs per capita entre o Brasil e seus parceiros da OCDE, através do uso do índice de Balassa (1986).

Vários estudos utilizam diferentes medidas para servir de *proxy* para a diferença de dotação de fatores entre os países, tais como: diferenças nos PIBs per capita (Hummels e Levinsohn 1995), valor absoluto da diferença entre variáveis como PIB, capital físico, capital humano, relação capital/trabalho (Bergstrand 1990; Hummels e Levinsohn 1995), relação capital/terra, relação terra/trabalho (Hummels e Levinsohn 1995), dentre outras.

A Tabela 8 apresenta os coeficientes estimados utilizando diferentes *proxies* para a dotação de recursos, como complemento às tabelas 6 e 7, as quais consideraram a diferença nos PIBs per capita. O intuito é esclarecer a dúvida sobre a robustez da explicação do CIIV do Brasil e países da OCDE utilizando *proxies* alternativas à diferença na dotação de recursos entre estes países.

Os resultados da Tabela 8 mostram que, a depender da escolha da variável a ser utilizada como *proxy*, os resultados, na média, podem ser diferentes, notadamente em termos de magnitude, se forem consideradas, principalmente, as estimações por efeitos fixos, já que o teste de Hausman foi significativo para todas as estimações.

Tabela 8 – Coeficientes estimados utilizando *proxies* alternativas para o diferencial de dotação de recursos pelos Métodos GHM e FF.

Método GHM							
Variável	Sinal Esperado	FGLS Agrupado		Efeitos Fixos		Efeitos Aleatórios	
Estoque de Capital	(+)	-0,132 (0,086)	-0,349* (0,079)	0,062** (0,027)	0,049*** (0,025)	0,017 (0,026)	-0,022 (0,025)
Capital/Trabalho	(+)	-0,111 (0,087)	-0,332* (0,080)	0,062** (0,028)	0,053** (0,026)	0,014 (0,027)	-0,114 (0,026)
Capital Humano	(+)	-0,732** (0,299)	0,146* (0,084)	0,418* (0,159)	0,159 (0,109)	0,206 (0,145)	0,387* (0,102)
Efeito Fixo Tempo		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Observações		6198	6198	6198	6198	6198	6198
Método FF							
Variável	Sinal Esperado	FGLS Agrupado		FGLS Agrupado		Efeitos Aleatórios	
Estoque de Capital	(+)	-0,088 (0,091)	-0,281* (0,306)	0,089* (0,031)	0,059** (0,029)	0,039 (0,030)	-0,020 (0,029)
Capital/Trabalho	(+)	-0,069 (0,092)	-0,264* (0,086)	0,083* (0,032)	0,057** (0,030)	0,030 (0,031)	-0,018 (0,030)
Capital Humano	(+)	-0,705** (0,306)	0,143* (0,089)	0,332*** (0,187)	0,215*** (0,129)	0,133 (0,165)	0,479* (0,118)
Efeito Fixo Tempo		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Observações		5657	5657	5657	5657	5657	5657

Fonte: Estimativa dos autores com dados do Banco Mundial e Trade Map.

Notas: (i) (*), (**) e (***) indicam, respectivamente, 1%, 5%, e 10% de nível de significância; (ii) entre parênteses estão reportados os erros-padrão robustos; (iii) os demais coeficientes, os interceptos e coeficientes dos efeitos fixos foram omitidos por economia de espaço.

Martin-Montaner e Orts Rios (2002) e Caetano e Galego (2007) também encontraram valores positivos, respectivamente, para os coeficientes de diferenças em capital-trabalho e capital humano.

Além disso, percebe-se uma maior convergência nos coeficientes estimados comparando os métodos GHM e FF para as *proxies* diferença absoluta no estoque de capital e diferença absoluta na relação capital/trabalho. No entanto, diferenças mais perceptíveis são obtidas com o uso da diferença absoluta em capital humano entre os países, o que reforça a justificativa do uso dos métodos GHM e FF neste estudo, principalmente quando os países analisados apresentam características bastante distintas, como é o caso do Brasil com seus parceiros comerciais da OCDE.

Os resultados da Tabela 8 indicam que as diferenças nas dotações de recursos permitem os países a se especializarem em produtos de qualidades diferentes, promovendo o comércio em produtos diferenciados verticalmente, com importantes implicações para a qualidade dos produtos comercializados entre Brasil e países da OCDE.

