

Medidas TBT e SPS e o desempenho dos países nas Cadeias Globais de Valor

Maria Eduarda Campos Werneck¹
Carolina Rodrigues Corrêa Ferreira²

Resumo: a fragmentação dos processos produtivos em Cadeias Globais de Valor (CGV) permite que cada país possa se especializar nas etapas que possuem vantagens comparativas gerando redução de custos e elevação da produtividade global. Nesse cenário, medidas não tarifárias como as TBT e SPS possuem efeitos ambíguos: quando restritivas, funcionam como barreiras e geram custos adicionais, quando informativas, podem facilitar o comércio, através da garantia de um produto de maior qualidade. Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi analisar o impacto da imposição de medidas TBT e SPS no desempenho dos países nas CGVs, avaliado pelo valor agregado doméstico nas exportações entre os anos de 1995 a 2019, através de um modelo gravitacional de comércio. Os resultados mostraram que tais medidas afetaram negativamente o valor adicionado nas exportações dos setores de agricultura, silvicultura e pesca e produtos manufaturados no período. Portanto, ressalta-se a importância de evitar medidas desnecessárias ou com intenções meramente protecionistas a fim de maximizar a eficiência produtiva global, porém reconhecendo a necessidade daquelas com objetivos legítimos.

Palavras-chave: Cadeias globais de valor. Medidas não tarifárias. Modelo gravitacional.

Abstract: The fragmentation of production processes into Global Value Chains (GVCs) allows each country to specialize in the stages that have comparative advantages, thus reducing costs and increasing global productivity. In this scenario, non-tariff measures such as TBT and SPS have ambiguous effects: when restrictive, they act as barriers and generate additional costs; when informative, they can facilitate trade by guaranteeing a higher quality product. The aim of this study was to analyze the impact of the imposition of TBT and SPS measures on the countries' performance in CGVs, measured by domestic value added in exports between 1995 and 2019, using a gravity trade model. The results showed that these measures negatively affected the value added in exports of the agriculture, forestry and fishing sectors and manufactured products in the period. Therefore, it is important to avoid unnecessary measures or those with merely protectionist intentions in order to maximize global productive efficiency, while recognizing the need for those with legitimate objectives.

Keywords: Global value chains. Non-tariff measures. Gravitational model.

Área: Globalização e competitividade regional

JEL: F13; F14.

1. Introdução

O crescente movimento de globalização, entendido como um processo de interconexão global, tem promovido uma maior interdependência entre os países. Esse fenômeno é impulsionado pelo avanço das tecnologias de comunicação e informação, pela liberalização

¹ Graduanda do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares. E-mail: 16598136628@estudante.ufjf.br.

² Doutora em Economia Aplicada pelo PPGEA/DER/UFV. Professora do departamento de economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, campus Governador Valadares. Pesquisadora do Econúcleo – Estudos Socioeconômicos. E-mail: carolina.correa@ufjf.br.

comercial e de investimentos e pela redução dos custos de transporte. Como resultado dessas transformações, diversas cadeias de produção, que anteriormente eram concentradas internamente nos países, fragmentaram-se em etapas distribuídas entre diferentes países, formando as Cadeias Globais de Valor (CGVs), conforme explica Oliveira, (2015).

Dessa forma, o termo “global” faz referência a fragmentação da produção acompanhada de uma divisão geográfica. Já a substituição de “cadeia produtiva” por “cadeia de valor”, evidencia a noção de agregação de valor em cada etapa do processo (Oliveira, 2014).

A desintegração vertical e internacional dos processos de produção, isto é, a fragmentação do processo produtivo, permite que cada país possa se especializar nas etapas que possuem vantagens comparativas, em vez de se especializar na produção de um único bem como um todo, permitindo, assim, a redução de custos (Baldone; Sdogati; Tajoli, 2007). Logo, neste cenário, cada etapa é realizada pelos países que possuem maior eficiência e menor custo para desempenhar cada atividade.

Apesar da crescente interdependência das nações, os países adotaram políticas comerciais protecionistas, tarifárias e não tarifárias, com o objetivo principal de proteger a indústria interna da concorrência internacional (Krueger, 1985). No entanto, o livre comércio traz diversos benefícios, como o aumento das possibilidades de consumo, a ampliação do leque de opções de bens, a transferência de tecnologia e uma alocação mais eficiente de recursos (Krugman; Obstfeld; Melitz, 2015), além da possibilidade de fragmentação produtiva.

Com relação à fragmentação internacional da produção, as barreiras comerciais e o protecionismo podem configurar um importante obstáculo à participação dos países nas CGVs e dificultar o funcionamento das mesmas (Wang *et al.*, 2019). Isso ocorre devido à grande interdependência e integração produtiva, cenário no qual uma política comercial restritiva reflete em todas as etapas subsequentes da cadeia com elevação de custos e tempo de transação.

As barreiras tarifárias, definidas como alíquotas percentuais ou específicas que são aplicadas à importação de determinado bem ou serviço, possuem um impacto mais claro no contexto das CGVs, devido sua influência direta na elevação dos preços dos bens importados internamente, resultando na diminuição das importações. Considerando que os bens intermediários circulam entre diversas fronteiras até chegar em um produto final, a imposição de tarifas a cada transposição fronteiriça pode desencadear a incidência de impostos em cascata (Ferreira e Moraes, 2022).

Já no caso das medidas não tarifárias, engloba-se tanto medidas que restringem o comércio quanto aquelas que o facilitam, abrangendo desde medidas tradicionalmente adotadas como substitutas das tarifas (como quotas) até regulamentos técnicos e sanitários, que visam garantir a qualidade dos produtos e a segurança dos consumidores e do meio ambiente (Carneiro, 2015).

As MNTs qualitativas, como as medidas sanitárias e fitossanitárias (SPS) e barreiras técnicas ao comércio (TBT), que são aplicadas a fim de garantir certos padrões e características dos produtos que são importados, destacam-se como as mais utilizadas no contexto atual do comércio internacional, dentre os diversos tipos de MNTs (Trains, 2023).

Assim, MNTs possuem efeitos ambíguos: quando restritivas, funcionam como barreiras e geram custos adicionais de adequação, quando informativas, podem facilitar o comércio, através da garantia de um produto de maior qualidade, que atenda a requisitos de segurança e saúde para o consumidor intermediário/final ou trazendo efeitos benéficos para o meio ambiente (Carneiro, 2015; Corrêa e Gomes, 2018; Ghodsi e Stehrer, 2022).

