

# COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES DE MANGA E MELÃO: uma análise por meio do Modelo Gravitacional

Fábio Roberto de Souza<sup>1</sup>

Daniel Arruda Coronel<sup>2</sup>

Paulo Ricardo Feistel<sup>3</sup>

---

DOI: <https://doi.org/10.36113/rec.v7i1.3355>

---

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi analisar a competitividade das exportações de mangas e melões brasileiras, além do seu desempenho na balança comercial do país. Para isso, foi utilizada o Modelo Gravitacional com a metodologia de dados em painel. Os resultados indicaram que, para as exportações de mangas, o modelo estimado adequado foi o de Efeitos Fixos, então corrigido para o modelo *Prais-Winsten*. No que tange às exportações de melões, o modelo estimado apropriado foi o de Efeitos Fixos, corrigido para o Modelo de Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF). Os resultados demonstraram que as exportações de mangas e melões, apesar de apresentarem baixas estimativas resultantes de suas elasticidades, possuem forte potencial de crescimento competitivo.

**Palavras-chave:** Competitividade. Fruticultura. Modelo Gravitacional.

## COMPETITIVENESS OF MANGO AND MELON EXPORTS: an analysis through the Gravitational Model

**Abstract:** This study analyzed the competitiveness of Brazilian mango and melon exports, in addition to their performance in the country's trade balance. For this, the gravitational model with the panel data methodology was used. Results indicated that for mango exports the appropriate estimated model was the fixed effects model, then corrected for the Prais-Winsten model, with regard to melon exports the appropriate estimated model was the fixed effects model, corrected for the Feasible Generalized Least Squares (FGLS). Results showed that exports of mangoes and melons, despite having low estimates resulting from their elasticities, both have strong potential for competitive growth.

**Keywords:** Competitiveness. Fruit growing. Gravitational Model.

**JEL Codes:** F63, Q17, C33.

---

<sup>1</sup> Mestrado em Economia e Desenvolvimento (UFSM), Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa (UFSM), Graduação em Ciências Econômicas (UFSM). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4523-2190>. E-mail: [fabio.souza@acad.ufsm.br](mailto:fabio.souza@acad.ufsm.br)

<sup>2</sup> Doutorado em Economia Aplicada (UFV), Mestrado em Agronegócios (UFRGS), Graduação em Ciências Econômicas (UFSM). Docente do Programa de Pós-graduação em Economia e Desenvolvimento (UFSM). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0264-6502>. E-mail: [daniel.coronel@uol.com.br](mailto:daniel.coronel@uol.com.br)

<sup>3</sup> Doutorado em Economia (UFPE), Mestrado em Economia (UFPE), Graduação em Ciências Econômicas (UFSM). Docente do Programa de Pós-graduação em Economia e Desenvolvimento (UFSM). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6090-8278>. E-mail: [paulo.feistel@ufsm.br](mailto:paulo.feistel@ufsm.br)

## 1 INTRODUÇÃO

Em geral, nos padrões do comércio internacional, a produção de bens para as trocas entre economias é estabelecida pela qualidade e eficiência que cada país comporta em sua estrutura produtiva. Neste sentido, países que dispõem de capital em abundância para sua matriz de produção podem obter vantagem comparativa na produção de bens intensivos em capital, bens industrializados. Enquanto países que dispõem de elevadas dimensões de terra para a produção de alimentos têm vantagem comparativa no setor intensivo em recursos naturais, bens agrícolas.

O Brasil, além de possuir um setor agrícola com *commodities* constantemente ofertadas ao mercado internacional, tem buscado expandir suas relações comerciais externas por intermédio do fortalecimento da eficiência e qualidade em sua produção. O setor do agronegócio brasileiro que há alguns anos vem ganhando atenção e demonstrando relações positivas no mercado internacional é o de fruticultura, que, por meio de volumes crescentes de exportações, tem colaborado com resultados favoráveis à balança comercial do país.