Análise de robustez II: o problema dos fluxos nulos

Como a variável CIIV possui um total de 8.400 observações, conforme mostram as estatísticas descritivas na Tabela A1 do anexo, tem-se que o número de valores com fluxo zero de CIIV representam cerca de 26% e 33% das observações, respectivamente, para os métodos GHM e FF.

Como as estimações reportadas anteriormente excluem da amostra os valores nulos obtidos considerando o log natural da variável dependente CIIV, a exclusão destas observações, de acordo com Westerlund e Wilhelmsson (2009), poderia causar um viés de seleção na amostra, gerando uma inconsistência nos parâmetros obtidos nas estimações.

Assim, nesta seção tem-se as estimativas do modelo de Falvey e Kierzkowski, considerando as quatro *proxies* para diferenças na dotação de fatores analisadas anteriormente. As estimativas foram obtidas por meio do estimador Pseudo Máxima Verossimilhança de Poisson (PPML), o qual, conforme Arvis e Shepherd (2013) e Fally (2015), assegura que os efeitos fixos do modelo gravitacional sejam idênticos aos seus termos estruturais correspondentes (*apud* YOTOV *et al.* 2016).

Tabela 9 – Resultado das estimações econométricas do modelo PPML pelo método GHM.

Variáveis	Sinal esperado	PPML			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Ln PIB	(+)	0,944* (0,032)	0,950* (0,030)	0,919* (0,029)	0,932* (0,032)
Ln Dist	(-)	-1,882* (0,109)	-1,614* (0,065)	-1,551* (0,065)	-1,737* (0,089)
Proxy diferença em		1,718*	0,052	0,116*	0,442**
dotação de fatores	(+) ²⁷	(0,474)	(0,039)	(0,040)	(0,217)
Observações		8400	8400	8400	8400
R ²		0,18	0,17	0,17	0,18

Fonte: Estimativa dos autores com dados do Banco Mundial e Trade Map.

Notas: (i) (*) e (**) indicam, respectivamente, 1%, 5% de nível de significância; (ii) entre parênteses estão reportados os erros-padrão robustos; (iii) *proxies* para a diferença em dotação de fatores: (1) utiliza a diferença entre os PIBs per capita (índice de Balassa), (2) diferença absoluta em estoque de capital físico, (3) diferença absoluta na relação capital-trabalho, e (4) diferença absoluta em capital humano; (iv) intercepto α_0 : -26,115*; -29,203*; -28,144*; -26,618*, respectivamente.

Os resultados constantes na Tabela 9, considerando o método de GHM, mostram que o uso do estimador PPML parece reduzir a magnitude dos coeficientes quando comparados às estimações reportadas na Tabela 6, esta considerando a especificação (1) com a diferença entre os PIBs per capita.

No entanto, o coeficiente estimado para esta *proxy* da diferença de dotação de fatores ficou próximo do maior valor obtido na Tabela 6. Para as demais *proxies* utilizadas, especificações (2), (3) e (4), os coeficientes estimados ficaram próximos aos reportados na Tabela 8. Apesar disso, o coeficiente para a diferença absoluta em estoque de capital físico (especificação 2) não se mostrou estatisticamente significativo.

Já sob a ótica do método FF, como mostra a Tabela 10, o coeficiente estimado para a diferença entre os PIBs per capita (especificação 1) ficou muito próximo ao menor valor significativo obtido na Tabela 7. As *proxies* para diferença na dotação de fatores em (2) e (4) não foram significati-

²⁷ No caso da variável diferença entre os PIBs per capita, especificação (1), o sinal esperado é ambíguo por ser sensível ao efeito dominante ser pelo lado da oferta (Falvey e Kierzkowski) ou pelo lado da demanda (Linder).

vas, sendo que a diferença absoluta na relação capital/trabalho em (3) foi significativa e mostrou magnitude próxima à mesma estimativa reportada pelo método GHM.

Tabela 10 – Resultado das estimações econométricas do modelo PPML pelo método FF.

Variáveis	Sinal esperado	PPML			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Ln PIB	(+)	0,950*	0,954*	0,923*	1,010*
		(0,033)	(0,031)	(0,030)	(0,037)
Ln Dist	(-)	-1,878*	-1,654*	-1,592*	-1,668*
		(0,106)	(0,067)	(0,067)	(0,084)
Proxy diferença em		1,377*	0,047	0,109*	-0,151
dotação de fatores	(+) ²⁸	(0,521)	(0,036)	(0,037)	(0,115)
Observações		8400	8400	8400	8400
R ²		0,19	0,18	0,18	0,18

Fonte: Estimativa dos autores com dados do Banco Mundial e Trade Map.