A dualidade dessas medidas e seus impactos sobre o comércio no contexto das CGVs é debatida por Ghodsi e Stehrer (2022). Segundo os autores, os custos decorrentes da imposição de MNTs em um país levam a custos adicionais no país em que ocorrerá a próxima etapa de produção. Dessa forma, quando a aplicação de tais medidas gera custos adicionais que se acumulam na cadeia produtiva, pode haver uma redução das exportações globais, por outro

lado, quando a qualidade dos produtos é garantida por tais normas, pode haver incentivos às mesmas. Ferrantino (2012) explica que o impacto das MNTs no comércio se acumula ao longo das CGVs e é mais intenso para bens que possuem um maior número de etapas na cadeia produtiva, isso significa que os efeitos de distorção ao comércio são mais significativos para bens produzidos de forma fragmentada do que para bens com processos de produção simples.

Diante disso, o objetivo do presente trabalho é analisar o impacto da imposição de medidas TBT e SPS no desempenho dos países nas Cadeias Globais de Valor, avaliado pelo valor agregado doméstico nas exportações entre os anos de 1995 a 2019, através de um modelo gravitacional de comércio.

Uma vez que as medidas TBT e SPS são instrumentos de política comercial que visam garantir a qualidade e segurança dos bens importados por um país, espera-se que tais medidas tenham um impacto positivo no desempenho exportador dos países dentro das CGVs. Ao assegurar a conformidade dos produtos importados, as medidas TBT e SPS garantem uma reputação de confiabilidade e qualidade para os exportadores, o que pode aumentar a demanda por seus produtos. Porém, no contexto da produção em cadeias, estas podem incorrer em aumento de custos financeiros e de tempo de transação, o que pode prejudicar o processo.

Sendo assim, investigar os efeitos das medidas TBT e SPS no contexto das CGVs é de suma importância para compreender o funcionamento do comércio globalizado atual, além de auxiliar os decisores políticos na utilização de mecanismos de proteção comercial e na busca por uma maior inserção nas CGVs. Diante disso, o presente trabalho busca agregar à literatura existente, uma vez que ainda são poucos os trabalhos empíricos que dissertam sobre o impacto das MNTs qualitativas nos fluxos das CGVs.

2. Referencial teórico

2.1 Medidas não tarifárias

Após sucessivas rodadas de negociação do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT, na sigla em inglês) houve uma queda substancial da imposição de tarifas de importação. Em contrapartida, as MNTs tornaram-se mais utilizadas nas negociações comerciais multilaterais (OMC, 2012) como instrumentos de proteção comercial (UNCTAD 2013a, p. 1). Dessa forma, as MNTs desempenham um papel cada vez mais importante nos acordos comerciais.

A imposição de uma MNT pode visar apenas proteção comercial ou responder à objetivos políticos legítimos, como nos casos em que um produto pode ser prejudicial à saúde, à segurança ou ao meio ambiente e os países impõem medidas restritivas para a importação de tal produto (Ghodsí e Stehrer, 2022).

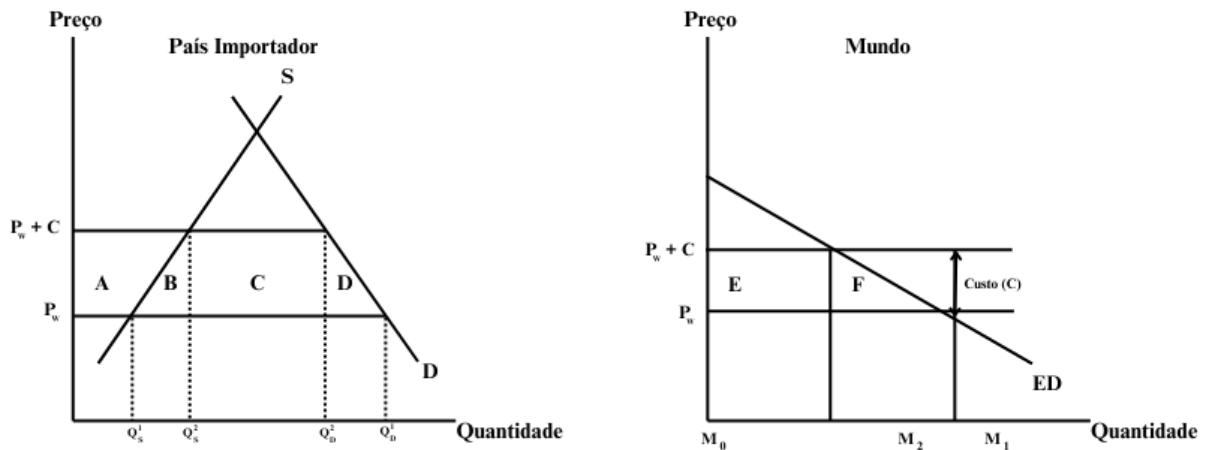
As medidas SPS são adotadas na importação de produtos de origem animal ou vegetal, buscando proteger a vida humana ou animal de riscos decorrentes de, por exemplo, toxinas ou organismos causadores de doenças em seus alimentos, de doenças transmitidas por plantas ou animais; ademais, visam evitar ou limitar danos a um país a partir da entrada, estabelecimento ou propagação de pragas, e; proteger a biodiversidade. Já as medidas TBT se referem a regulamentos técnicos, normas e procedimentos para avaliação de conformidade, estas estabelecem as características do produto ou os processos e métodos de produção relacionados, incluindo as disposições administrativas aplicáveis, cuja conformidade é obrigatória. Inclui, por exemplo, os requisitos de embalagem, rotulagem, transporte e distribuição (Ferreira, 2021).

Observa-se uma ambiguidade de efeitos das MNTs sobre os fluxos de comércio, pois apesar de representarem um custo para o comércio em alguns casos, também podem gerar benefícios importantes para o consumidor, para o meio ambiente e para a nação (Ferreira, 2021).

Para avaliar a magnitude desses efeitos sobre o comércio internacional, Roberts, Josling e Orden (1999) propuseram um modelo teórico que emprega três componentes em sua estrutura: proteção regulatória, deslocamento de oferta e deslocamento de demanda.