Em concordância com as premissas do Programa Agro mais (Agro+), o qual teve como propósito garantir maior eficiência, produtividade e sustentabilidade, bem como menores custos às atividades e seus agentes públicos e privados envolvidos no agronegócio brasileiro, o Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura<sup>4</sup> – PNDF, desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, em conjunto com o setor privado, objetivou alterar o cenário de exploração da cadeia produtiva e, por meio de estratégias políticas, o foco estava no avanço da qualidade da produção para elevar o consumo interno e externo dos produtos do setor frutífero brasileiro (MAPA, 2018).

De acordo com o MAPA (2019), em 2018, o setor frutífero brasileiro, incluindo castanhas e nozes, exportou cerca de 878 mil toneladas de mercadorias e atingiu um valor superior a US\$ 980,6 milhões em divisas para a balança comercial nacional. Além de outros produtos, os que obtiveram maiores representatividades nesse fluxo comercial foram as exportações de mangas frescas, que comercializaram US\$ 178,82 milhões, e os melões frescos, que geraram US\$ 136,0 milhões em divisas.

Ainda, conforme o MAPA (2020), em 2019, o setor exportou 997,4 mil toneladas de frutas, incluindo castanhas e nozes, e atingiu um valor expressivo para o setor, de mais de US\$ 1,0 bilhão em divisas e, assim como no ano anterior, as frutas que mais se destacaram no mercado externo também foram as mangas frescas, que atingiram um valor de US\$ 221,8 milhões em exportações e os melões frescos, com saldo de US\$ 160,0 milhões. Contudo, de acordo com o MAPA (2019, 2020), mesmo com o alto potencial produtivo apresentado pelo setor frutífero, o Brasil ainda comercializa uma proporção muito pequena de sua produção de frutas no mercado internacional.

Mediante essas questões, a problemática do presente estudo constitui em identificar os principais determinantes que impactam no fluxo bilateral de ambos os produtos da fruticultura nacional e examinar a competitividade dessas mercadorias.

Este estudo está baseado na hipótese de que a implantação da produção integrada de frutas – PIF, normalizada em 2003 pelo MAPA (2003a, 2003b) contribui de forma crescente no desempenho e competitividade da cadeia produtiva de frutas nacionais, como é o caso da manga e do melão, apesar do setor de fruticultura brasileiro ter perdido o direito de preferência, no Sistema Geral de Preferências – SGP, da União Europeia, a partir de 2014 (COSTA, 2016).

Desta forma, o objetivo desta pesquisa é o de analisar a competitividade dos dois produtos que compõem a fruticultura brasileira, produzidas na esfera nacional, além do seu

---

<sup>4</sup> O Plano Nacional de Desenvolvimento da Fruticultura (PNDF) não é um Plano de Governo, mas um plano do setor privado elaborado em parceria com o Governo Federal (MAPA, 2018).

desempenho na balança comercial do país. Por sua vez, a justificativa pela escolha do estudo da competitividade das frutas brasileiras, manga e melão, em relação aos países da União Europeia –, Países Baixos (Holanda), Espanha, Reino Unido, Portugal, França, Itália e Dinamarca, está de acordo com a base de dados *AgroEstat* do MAPA (2021) e *ComexStat* do MDIC (2021), as quais demonstraram que esses países, além de apresentarem um fluxo contínuo de importações por esses dois produtos brasileiros ao longo do tempo, também mostra a representatividade das importações desses países para o setor de frutas brasileiras, por intermédio do fluxo de remessas de divisas para a balança comercial brasileira.

Neste sentido, o período amostral analisado foi de 2003 a 2019, no qual foi utilizado o Modelo Gravitacional pela metodologia de dados em painel. O período inicial justifica-se pelas adequações das Normas Técnicas Específicas para Produção Integrada de Frutas – NTEPIF, da cultura da manga e do melão regulamentadas e incorporadas pelo MAPA (2003a; 2003b) e publicadas pelo Diário Oficial da União (BRASIL, 2003a, 2003b), com o objetivo de cumprir as exigências impostas pela implantação do programa de Produção Integrada de Frutas – PIF, exigido pela União Europeia para o monitoramento da qualidade dos produtos importados, o qual foi introduzido por meio de normas regulamentadas a partir de 2003 (ALVES et al., 2014), sendo esse período o prazo de conclusão de ajuste do sistema de produção de embalagens para manga, uva, maçã, melão, mamão, pêssego, banana, caqui e citrus, na legislação internacional que regula o consumo de alimentos (LOPES; OLIVEIRA; ARIMATÉIA, 2003).