Notas: (i) (*) e (**) indicam, respectivamente, 1%, 5% de nível de significância; (ii) entre parênteses estão reportados os erros-padrão robustos; (iii) *proxies* para a diferença em dotação de fatores: (1) utiliza a diferença entre os PIBs per capita (índice de Balassa), (2) diferença absoluta em estoque de capital físico, (3) diferença absoluta na relação capital-trabalho, e (4) diferença absoluta em capital humano; (iv) intercepto α_0 : -25,846*; -28,443*; -27,441*; -30,756*, respectivamente.

Em suma, esta seção buscou trazer maior robustez nos resultados iniciais na explicação do comércio intra-industrial vertical, com a inclusão dos fluxos nulos de comércio e a utilização de *proxies* alternativas para a diferença na dotação de fatores entre o Brasil e os parceiros da OCDE.

Desta forma, os resultados parecem indicar que o modelo de Falvey e Kierzkowski, avaliado pela estimação da equação 6, é válido para o produto das rendas do Brasil e seus parceiros, distância entre eles, e a diferença entre a dotação de fatores dos países, esta última através do uso de várias *proxies*. Assim, rendas maiores, com menores distâncias e maiores diferenças nas dotações de recursos, parecem aumentar o comércio intra-industrial vertical do Brasil com os países da OCDE.

²⁸ Idem nota anterior.

Finalmente, pode-se dizer que os métodos de decomposição do CII utilizados neste artigo, GHM e FF, podem apresentar resultados distintos²⁹, o que parece corroborar os resultados obtidos em Andresen (2006, 2010), além de mostrar que a alegada equivalência entre estes métodos pode não ser verificada empiricamente quando se considera o comércio do tipo Norte-Sul, como foi o caso do presente estudo.

5. Considerações finais

O presente trabalho foi desenvolvido a fim de identificar a qualidade dos produtos exportados pelo Brasil entre 2001 e 2016 aos países da OCDE, pois isso diz muito sobre a infraestrutura do país e pode ajudar na elaboração de políticas comerciais do Brasil. Adicionalmente, objetivou-se, diferentemente dos outros trabalhos que mensuraram o comércio intra-industrial no Brasil, utilizar e comparar duas medidas distintas de se captar e decompor o CII, cujas diferenças de volume e índice do CII foram significativas: na média, o CII foi 65% maior pelo método FF do que pelo método GHM, influenciando também nos valores do CIIH e CIIV para cada método. Outro objetivo deste trabalho foi a estimação de várias especificações de um modelo teórico baseado em Falvey e Kierzkowski (1987), através do uso de quatro *proxies* distintas para as diferenças na dotação de recursos entre Brasil e seus parceiros da OCDE.

Grande parte do CII realizado entre Brasil e os países da OCDE é de produtos verticalmente diferenciados (90%). Esses produtos são, em sua maioria e, respectivamente, pertencentes aos setores de Máquina/Elétrico, Transporte, Químico e de Plástico/Borracha (mesma relação encontrada em Carmo e Bittencourt (2013)). No entanto, os setores que tiveram a maior participação do CIIV em relação ao CII, foram: Animal/Produto Animal, Produtos Diversos, Produtos Vegetais e Transporte.

A tentativa de explicar tal volume se mostrou, na média, positiva e significativa quanto ao impacto da diferença de fatores de produção sobre o CIIV, corroborando a teoria de que as diferenças de recursos aumentam o CIIV, conforme previsto pelo modelo teórico de Falvey e Kierzkowski.

²⁹ Andresen (2010) salienta que em presença de concorrência imperfeita as diferenças entre os índices podem ser maiores, indicando que o fator de dispersão de 25% deveria ser usado em lugar de 15%.

Similarmente, renda do Brasil e seus parceiros, e distância podem explicar grande parte deste CIIV.

É importante destacar que há concentração nas relações comerciais intra-industriais entre Brasil e países da OCDE, uma vez que 85% do volume total de CII corresponde às trocas feitas com apenas seis³⁰ dos 35 membros da organização, independentemente do método utilizado.