A Figura 1 ilustra, pela perspectiva de um país importador, o caso em que o volume de importações é reduzido devido a imposição de uma medida regulatória, configurada como uma barreira ao comércio, de acordo com o modelo proposto.

Figura 1 - Efeitos da Imposição de uma Medida Restritiva sobre o Comércio



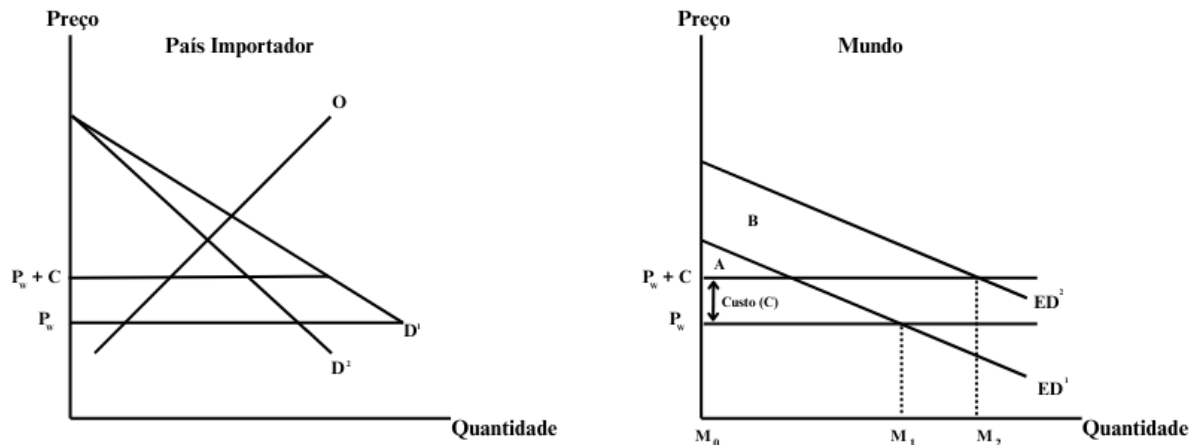
Fonte: Roberts, Orden e Josling (1999).

O gráfico do lado esquerdo mostra a interação entre a demanda (D) e a oferta (S) doméstica com relação ao preço mundial (P_w). Para esse preço as quantidades demandadas e ofertadas do produto são Q_d^1 e Q_s^1 , respectivamente. A diferença entre estas quantidades corresponde à importação no mercado internacional (M_1).

Se o importador adota uma medida regulatória restritiva, o preço no país importador passa de P_w para $P_w + C$ em razão dos novos custos para a produção e adequação a essa medida. Esse comportamento afeta a demanda e a oferta doméstica, levando à uma diminuição da demanda interna. Assim, a quantidade importada reduz de M_1 para M_2 , favorecendo o produtor interno e prejudicando o consumidor já que o excedente do produtor aumenta em A e o do consumidor diminui em $B+C+D$, em termos de bem-estar. E o comércio mundial perde o equivalente às áreas E e F.

Por outro lado, caso seja uma medida regulatória informativa que leve informações relevantes para o consumidor, como a garantia de que o produto segue padrões importantes para o país, ela pode favorecer a importação. A Figura 2 ilustra os efeitos dessa situação.

Figura 2 - Efeitos da Imposição de uma Medida Informativa sobre o Comércio



Fonte: Roberts, Orden e Josling (1999).

M_1 é o total de importações antes da imposição da nova medida, cuja oferta e demanda doméstica iniciais são O e D_1 . A imposição de um novo regulamento informativo desloca a demanda de D_1 para D_2 , representando um aumento na quantidade demandada e como no caso anterior também eleva o preço para $P_w + C$, devido aos custos de produção. Ao contrário de uma medida restritiva, nesse caso, as importações mundiais aumentam, se deslocando de M_1 para M_2 . Logo, essa medida gera ganhos de comércio que são representados pela área de $A+B$ e pelo aumento da demanda.

Diante da representação, observa-se que nos dois casos houveram aumento nos preços, contudo, no segundo caso, a MNT não representou uma restrição ao comércio e sim constituiu-se em um incentivo. Logo, os investimentos realizados para se adaptar a essas medidas podem superar os custos adicionais no produto final, impulsionando o comércio de um bem.

2.2 Modelo gravitacional de comércio

Para mensurar os impactos da aplicação de MNTs sobre o desempenho dos países nas CGVs, o método escolhido neste trabalho foi o Modelo Gravitacional. Este modelo tem sido amplamente utilizado no estudo dos fluxos de comércio entre os países. Se originou através da Lei da Gravitação Universal, formulada por Isaac Newton, que estabelece que a atração entre dois corpos é diretamente proporcional à massa dos corpos e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles. Com relação ao comércio internacional, este é diretamente proporcional ao tamanho das economias (PIB) e inversamente proporcional à distância que as separa (Nascimento, Júnior, 2013).

Segundo Krugman, Obstfeld e Melitz (2015), o modelo de gravidade funciona devido ao fato de os grandes países gastarem mais com importações por terem rendimentos mais altos, além de atraírem uma grande parcela dos gastos de outros países por produzirem diversos produtos. Então, tudo mais mantido constante, o comércio entre quaisquer dois países é maior quanto maiores forem as economias. E em relação à distância, o efeito negativo desta sobre o comércio internacional, se dá devido aos custos de transporte e a geografia. Assim, a queda no volume comercializado reflete, em parte, o aumento dos custos do transporte de mercadorias e serviços com o aumento da distância.

A popularidade do modelo para o estudo de diversos campos empíricos e sua ampla utilização no estudo dos fluxos de comércio entre os países se deve aos seus três pilares: os fluxos comerciais internacionais são de suma importância para as relações econômicas; os

dados necessários para a estimação do modelo são de fácil acesso; e a respeitabilidade do modelo alcançada através de artigos relevantes que o utilizaram, (Baldwin e Taglioni, 2006).

Apresenta-se, abaixo, em forma linear, a equação básica do modelo:

$$\ln X_{ij} = \alpha + \delta_1 \ln M_1 + \delta_2 \ln M_2 + \eta \ln D_{ij} + \mu_{ij} \quad (1)$$

em que X_{ij} é o valor do comércio entre os países i e j , α é uma constante, os parâmetros δ_1 e δ_2 acompanham o Produto Interno Bruto (PIB) dos países i e j , respectivamente, D_{ij} representa a distância entre os dois países. e μ_{ij} é o termo de erro aleatório (Corrêa e Gomes, 2018).