O período final da análise, 2019, é justificado por ser o último ano da presença do Reino Unido no bloco da União Europeia, além de ser o ano que antecedeu a pandemia que tem assolado as nações por intermédio do impacto causado pelo vírus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2), então conhecido pelos brasileiros como Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2, ou novo Coronavírus (FERREIRA DE LIMA; PEDROSO, 2020).

Nesta perspectiva, mediante o fato da manga e do melão serem duas culturas que vêm se intensificando no setor e demonstrando ascensão em suas exportações, a relevância da análise da competitividade desses dois produtos para esta pesquisa está alicerçada no fluxo comercial bilateral apresentado pelas estatísticas do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC, 2021) e pelas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021). Ademais, o presente estudo visa contribuir com melhor compreensão das contribuições da manga e do melão para a economia brasileira, bem como para o debate acerca da competitividade dessas duas importantes culturas.

Além desta breve introdução, o estudo é composto por outras quatro seções. Na segunda, é estruturada uma abordagem teórica sobre competitividade; na terceira, é descrita a metodologia da pesquisa; na quarta, são analisados os resultados e realizadas as discussões da pesquisa e, na quinta, é feita a conclusão do estudo.

## 2 COMPETITIVIDADE E COMÉRCIO INTERNACIONAL

O processo de globalização dinamizou as nações em diferentes aspectos e contribuiu com maior grau de interação entre as economias, além da aproximação cultural, política e social, o que foi impulsionado pelos baixos custos do setor de transporte (SCHUH, 2004) e pelo elevado fluxo de comunicação que facilitou as relações internacionais entre consumidores, empresários e autoridades de Estados.

Nessas circunstâncias, conforme Stiglitz e Charlton (2006), a atenção dos países em desenvolvimento foi voltada para acordos que reduzissem as tarifas sobre seus produtos competitivos, sendo essas mercadorias produzidas a baixo custo em países intensivos em mão de obra. Contudo, para Stiglitz (2006), o diferencial entre países desenvolvidos e em

desenvolvimento não pode ser determinado somente pelos recursos que têm disponíveis, pois o nível de conhecimento é o critério que exprime o quanto os investimentos em educação e tecnologia são essenciais para as atividades desempenhadas pelo Estado.

Conforme destacado por Thompson (2006), os países buscam se especializar de acordo com a vantagem comparativa de que dispõem, e, neste sentido, a especialização incorporada condizente com a vantagem destinada a cada país é conduzida por intermédio de pressões competitivas. Deste modo, os recursos globais são utilizados de maneira eficiente e, quando combinados com a especialização, a produção em escala mundial tende a se elevar, assim como o consumo de todos os países.

Almeida et al. (2007) apontaram que o desenvolvimento econômico de uma economia está inteiramente ligado às condições econômicas de seus parceiros comerciais em diferentes sentidos, como por exemplo: na expansão do setor industrial e de serviços, nos níveis de renda e emprego, além da melhoria no padrão de vida da população local.

Spero e Hart (2009) enfatizaram que diversos países e empresas, além de indivíduos, prosperaram com a globalização, de tal forma que países em desenvolvimento como da Ásia e da América Latina progrediram por meio da capacidade de atrair investimentos estrangeiros e tecnologias que auxiliaram na ampliação de suas exportações, entretanto também houve países que não obtiveram a mesma capacidade.

Em conformidade com essas questões, e com base nos níveis constantes do fluxo bilateral do comércio, a condição de qualidade é compreendida como critério padrão de exportações. Pereira, Porcile e Furtado (2011) destacaram duas formas de qualidade exportadora, e uma foi assumida como de alta qualidade por possuir níveis elevados de diferenciação, sendo então identificada quando os produtos exportados são demandados por economias desenvolvidas e a outra foi assumida como de níveis inferiores, a anterior, por dispor de reduzidos níveis de diferenciação e identificada quando as exportações são demandas por nações em desenvolvimento.