Em um panorama geral, pode-se dizer que, tanto a nível de setor, quanto a nível de país, o Brasil é um exportador líquido de produtos de baixa qualidade, mas análises mais detalhadas podem mostrar resultados surpreendentes que não podem ser captados em análises considerando apenas valores médios e agregados. Neste artigo foi constatado que, ao observar a relação setorial a nível de país, para alguns setores, o Brasil acaba se destacando em relação aos parceiros comerciais em questão.

O Brasil sofre diversas consequências decorrentes da baixa qualidade de seus produtos, uma vez que não consegue vendê-los a um preço mais alto e se torna mais vulnerável às mudanças no mercado internacional. Além disso, o país também é prejudicado pelos custos de transporte e barreiras comerciais, de forma que, caso tivesse produtos de alta qualidade, conseguiria eliminá-las mais facilmente, principalmente quando existe um nível de eficiência mínimo para exportar, como previsto na literatura de firmas heterogêneas.

Como a qualidade está relacionada às vantagens de custos com relação aos concorrentes, aquelas firmas/setores com menores custos (mais eficientes) podem transpor mais facilmente as barreiras comerciais mencionadas, propiciando melhores oportunidades para que as exportações sejam de qualidade superior.

Tal constatação acaba sendo reforçada por meio dos resultados do modelo empírico, os quais parecem indicar que as maiores diferenças entre o Brasil e seus parceiros da OCDE quanto à dotação de fatores parece contribuir para o CIIV. Porém, como já destacado, este maior CIIV parece estar concentrado em poucos países e, na média, com exportações brasileiras de qualidades inferiores às importações destes produtos.

³⁰ Estados Unidos, Alemanha, México, França, Itália e Holanda.

Dentre as principais contribuições deste estudo, destacam-se: (i) que ele utiliza, pela primeira vez, mais de uma medida de decomposição do CII para o Brasil, em uma análise comparativa a países de renda per capita superior à brasileira, em média; (ii) apresenta uma análise empírica para os determinantes do CIIV na qual tem-se o uso de diferentes *proxies* para a diferença de dotação de recursos entre os países considerados; e (iii) na mesma análise empírica, utiliza uma metodologia (PPML) mais apropriada para lidar com a presença de fluxos nulos e heterogeneidade na amostra.

No que se refere aos métodos de decomposição do CII utilizados, GHM e FF, este estudo não objetivou apontar qual método é o mais adequado ou superior, já que a literatura não mostra diferenças qualitativas entre eles quando aplicados para países semelhantes (relação Norte-Norte), mas buscou-se mostrar que as diferenças podem ser razoáveis, inclusive no modelo empírico, quando aplicados, pela primeira vez, para países tão diferentes como foi feito neste estudo.

Como agenda de pesquisa, seria interessante analisar as flutuações da qualidade dos produtos exportados ao longo do tempo, de modo a excluir os vieses decorrentes do uso de valores médios. Além disso, uma outra proposta seria realizar análises específicas sobre cada setor, utilizando dados desagregados a nível de produto. A riqueza da base de dados construída ao longo do trabalho também permite pesquisas futuras que investiguem a relação bilateral com diversos países, a fim de se obter resultados mais detalhados e específicos, e com o uso de alternativas para a decomposição do CII às utilizadas no presente estudo.