Anderson (1979) foi o primeiro a fornecer microfundamentos claros para solidificar a teoria por trás da aplicação do modelo, baseando nos seguintes pressupostos: preferências com elasticidade de substituição constante (CES) e que os bens são diferenciados por região de origem. A posteriori, outros trabalhos adicionaram outras variáveis que impactam o comércio internacional a partir desse modelo (Anderson; Van Wincoop, 2003, 2004; Deardorff, 1998; Winchester, 2009).

Anderson e van Wincoop (2003) garantiram maior qualidade teórica e estatística ao modelo com a inclusão de termos de resistência multilateral. De acordo com Porto e Canuto (2004) existem dois tipos de resistências comerciais: a resistência natural, que são os obstáculos impostos pela natureza, como custos e tempo de transporte e a resistência artificial, que é aquela imposta pelos governos, como tarifas e medidas não tarifárias. Portanto, as dummies foram incluídas a fim de considerar o impacto de fatores que não eram considerados no modelo inicial proposto, levando em conta aspectos culturais, geográficos e econômicos que podem explicar os fluxos de comércio entre países. Piermartini e Yotov (2016) explicam que as resistências multilaterais mostram como a situação econômica de cada país influencia nos preços ao consumidor e ao produtor no comércio bilateral.

Assim, fazendo uso dos microfundamentos agregados por Anderson e van Wincoop (2003), têm-se a seguinte estrutura:

$$\ln X_{ijt} = \alpha + \delta_1 \ln PIB_{it} + \delta_2 \ln PIB_{jt} + \delta_3 \ln D_{ij} + \sum_{m=1}^M \gamma_m \ln Z_{mijt} + \partial_{ijt} TRM + \mu_{it} \quad (2)$$

em que X_{ijt} são as exportações do país i para o país j no ano t ; PIB_{it} e PIB_{jt} que representa os PIBs dos países i e j respectivamente no ano t ; d_{ij} que é a medida da distância entre os países i e j ; Z_{mijt} é um conjunto de variáveis que impactam o comércio internacional, sejam barreiras ou facilitação de comércio; TRM são os efeitos fixos que representam os termos de resistência multilateral; e μ_{it} , o termo de erro.

O modelo de gravidade não foi originalmente desenvolvido com foco na estimação de dados de valor adicionado, sendo tradicionalmente estimado com base em dados brutos de comércio. No entanto, conforme mostrado por Greaney e Kiyota (2020), o modelo de gravidade estrutural é eficaz para descrever o comércio entre países tanto de produtos finais quanto intermediários, utilizando uma estimativa com efeitos fixos devido às características inerentes às seções cruzadas. Além disso, Fertõ, Kheyirkhabarli e Sass (2022) mostram que as diferenças entre as estimativas utilizando dados de comércio em valor adicionado e dados brutos não são grandes, possivelmente devido à semelhança na motivação dos países para o comércio, seja em termos brutos ou em valor adicionado.

Por conseguinte, o modelo abordado se apresenta como uma opção adequada para avaliar os efeitos da imposição de MNTs no que tange ao desempenho dos países nas CGVs.

3. Revisão de literatura

As alterações nas exigências do mercado, juntamente com a necessidade de garantir a segurança do ambiente comercial, sobretudo nos mercados avançados, têm impulsionado a aplicação de medidas TBT e SPS (Wood *et al.* 2019). Essas medidas têm sido empregadas de diversas formas, algumas visando a facilitação do comércio, enquanto outras configurando uma abordagem mais protecionista, restringindo a importação de produtos e serviços de países terceiros (Kareem, Martinez-Zarzoso e Brummer 2018). Nesse sentido, tem-se observado na literatura um amplo número de trabalhos que buscam avaliar os efeitos que as referidas notificações têm sobre o comércio internacional. Especificamente sobre o comércio de bens intermediários e em cadeias de valor, percebe-se uma área pouco explorada.

Ao examinar o envolvimento dos países nas CGVs, Korwatanasakul e Baek (2021), ressaltaram a crescente importância do comércio de bens intermediários. A predominância de matérias-primas, bens intermediários e bens de capital tanto nas importações quanto nas exportações aponta para a reconfiguração do cenário do comércio internacional. E de acordo com Garcés e Vogt (2024), a maior participação de fornecedores de bens intermediários domésticos no comércio mundial reduz os incentivos que os decisores políticos têm de adotar políticas restritivas ao comércio de importações de bens finais.

A literatura revisada mostra os resultados divergentes quanto ao impacto das medidas TBT e SPS no fluxo de comércio. Em particular Webb *et al.* (2020) observaram que as MNTs podem ter efeitos negativos significativos nas importações de produtos intermediários e finais em países da ASEAN, destacando que os custos das MNTs podem ser ampliados no sistema de produção em cadeias onde os produtos semi-acabados atravessam múltiplas vezes as fronteiras internacionais. Korwatanasakul e Baek (2021) constataram que tanto as tarifas quanto as MNTs sobre importações de bens intermediários afetam negativamente a participação nas CGVs. Ao passo que, Ghodsi e Stehrer (2016), concluíram que as regulamentações impostas pelos TBTs e SPS influenciam positivamente o desempenho das indústrias não relacionadas com serviços dentro das CGVs. Na mesma linha, Ghodsi e Stehrer (2022) argumentam que as MNT podem ter efeitos tanto de melhoria como de impedimento do comércio.

Além disso, Cadestin, Gourdon e Kowalski (2016) descobriram em sua análise de MNTs de países latino-americanos que, apesar da existência de vários acordos comerciais preferenciais na região, a sobreposição, a duplicação e os conflitos entre as normas técnicas e regulamentações complicadas criaram custos adicionais para as pequenas empresas cuja competitividade depende de um abastecimento global eficiente e flexível.