No mesmo sentido, o intercâmbio comercial instigado pelas transações de um país tende a ser visto como um dos procedimentos de plena relevância para a compreensão da dinâmica que envolve o fluxo comercial entre os Estados. Assim, tal intercâmbio pode acarretar ascensão competitiva, além da necessidade de busca por matérias-primas que possuem menores custos e que, por conseguinte, incorram no favorecimento das importações desses elementos, na qualidade das mercadorias e serviços e, de modo geral, na estrutura dinâmica da economia como um todo (DUARTE, 2016).

No entanto, a conceituação de competitividade também expressa que a razão do êxito das exportações não é originada apenas pela ocorrência de preços competitivos, pois é também impulsionada pela qualidade, tecnologia de produção e capacidade empresarial em momentos de ajustes oriundos de alterações externas (RODRIGUES; ARÊDES, 2017). Um outro fator competitivo, esse voltado à produção de produtos de gênero alimentício, é o clima ideal e o suporte dado pelas pesquisas que possibilitam a abrangência de investimentos empresariais em amplos projetos de irrigação (ARAÚJO; CAMPOS; CAMPOS, 2018).

É importante salientar que os aspectos consolidados na literatura econômica evidenciam que o comércio internacional é uma série de atividades transacionadas por meio de exportações e importações que podem acarretar riqueza, crescimento e desenvolvimento econômico para um determinado território, e, deste modo, as relações comerciais atuam como impulso na aproximação entre agentes econômicos de diferentes regiões, estímulo à comercialização de produtos com ferramentas de natureza tecnológica distinta, além do incentivo na adoção do fator qualidade na classificação das mercadorias, acondicionamento e entrega ao consumidor (SILVA et al., 2020).

Santos et al. (2021) descreveram dois grupos de atributos importantes para competitividade. O primeiro é originado de particularidades naturais, como por exemplo, da

diversidade climática e da proximidade geográfica de mercados importantes, e o segundo é ocasionado pelo desempenho dos atores encarregados pela evolução da genética das plantas, das técnicas empreendidas no cultivo produtivo e na colheita.

Ainda nesta perspectiva, Xavier e Penha (2021) destacam que atualmente a competitividade no mercado externo tem se ampliado a tal ponto que a demanda por inovações, a expansão da produtividade e melhores diversidades de frutos, bem como a redução de custos e excelência no processo gerencial dos mercados têm se mostrado bastante exigentes em relação à necessidade da proximidade às suas preferências, desta forma, houve uma propagação de selos e certificações essenciais para o acesso a esses mercados.

Na próxima seção, são demonstrados os aspectos metodológicos deste estudo, bem como a estrutura do modelo aplicado.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 O Modelo Gravitacional

O Modelo Gravitacional foi introduzido no contexto econômico por Isard (1960) posteriormente, por Tinbergen (1962) na aplicação da pesquisa sobre o fluxo do comércio internacional, e a Lei da Gravitação Universal teorizada por Isaac Newton tem se desenvolvido e colaborado em diferentes estudos referentes às transações comerciais na esfera internacional. No entanto, o reconhecimento da aplicação desse modelo em estudos do comércio internacional somente conquistou prestígio a partir das contribuições de Anderson (1979) e Bergstrand (1985; 1989).

Em sua pesquisa, Tinbergen (1962), um dos primeiros a utilizar o Modelo Gravitacional, averiguou a intensidade do comércio entre dois países, e constatou que o fluxo do comércio de um país tem relação direta com o tamanho de seu Produto Interno Bruto (PIB), compreendido como um medidor do país, no entanto, enquanto o fluxo do comércio tem relação direta com o PIB, a distância tem relação inversa entre os países.