Referências

- Abd-El-Rahman, K. 1991. "Firms' Competitive and National Comparative Advantages as Joint Determinants of Trade Composition". *Weltwirtschaftliches Archiv* 127 (1): 83-97.
- Amann, J. C., F. Stona, e A. C. Gewehr. 2016. "Comércio Intra-Industrial do Brasil com Países Desenvolvidos e em Desenvolvimento: Análise do Período 1997-2013". *Revista de Economia* 43 (1).
- Anderson, J., e E. Van Wincoop. 2004. "Trade Costs". *Journal of Economic Literature* 42: 691-751.
- Andresen, M.A. 2006. "The Geography of Canada - United States Trade". Tese de Doutorado, The University of British Columbia.
- Andresen, M.A. 2010. "A Cross-Industry Analysis of Intra-Industry Trade Measurement Thresholds: Canada and the United States, 1988-1999". *Empirical Economics* 38: 793-808.
- Arvis, J.-F., e B. Shepherd. 2013. "The Poisson Quasi-Maximum Likelihood Estimator: A Solution to the Adding Up Model in Gravity Models". *Applied Economics Letters* 20(6): 515-519.
- Azhar, A. K. M., e R. Elliott. 2006. "On the Measurement of Product Quality in Intra-Industry Trade". *Review of World Economics* 142 (3): 476-495.
- Balassa, B. 1986. "Intra-Industry Specialization: A Cross-Country Analysis". *European Economic Review* 30 (1): 27-42.
- Balassa, B., L. Bauwens. 1987. "Intra-Industry Specialization in a Multi-Country and Multi-Industry Framework". *Economic Journal* 97(388): 923-39.
- Baltar, C. T. 2008. "Comércio Exterior Inter e Intra-industrial: Brasil 2003-2005". *Economia e Sociedade* 32: 107-134.
- Bergstrand, J. H. 1990. "The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model, the Linder Hypothesis and the Determinants of Bilateral Intra-Industry Trade". *Economic Journal* 100 (403): 1216-1229.
- Bernard, A.B., J. Eaton, J.B. Jensen, e S. Kortum. 2003. "Plants and Productivity in International Trade". *American Economic Review* 93: 1268-1290.
- Bernard, A.B., S. J. Redding, e P. K. Schott. 2007. "Comparative Advantage and Heterogeneous Firms". *Review of Economic Studies* 74: 31-66.
- Bernard, A.B., S. J. Redding, e P.K. Schott. 2011. "Multi-Product Firms and Trade Liberalization". *Quarterly Journal of Economics* 126 (3): 1271-1318.
- Blanes, J. V. 2005. "Does Immigration Help to Explain Intra-Industry Trade? Evidence for Spain". *Weltwirtschaftliches Archiv* 141 (2): 244-270.
- Blanes, J. V., e C. Martin. 2000. "The Nature and Causes of Intra-Industry Trade: Back to the Comparative Advantage Explanation? The Case of Spain". *Weltwirtschaftliches Archiv* 136(3): 423-41.
- Burange, L. G., e H. Kelkar. 2018. "An Examination of the Determinants of India's Intra-Industry Trade". *Journal of Indian School of Political Economy* 30 (1,2): 1-29.
- Bustos, P. 2011. "Trade Liberalization, Exports and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinean Firms". *American Economic Review* 101 (1): 304-340.
- Caetano, J., e A. Galego. 2007. "In Search for the Determinants of Intra-Industry Trade within an Enlarged Europe". *South-Eastern Europe Journal of Economics* 2: 163-183.
- Carmo, A. S., e M. V. L. Bittencourt. 2013. "O Comércio Intra-industrial entre Brasil e os Países da OCDE: Decomposição e Análise dos seus Determinantes". *Análise Econômica* 31: 35-58.
- CEPII. 2021. "GeoDist database". Disponível em: <http://www.cepii.fr/cepii/en/bdd_modele/presentation.asp?id=6>. Acesso em 03 de fevereiro de 2021.
- Crespo, N., e M. P. Fontoura. 2004. "Intra-Industry Trade by Types: What Can We Learn from Portuguese Data?" *Review of World Economics* 140(1): 52-79.