Vale ressaltar ainda que no contexto da produção em cadeia, as empresas ocupam posições distintas: a jusante, responsáveis pela distribuição e venda do produto final, e a montante, responsáveis pela produção e fornecimento de insumos. A vista disso, Yang (2024), investigou o impacto das medidas técnicas (MTs) nas margens de comércio e nos preços de venda dos produtos de empresas chinesas. Os resultados mostram que o efeito das MNTs difere de acordo com o posicionamento dos importadores nas CGVs. Os importadores com presença a montante são impactados negativamente nas margens de lucro, enquanto as empresas mais localizadas a jusante são beneficiadas. Kim (2021) examinou o impacto das MNTs na participação das nações nas CGVs e conclui que a desarmonia de tais medidas reduz a *backward participation*, ou seja, a participação onde uma economia individual importa insumos estrangeiros para produzir seus bens intermediários ou finais e serviços a serem exportados. Yang e Otsuki (2020) analisaram o efeito das MNTs no posicionamento das empresas chinesas nas CGVs. Os resultados mostraram que as MNTs impostas pela China podem reduzir as ligações de uma empresa com países estrangeiros, resultando na redução de sua relevância dentro das CGVs. Adicionalmente, constataram que MNTs mais rigorosas podem inibir atividades inovadoras, intensificando assim a diminuição dos níveis de importação e exportação.

A literatura ainda carece de estudos abordando o impacto das MNTs nas CGVs avaliado pelo valor agregado doméstico nas exportações. Um exemplo de pesquisa relevante é o estudo realizado por Wu *et al.* (2023), que investigou o impacto das medidas TBT e SPS no referido valor agregado de 42 países para os Estados Unidos. Os resultados deste estudo indicaram que tanto as medidas TBT quanto as SPS não demonstraram um efeito significativo sobre as exportações brutas, porém, foi observado um impacto inibidor significativo das medidas TBT sobre os valores agregados internamente, sugerindo que a abordagem tradicional de estimativa do comércio bruto pode subestimar o impacto substancial das medidas não tarifárias nos ganhos comerciais. É importante ressaltar que esse efeito negativo foi mais pronunciado nos países em desenvolvimento e nos produtos de alta tecnologia.

Hermida (2016) esclarece que o conceito de valor adicionado se refere à contribuição econômica de um país na produção de um bem ou serviço ao longo da cadeia produtiva, seja como intermediário ou produto final. Portanto, a avaliação do desempenho das nações nas cadeias pode ser realizada com base no valor que cada uma adiciona ao processo. E como salientado anteriormente, a cadeia de produção é dividida em vários locais ao redor do mundo, permitindo que cada país aproveite suas vantagens comparativas, sendo que em cada etapa do processo produtivo, diferentes quantidades de valor agregado são geradas (Nonnenberg, 2014). Sendo assim, conforme Corrêa, Pinto e Castilho (2017), as cadeias de produção são sistemas complexos que geram valor ao longo das etapas produtivas. Dentro dessa dinâmica, certos estágios agregam mais valor do que outros, levando as empresas e países a cooperarem e competirem pela captura desse valor agregado. A quantidade de valor que uma empresa obtém é determinada pela sua posição na estrutura de produção e pela distribuição dessa rede.

Desse modo, a presente pesquisa pretende contribuir com a literatura existente ao analisar a relação das MNTs e o desempenho dos países dentro das CGVs, avaliado pelo valor agregado doméstico nas exportações.

4. Metodologia

4.1 Dados

A Organização Mundial do Comércio (OMC) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) desenvolveram a base de dados da Trade in Value-Added (TiVA, 2020), com informações sobre os fluxos de comércio bilateral em valor adicionado, criando uma matriz insumo-produto internacional. Esta nova metodologia de mensuração do comércio internacional permite uma avaliação mais precisa dos fluxos comerciais ao evitar múltiplas contagens que ocorrem ao analisar apenas o valor bruto das importações e exportações devido a comercialização de bens intermediários.

Assim, a partir das tabelas anuais da Inter-Country Input-Output (ICIO), são calculados indicadores da TiVA para 76 países, incluindo o agregado mundial e 45 indústrias. Os indicadores da TiVA são obtidos a partir de cálculos com base nas variáveis derivadas do sistema ICIO (OECD, 2024). Dessa forma, foi utilizado o indicador valor adicionado doméstico nas exportações brutas (EXGR_DVA).

Segundo Guilhoto *et al.* (2022), o EXGR_DVA é calculado para cada indústria i localizada no país/região c , que exporta para o país/região parceiro p , em milhões de dólares correntes. Assim,

$$EXGRDVA_{c,i,p} = V_{cBc} \cdot cEXGR_{c,i,p} \quad (3)$$

onde $EXGR_{c,i,p}$ é um indicador da TiVA que representa um vetor $K \times 1$ de exportações brutas do país c para o país parceiro p , onde $c \neq p$. É calculado para todas as indústrias K do país c , dessa forma, é considerado o vetor das exportações totais do país c .

A sigla $V_c = [vc_1 \dots vc_K]$ corresponde ao vetor linha $1 \times K$ de participação do valor agregado doméstico na produção de cada indústria i no país c .

$B_{c,c}$ está relacionado com a matriz inversa de Leontief $B = (I - A)^{-1}$ de dimensão $NK \times NK$, onde A é a matriz dos coeficientes correspondentes a matriz insumo-produto global. $B_{c,c}$ corresponde à matriz diagonal $K \times K$ de B que sinaliza a produção interna bruta total necessária para aumentar uma unidade na demanda do país c .

Este indicador revela quanto de valor adicionado exportado teve origem na economia doméstica, não importando qual a região dentro do país, ou seja, quanto de valor agregado produzido pelo país foi exportado.

Possui três dimensões, sendo elas o país exportador/ produtor de valor agregado (c), a indústria exportadora (i) e o país importador (p), que incorpora em sua economia doméstica o valor agregado produzido no país c . Essas dimensões são definidas para facilitar a identificação da origem do valor agregado, assim como a participação das indústrias domésticas nas CGVs.

Para o presente estudo, utilizou-se dados agregados dos setores de agricultura, silvicultura e pesca e produtos manufaturados. O setor de serviços foi excluído por suas peculiaridades inerentes, que resultam em diferentes relações com as demais variáveis.

Os dados das medidas TBT e SPS adotados para os referidos setores foram coletados no wiiw NTM Data, desenvolvido por Ghodsi e Reiter (2020). A base de dados é um agrupamento de notificações de MNTs à OMC (acessível via I-TIP-Goods) para mais de 100 importadores no período de 1995 a 2019, anualmente. Portanto, este foi o período utilizado na análise.

As notificações foram separadas por setor (agricultura, silvicultura e pesca ou produtos manufaturados) e criou-se variáveis binárias para representar a presença ou ausência de medidas para cada par de países a cada ano. O número de medidas não foi utilizado devido à grande existência de zeros, ou seja, pares de países não afetados por medidas TBT ou SPS no ano. Tal procedimento já foi implementado com sucesso por Disdier, Fontagné e Mimouni (2008), Kee *et al.* (2009), Alves *et al.* (2014), Ghodsi e Stehrer (2016), Corrêa e Gomes (2018), Webb *et al.* (2020), Ghodsi e Stehrer (2022), Wu *et al.* (2023).

4.2 Equação gravitacional

De posse desses dados, foi estimada a seguinte equação gravitacional:

$$DVA_{ijmt} = \alpha + \delta_1 TBT_{ijmt} + \delta_2 SPS_{ijmt} + \delta_3 imt + \delta_4 jt + \delta_5 ij + \mu_{ij} \quad (4)$$

sendo que DVA_{ijmt} corresponde ao valor adicionado doméstico das exportações brutas do país i , do setor m , para j no período t . α é um parâmetro que denota uma constante, δ_1 e δ_2 são os parâmetros associados às variáveis dummy de presença de medidas TBT e SPS respectivamente, no período t , que assumem valor 1 se houve medida adotada pelo país j , que afeta o país i no setor m , no período t e 0 caso contrário. Finalmente, os termos δ_3 , δ_4 , δ_5 representam os efeitos fixos país-setor-ano, captando a resistência multilateral, e os efeitos fixos pares de países, respectivamente e μ o termo de erro.

Segue-se Yotov *et al.* (2016), que salientam as principais recomendações para a estimação eficiente, robusta e não viesada de modelos de gravidade: 1) Sempre que disponível, dados em painel devem ser usados por permitir uma maior variabilidade na amostra; 2) Efeitos fixos direcionais de variação temporal (país-setor-ano) devem ser incluídos nos dados do painel para controle da resistência multilateral. Com isso, os dados de PIB não são incluídos devido à colinearidade; 3) Efeitos fixos de pares de países também devem ser incluídos, corrigindo a endogeneidade entre política comercial e exportações. Dessa forma, dados invariantes no tempo como distância, língua comum e contiguidade são excluídos por colinearidade; 4) O estimador de *Poisson Pseudo Maximum Likelihood* (PPML) deve ser utilizado para evitar o viés de seleção amostral e corrigir a heterocedasticidade não observável, e; 5) clusterização dos erros-padrão

por pares de países pois, apesar do controle dos efeitos fixos, algum padrão de correlação entre pares de países ao longo do tempo ainda pode estar presente no termo de erro.

Ao empregar as recomendações, dispensa-se a execução de testes econométricos tradicionais. O uso do estimador PPML garante a correção da heterocedasticidade; a clusterização dos erros-padrão, além de corrigir a heterocedasticidade, trata também a autocorrelação (Moody e Marvell, 2020); a inclusão dos termos de resistência multilateral e pares de países explicam a maior parte do comércio por captarem o efeito de diversos fatores observáveis e não observáveis, evitando o viés de omissão de variáveis e, por fim; a concepção teórica do modelo garante que o mesmo deve ser estimado por efeitos fixos.

Yotov *et al.* (2016) também recomendam 1) Dados em painel com intervalos (2, 3 ou 5 anos) devem ser usados em vez de dados agrupados por anos consecutivos, permitindo assim o ajuste a mudanças na política comercial, e; 2) Devem ser incluídos dados de comércio intranacional, construídos como a diferença entre os dados brutos do valor da produção e o total das exportações, possibilitando a inclusão de políticas não discriminatórias. No caso da primeira, Egger *et al.* (2021) constataram que a utilização de anos consecutivos traz melhores resultados. Na segunda, não é possível calcular o DVA para um só país, impossibilitando a utilização de dados de comércio intranacional. Porém, como as variáveis explicativas são discriminatórias, isto é, variam para os países parceiros, a estimação não foi prejudicada. Assim, não foram realizadas tais recomendações.

5. Resultados e discussão

Nesta seção, serão apresentados os resultados da estimação do modelo gravitacional empírico estimado por meio do método Poisson Pseudo Maximum Likelihood - PPML. A tabela 1 apresenta esses resultados.

Tabela 1 - Estimativas do método PPML (hdfe)

Variável	Coefficiente	Erros padrão
TBT	-0,0700236***	0,0253211
SPS	-0,0612374***	0,0211518
Constante	9,000666***	0,0224117
Observações	281289	
Pseudo R ²	0,9892	
Wald chi ²	8,54**	
EF exportador-setor-ano	Sim	
EF importador-ano	Sim	
EF pares de países	Sim	

Nota: ***, ** representam significância estatística a 1% e 5% respectivamente.

Fonte: elaboração própria.

Conforme demonstram os resultados, o coeficiente estimado da variável TBT foi estatisticamente significativo a 1%, mas não se comportou como o esperado. Pode-se afirmar que o aumento do TBT causa um impacto restritivo no comércio de bens dos setores analisados

(agricultura, silvicultura e pesca e produtos manufaturados), para o período analisado. Os resultados apontam que a presença de medidas TBT leva a uma redução de aproximadamente 6,76%³ das exportações de DVA para os setores em questão. Corroborando assim com os estudos de Webb *et al.* (2020); Korwatanasakul e Baek (2021) e Wu *et al.* (2023) que também encontraram uma relação negativa entre medidas TBT e o DVA.

Da mesma forma, a presença de medidas SPS também está associada a uma redução no DVA, o que é consistente com os resultados encontrados por Webb *et al.* (2020) e Korwatanasakul e Baek (2021). O coeficiente estimado para as medidas SPS sugere que a presença dessas medidas está relacionada a uma redução de cerca de 5,94% nas exportações de DVA.

A explicação para esses resultados pode residir na necessidade de maior agilidade e menores custos nas transações comerciais exigida pela produção em cadeias. É evidenciado por Ferreira e Moraes (2022) que a redução das barreiras tarifárias, não tarifárias e alfandegárias, a liberalização dos serviços, dentre outros, representam aspectos fundamentais na competição dentro das CGVs. Oliveira (2015) e Wang *et al.* (2019) confirmam essa visão, afirmando que a produção em cadeias demanda grande liberdade comercial. Portanto, a adoção de medidas TBT e SPS desestimulariam a participação de determinados países em determinadas etapas. Apesar disso, quando por objetivos legítimos, tais medidas são indispensáveis.