- Curzel, R., F. Montoro, e P. R. Vartanian. 2010. "Una Investigación de la Evolución del Comercio Intra-Industria en la Relación Brasil-Mercosur en el Periodo 1996-2005: ¿ Qué Dicen los Datos?". *Revista de Economía Mundial* 24: 49-66.
- De Loecker, J., e F. Warzynski. 2012. "Markups and Firm-Level Export Status". *American Economic Review* 102 (6): 2437-2471.
- Drogue, S., e L. Bartova. 2007. "A Critical Survey of Databases on Tariffs and Trade Available for the Analysis of EU Agricultural Agreements". *Agricultural Trade Agreements*. Working Paper 6.
- Durkin, J. T., e M. Krygier. 2000. "Differences in GDP Per Capita and the Share of Intra-Industry Trade: The Role of Vertically Differentiated Trade". *Review of International Economics* 8: 760-74.
- Emirhan, P. N. 2005. "Determinants of Vertical Intra-Industry Trade of Turkey: Panel Data Approach." Discussion paper series, n. 05/05.
- Fagerberg, J. 1987. "Diffusion of Technology, Structural Change and Intra-Industry Trade: The Case of the Nordic Countries". In *Nordic studies on intra-industry trade*, editado por J. Andersson. Åbo: Åbo Academy Press.
- Fally, T. "Structural Gravity and Fixed Effects". 2015. *Journal of International Economics* 97(1): 76-85.
- Falvey, R. E. 1981. "Commercial Policy and Intra-Industry Trade". *Journal of International Economics* 11: 495-511.
- Falvey, R. E., e H. Kierzkowski. 1987. "Product Quality and (Im) Perfect Competition". In *Protection and Competition in International Trade*, editado por H. Kierzkowski, 143-161. Oxford: Clarendon Press.
- Faustino, H.C., e N. C. Leitão. 2007. "Intra-Industry Trade: A Static and Dynamic Panel Data Analysis". *International Advances in Economic Research* 13 (3): 313-333.
- Feenstra, R. 2004. *Advanced International Trade – Theory and Evidence*. Princeton: Princeton University Press.
- Feenstra, R. C., R. Inklaar, e M. P. Timmer. 2015. "The Next Generation of the Penn World Table". *American Economic Review* 105(10): 3150-3182.
- Finger, J. M. 1975. "Trade Overlap and Intra-Industry Trade". *Economic Inquiry* 13 (4): 581-589.
- Fontagné, L., e M. Freudenberg. 1997. "Intra-Industry Trade: Methodological Issues Reconsidered". CEPII Working Paper.
- Fontagné, L., M. Freudenberg, e N. Péridy. 1998. "Intra-Industry Trade and the Single Market: Quality Matters". CEPR Discussion Paper 1959.
- Fontagné, L., M. Freudenberg, e G. Gaulier. 2006. "A Systematic Decomposition of World Trade Into Horizontal and Vertical IIT". *Review of World Economics* 142(3): 459-475.
- Gandolfo, G. 1998. *International Trade Theory and Policy*. Springer, 544p.
- Gaulier, G., e S. Zignago. 2010. "BACI: International Trade Database at the Product-level". CEPII Working Paper 23.
- Glick, R., e A. Rose. 2002. "Does a Currency Union Affect Trade?" *European Economic Review*, 46(6): 1125-1151.
- Guimarães, B. 2015. *A Riqueza da Nação no Século XXI*. São Paulo: Editora Bei.
- Greenaway, D., R. Hine, e C. Milner. 1994. "Country-Specific Factors and the Pattern of Horizontal and Vertical Intra-Industry Trade in the UK". *Weltwirtschaftliches Archiv* 130 (1): 77-100.
- Greenaway, D, R. Hine, e C. Milner. 1995. "Vertical and Horizontal Intra-industry Trade: A CrossIndustry Analysis for the United Kingdom". *The Economic Journal* 105 (433): 1505-18.
- Gullstrand, J. 2000. "Country-Specific Determinants of Vertical Intra-Industry Trade With Application to Trade Between Poland and EU". In *Globalisation and Change – Ways to Future*, editado por B. Wawrzynjak e Leon Kozminski. Warsaw: Academy of Entrepreneurship and Management.
- Hansson, P. 1991. "Determinants of Intra-Industry Specialization in Swedish Foreign Trade". *The Scandinavian Journal of Economics* 93(3): 391-405.