Os resultados demonstraram um ajustamento elevado para o R² de McFadden (Pseudo-R²) de 98,92%, o que é esperado em modelos de gravidade estruturais devido à presença dos termos de resistência multilateral e efeitos fixos de pares em países que explicam a maior parte do comércio. O teste Chi² de Wald confirma a significância global do modelo estimado.

Foram inseridos os efeitos fixos necessários para controle da resistência multilateral e dos pares de países, conforme instruído por Yotov *et al.* (2016). Os coeficientes dos mesmos foram omitidos por não serem de interesse do estudo, cumprindo apenas sua função estatística.

Portanto, os resultados do presente trabalho fornecem indícios da importância de os países se ajustarem de maneira ágil às novas normas técnicas, superando os potenciais impactos adversos das medidas TBT e SPS no horizonte futuro, visando estimular o comércio internacional. Ademais, ressalta-se a importância de evitar medidas desnecessárias ou com intenções meramente protecionistas.

6. Conclusões

Com as mudanças na dinâmica comercial da economia mundial, impulsionadas pela globalização, emergiu-se uma nova forma de comercialização: a fragmentação mundial da produção. Nesse contexto, o comércio internacional passou a ser fragmentado em diversas etapas a serem realizadas por diferentes países ao longo da cadeia produtiva, surgindo o conceito das Cadeias Globais de Valor (CGVs). Sendo que cada etapa é realizada pelas nações que possuem maior eficiência e menor custo para o desempenho da atividade.

Deste modo, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da imposição de medidas TBT e SPS sobre o desempenho dos países nas CGVs, avaliado pelo valor adicionado doméstico nas exportações nos setores de agricultura, silvicultura e pesca e produtos manufaturados. Foram utilizados os valores adicionados oriundos das exportações bilaterais de 76 países entre os anos de 1995 a 2019 e os dados das medidas SPS e TBT adotados aos referidos setores.

As equações, estimadas pelo método Poisson Pseudo Maximum Likelihood - PPML, e baseadas no modelo de gravidade, mostraram que a imposição das medidas TBT e SPS afetaram negativamente o valor adicionado nas exportações dos setores de agricultura, silvicultura e

³ Para avaliar o efeito de variáveis explicativas binárias, calculou-se $(e^{\delta} - 1) \times 100$ caso a variável seja igual a 1 (presença de uma ou mais medidas para o par de países, ao setor, no ano).

pesca e produtos manufaturados no período analisado. Portanto, há de se evitar medidas desnecessárias, com objetivos meramente protecionistas, além de buscar mitigar os custos de adequação daquelas com objetivos legítimos.

Desta forma, o presente trabalho buscou fomentar a discussão sobre o comércio globalizado atual, além de poder auxiliar os decisores políticos no desenvolvimento de políticas comerciais para melhorar o desempenho dos países e, assim, promover maior competitividade, integração e participação nas cadeias de valor.

Referências

ALVES, Greigiano; GOMES, Marília; ALMEIDA, Fernanda; GONÇALVES, Lílian. Impacto da regulamentação SPS e TBT nas exportações brasileiras de uva no período de 1995 a 2009. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, p. 41-60, 2014.

ANDERSON, James. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. **The American economic review**, v. 69, n. 1, p. 106-116, 1979.

ANDERSON, James; WINCOOP, Eric. Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. **American economic review**, v. 93, n. 1, p. 170-192, 2003.

ANDERSON, James; WINCOOP, Eric. Trade Costs. **Journal of Economic literature**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. 691–751, 2004.

BALDONE, Salvatore; SDOGATI, Fabio; TAJOLI, Lucia. On some effects of international fragmentation of production on comparative advantages, trade flows and the income of countries. **World Economy**, v. 30, n. 11, p. 1726-1769, 2007.

BALDWIN, Richard; TAGLIONI, Daria. **Gravity for Dummies and Dummies for Gravity Equations**: NBER WORKING PAPER SERIES. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.nber.org/papers/w12516>>. Acesso em: 26 fev. 2024.

CADESTIN, Charles; GOURDON, Julien; KOWALSKI, Przemyslaw. **Participation in global value chains in Latin America: Implications for trade and trade-related policy**. 2016.

CARNEIRO, Flavio. **Medidas Não Tarifárias como Instrumento de Política Comercial: O Conceito, sua importância e as evidências recentes de seu uso no Brasil**. Brasília: Instituto Brasileiro de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015. (Texto para Discussão, 2135).

CORRÊA, Carolina; GOMES, Marília. Tariff and Technical International Trade Measures: a look at advanced and emerging countries. **Brazilian Journal of Strategy & International Relations Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**, p. 288, 2018.

CORRÊA, Ludmila; PINTO, Eduardo; CASTILHO, Marta. **Trajetórias dos países nas cadeias globais de valor: padrões de atuação, estágios produtivos e mudança estrutural**. Texto para Discussão, IE-UFRJ, n. 7, 2017.

DEARDORFF, Alan. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? In: JEFFREY A. FRANKEL (Ed.). . **The Regionalization of the World Economy**. [s.l.] University of Chicago Press, 1998.

DISDIER, Anne-Célia; FONTAGNÉ, Lionel; MIMOUNI, Mondher. The impact of regulations on agricultural trade: evidence from the SPS and TBT agreements. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 90, n. 2, p. 336-350, 2008.

EGGER, Peter; LARCH, Mario; YOTOV, Yoto. Gravity estimations with interval data: Revisiting the impact of free trade agreements. **Economica**, v. 89, n. 353, p. 44-61, 2022.

FERRANTINO, Michael. Using supply chain analysis to examine the costs of non-tariff measures (NTMs) and the benefits of trade facilitation. **Available at SSRN 2006290**, 2012.

FERREIRA, Carolina Rodrigues Corrêa. **Guia para análise teórica e empírica de políticas comerciais**. Governador Valadares, 2021.

FERREIRA, Carolina Rodrigues Corrêa; MORAES, Victor Ramon Oliveira. Fatores internos e seus impactos no desempenho dos países nas Cadeias Globais de Valor. **Revista de Economia**, v. 43, n. 82, p. 808-829, 2022.

FERTŐ, Imre; KHEYIRKHABARLI, Mahammad; SASS, Magdolna. Gravity models with TiVA data: do they bring new results?. **Applied Economics Letters**, p. 1-4, 2022.

GARCÉS, Irene; VOGT, Achim. Global value chain integration and non-tariff measures. **Economics letters**, v. 235, p. 111518, 2024.

GHODSI, Mahdi; GRÜBLER, Julia; REITER, Oliver; STEHRER, Robert. **The evolution of non-tariff measures and their diverse effects on trade**. Wiiw Research Report, 2017.

GHODSI, Mahdi; STEHRER, Robert. Non-tariff measures trickling through global value chains. **Productivity, non-tariff measures and openness (PRONTO) working paper, Vienna Institute for International Economic Studies, Vienna**, 2016.

GHODSI, Mahdi; STEHRER, Robert. Trade policy and global value chains: tariffs versus non-tariff measures. **Review of World Economics**, v. 158, n. 3, p. 887-916, 2022.

GREANEY, Theresa; KIYOTA, Kozo. The gravity model and trade in intermediate inputs. **The World Economy**, v. 43, n. 8, p. 2034-2049, 2020.

GUILHOTO, Joaquim; WEBB, Colin; YAMANO, Norihiko. **Guide to OECD TiVA Indicators**. OECD Science, Technology and Industry Working Papers. [S. l.], fev. 2022. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/guide-to-oecd-tiva-indicators-2021-edition_58aa22b1-en.

HERMIDA, Camila. **Padrão de especialização comercial e crescimento econômico: uma análise sobre o Brasil no contexto da fragmentação da produção e das cadeias globais de valor**. 2016. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

KAREEM, Fatima; MARTINEZ-ZARZOSO, Inmaculada; BRUMMER, Bernhard. Protecting health or protecting imports? Evidence from EU non-tariff measures. **International Review of Economics & Finance**, v. 53, p. 185-202, 2018.

KEE, Hiau; NICITA, Alessandro; OLARREAGA, Marcelo. Estimating trade restrictiveness indices. **The Economic Journal**, v. 119, n. 534, p. 172-199, 2009.

KIM, Kunhyui. Non-tariff Measures and the Global Value Chain Participation. **ECON-Journal of Economics, Management & Business**, v. 9, n. 1, 2021.

KORWATANASAKUL, Upalat; BAEK, Youngmin. The effect of non-tariff measures on global value chain participation. **Global Economic Review**, v. 50, n. 3, p. 193-212, 2021.

KRUEGER, Anne. Substituição de importações x promoção de exportações. **Finanças & Desenvolvimento**, v. 5, n. 2, p. 20-23, 1985.

KRUGMAN, Paul; OBSTFELD, Maurice; MELITZ, Marc. **Economia Internacional**. 10a ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

MOODY, Carlisle, MARVELL, Thomas. Clustering and standard error bias in fixed effects panel data regressions. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 36, p. 347-369, 2020.

NASCIMENTO, Fábio; JÚNIOR, Dilmar Pregardier. A Evolução do Modelo Gravitacional na Economia The evolution of the gravity model in the Economy. **Saber Humano: Revista Científica da Faculdade Antonio Meneghetti**, v. 3, n. 4, p. 131-142, 2013.

NONNENBERG, Marcelo. Participação em cadeias globais de valor e desenvolvimento econômico. **Boletim de Economia e Política Internacional**, n. 17, p. 23-37, 2014.

OLIVEIRA, Susan. **Cadeias globais de valor e os novos padrões de comércio internacional: uma análise comparada das estratégias de inserção de Brasil e Canadá**. 2014. 223 f., il. Tese (Doutorado em Relações Internacionais)—Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

PORTO, Paulo; CANUTO, Otaviano. Uma avaliação dos impactos regionais do Mercosul usando dados em painel. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, [s. l.], v. 34, n. 3, p. 465–490, 2004.

PIERMARTINI, Roberta; YOTOV, Yoto V. **Estimating trade policy effects with structural gravity**. 2016.

ROBERTS, Donna; JOSLING, Timothy; ORDEN, David. A framework for analyzing technical trade barriers in agricultural markets. Market and Trade Economics Division. **Economic Research Service, US Department of Agriculture**. Washington, 1999.

SIKDAR, Chandrima. Global Value Chain and Effects of Trade Policy Instruments—A Case of India. **Applications of the Input-Output Framework**, p. 293-314, 2018.

TRAINS. **Trade Information Section**. <<https://trainsonline.unctad.org/home>>. Acesso em 20 out. 2023.

VEIGA, Pedro; RIOS, Sandra. **Cadeias globais de valor e implicações para a formulação de políticas**. Texto para Discussão, 2014.

WANG, Xiaosong; ZHEXI, Liu; YUE, Lv; CHUNMING, Zhao. Trade barriers and participation in the global value chain: An empirical study based on Anti-dumping toward China. **China & World Economy**, v. 27, n. 2, p. 86-106, 2019.

WEBB, Mike; STRUTT, Anna; GIBSON, John; WALMSLEY, Terrie. Modelling the impact of non-tariff measures on supply chains in ASEAN. **The World Economy**, v. 43, n. 8, p. 2172-2198, 2020.

WINCHESTER, Niven. Is there a dirty little secret? Non-tariff barriers and the gains from trade. **Journal of policy modeling**, v. 31, n. 6, p. 819-834, 2009.

WOOD, Jacob; WU, Jie; LI, Yilin; KIM, **Jungsuk**. 2019. The impact of TBT and SPS measures on Japanese and Korean exports to China. **Sustainability**, v. 11, n. 21, p. 6141, 2019.

WU, Jie; WOOD, Jacob; OH, Keun-Yeob; LI, Yilin; BHUYAN, Md (2023). Impact of TBT and SPS measures on domestic value-added exports: evidence from the United States, **Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics**, v. 30, n. 5, p. 1150-1164, 2023.

YANG, Qizhong; OTSUKI, Tsunehiro 2020. Heterogeneous Impact of Non-Tariff Measures through the Global Value Chains: Empirical Evidence from China. **OSIPP Discussion Paper 20E004**, Osaka School of International Public Policy, Osaka University, 2020.

YANG, Qizhong. Heterogeneous impact of non-tariff measures on import margins through global value chains: Firm-level evidence from China. **International Review of Economics & Finance**, 2024.

_____. A preliminary analysis on newly collected data on non-tariff measures. Geneva: UNCTAD, 2013a. (Policy issues in international trade and commodities study series, n. 53).

_____. **Trade and public policies: a closer look at non-tariff measures in the 21st century**. Geneva: WTO, 2012.