- Helpman, E. 1987. "Imperfect Competition and International Trade: Evidence from Fourteen Industrial Countries". *Journal of Japanese International Economics* 1(1): 62-81.
- Henn, C.; C. Papageorgiu, J. M. Romero, e N. Spatafora. 2017. "Export Quality in Advanced and Developing Economies: Evidence from a New Data Set". The World Bank.
- Hidalgo, A. B. 1993. "O Intercâmbio Comercial Brasileiro Intra-indústria: uma Análise entre Indústrias e entre Países". *Revista Brasileira de Economia*: 243-264.
- Hummels, D., e J. Levinsohn. 1995. "Monopolistic Competition and International Trade: Reconsidering the Evidence". *The Quarterly Journal of Economics* 110 (3): 799-836.
- Jámbor, A. 2015. "Country- and Industry-Specific Determinants of Intra-Industry Trade in Agri-Food Products in the Visegrad Countries". *Studies in Agricultural Economics* 117: 93-101.
- Kandogan, Y. 2003. "Intra-Industry Trade of Transition Countries: Trends and Determinants". *Emerging Markets Review* 4(3): 272-286.
- Kim, D., e B. W. Marion. 1997. "Domestic Market Structure and Performance in Global Markets: Theory and Empirical Evidence from U.S. Food Manufacturing Industries". *Review of Industrial Organization* 12 (3): 335-354.
- Kinnerup, K. 2005. "Country-Specific Determinants of Intra-Industry Trade: A Case for France", Dissertação de Mestrado, School of Economics and Management, LUND University.
- Krugman, P. "Scale Economies, Product Differentiation and the Pattern of Trade". *American Economic Review* 70: 950-959, 1980.
- Leitão N., e H. Faustino. 2009. "Intra-Industry Trade in the Automobile Components Industry: An Empirical Analysis". *Journal of Global Business and Technology* 5(1): 32-41.
- Lerda, S. S. 1988. "Comércio Internacional Intra-Industrial: Aspectos Teóricos e Algumas Evidências, com Aplicação ao Caso Brasileiro", Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília.
- Linder, S. B. 1961. *An Essay on Trade and Transportation*. Stockholm, Upsala.
- Machado, J. B. M., e R. A. Markwald. 1997. "Dinâmica Recente do Processo de Integração do Mercosul". In *Anais do Encontro Nacional de Economia* organizado pela ANPEC, 723-742.
- Markusen, J., J. Melvin, W. Kaempfer, e Maskus, K. 1995. *International Trade: Theory and Evidence*. New York: McGraw-Hill.
- Martin-Montaner, J. A., e V. Orts Rios. 2002. "Vertical Specialization and Intra-Industry Trade: The Role of Factor Endowments". *Review of World Economics* 138: 340-365.
- Melitz, M. 2003. "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity". *Econometrica* 71: 1695-725.
- Melitz, M., e S. Redding. 2014. "Heterogeneous Firms and Trade". In *Handbook of International Economics*, editado por G. Gopinath, E. Helpman, e K. Rogoff, Vol. 4. Amsterdã: Elsevier.
- Moreira, T., e N. de Paula. 2010. "Evolução do Comércio Intra-industrial entre Brasil e Estados Unidos no período 1997-2008". *Revista de Economia* 36 (34): 95-109.
- OECD. 2021. Disponível em: <<http://www.oecd.org/about/>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2021.
- Oliveira, M. H. 1986. "Evidências Empíricas do Comércio Intra-industrial". *Revista Brasileira de Economia* 40(3): 211-232.
- Santos Silva, J. M. C., e S. Tenreyro. 2006. "The Log of Gravity". *The Review of Economics and Statistics* 88(4): 641-658.
- Silva, A. F., O. M. Silva, e J. B. Zilli. 2010. "Evolução e Contribuição do Comércio Intra-indústria para o Crescimento do Comércio Total entre Brasil e Argentina". *Revista de Economia* 36 (2): 7-24.
- Trade Map. 2018. "Trade Statistics for International Business Development. International Trade Centre". Disponível em: <<https://www.trademap.org/Index.aspx>>. Acesso em 10 de abril de 2018.

Vasconcelos, C. R. 2003. “O Comércio Brasil-Mercosul na Década de 90: Uma Análise Pela Ótica do Comércio Intra-Indústria”. *Revista Brasileira de Economia* 57: 283-313.

Westerlund, J., e F. Wilhelmsson. 2009. “Estimating the Gravity Model Without Gravity Using Panel Data”. *Applied Economics* 43(6): 641-649.

Yotov, Y., R. Piermartini, J. A. Monteiro, e M. Larch. 2016. “An Advanced Guide To Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model”. *World Trade Organization*.

ANEXO

A1 – Estatísticas descritivas das principais variáveis utilizadas na análise dos determinantes do CIIV

Variável	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Log Valor Comércio Intra-Industrial Vertical (método GHM)	6198	6,888	3,002	0,693	15,399
Log Valor Comércio Intra-Industrial Vertical (método FF)	5657	7,592	2,953	0,693	15,632
Log PIB i (Brasil)	8400	27,928	0,572	26,954	28,593
Log PIB país j (país da OCDE)	8400	26,607	1,597	22,555	30,555
Distância	8400	10243,2	2619,9	2590,78	18549,61
Log diferença absoluta de estoque de capital físico entre países i e j	8400	15,550	0,937	10,415	17,620
Log diferença absoluta entre a razão capital/trabalho entre países i e j	8400	8,118	0,895	2,917	10,132
Diferença entre PIB per capita entre países i e j	8400	0,294	0,198	0,00001	0,737
Diferença em capital humano entre países i e j	8400	0,803	0,348	0,015	1,502

Fonte: Cálculos dos autores a partir dos dados obtidos de: Trade Map (ITC/COMTRADE); World Development Indicators (WDI) do Banco Mundial; GeoDist do CEPII; Penn World Table versão 10.