O estudo realizado por Anderson (1979) foi fundamental para análise das relações comerciais entre os países, pois, por meio dessa pesquisa, foi o pioneiro a introduzir microfundamentos no modelo, e deste modo, expôs esclarecimento teórico referente à equação gravitacional. Assim, desde a incorporação dos microfundamentos e por intermédio da distinção entre produtos e a aplicação da elasticidade, a equação da gravidade também foi denominada de Modelo Gravitacional Estrutural. Neste sentido, Anderson e Wincoop (2003) aprimoraram o modelo por meio de contribuições teórica e empírica, descrevendo a relevância dos efeitos da fronteira na exploração das transações comerciais entre o Canadá e os Estados Unidos.

De acordo com Feenstra (2004), a equação da gravidade evidencia que o comércio bilateral entre os países expressa a relação direta existente, de maneira proporcional, ao produto do PIB de cada país. Desta forma, países mais desenvolvidos tendem a comercializar maior volume de sua produção com outros similares, do mesmo modo, países menos desenvolvidos também tendem a comercializar mais com seus semelhantes em tamanho relativo.

Conforme Krugman, Obstfeld e Melitz (2015), em linhas gerais a equação gravitacional tem êxito porque economias desenvolvidas tendem a consumir mais, dispendendo altos volumes monetários em importações por terem alto grau de rendimentos. Sendo assim, também tendem a originar proporções de gastos de outras economias, atraindo-as por meio da produção de elevadas quantidades de produtos, deste modo, sendo as demais variáveis idênticas, a comercialização entre quaisquer duas economias se destina a ser maior quanto mais desenvolvidas forem ambas.

Assim, como os procedimentos metodológicos da econometria a são constantemente adaptados ao Modelo Gravitacional, essa combinação é utilizada de modo frequente para estimar o potencial do comércio bilateral por intermédio de transações comerciais entre os países, sendo então verificadas com base em aspectos econômicos, culturais, geográficos entre outras características importantes dos países em estudo (BAMPI; AZEVEDO; REIS, 2020).

Mediante esses fatos, de modo simplificado, a equação da gravidade de Anderson e Wincoop (2003) pode ser descrita da forma a seguir:

$$X_{ij} = \alpha_0 + Y_i^{\alpha_1} + Y_j^{\alpha_2} + D_{ij}^{\alpha_3} \quad (1)$$

em que:  $X_{ij}$  representa o fluxo de comércio do país  $i$  para o país  $j$ ,  $\alpha_0, \dots, \alpha_3$  são os parâmetros a serem estimados,  $Y_i$  e  $Y_j$  simbolizam o Produto Interno Bruto (PIB) dos países  $i$  e  $j$  e  $D_{ij}$  expressa a distância entre os países  $i$  e  $j$ .

A partir da Equação (1), o Modelo Gravitacional completo descrito pela literatura econômica internacional é especificado como segue abaixo,

$$\ln(X_{ij}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(Y_i) + \alpha_2 \ln(Y_j) + \alpha_3 \ln(D_{ij}) + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

em que,  $X_{ij}$  representa o fluxo de comércio bilateral medido em termos dos valores das exportações realizadas do país  $i$  para o país  $j$ ;  $Y_i$  e  $Y_j$  indicam, respectivamente, o PIB do país exportador,  $i$ , e do país importador,  $j$ ;  $D_{ij}$  é a distância entre ambos os países. O  $\alpha_0$  é a constante do modelo e  $\alpha_1, \dots, \alpha_3$  são os parâmetros de cada variável utilizada e  $\varepsilon_{ij}$  indica o termo de erro.

### 3.2 Modelo e fonte de dados

Para verificar a competitividade da manga e do melão brasileiro no comércio internacional, o modelo proposto para esta análise é baseado no estudo realizado por Paula e Silva (2015) com adaptações de variáveis da pesquisa de Alves et al. (2014).

Para as exportações brasileiras de manga e melão e a combinação de ambas as mercadorias, o Modelo Gravitacional é descrito em forma de *log-log*, pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários e demonstrado (MQO) e Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), sendo os modelos expressos pelas seguintes equações: mangas frescas (3) e melões frescos (4).

$$\ln(\text{ExpMG}_{ijt}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{PIB}_{it}) + \alpha_2 \ln(\text{PIB}_{jt}) + \alpha_3 \ln(\text{Dist}_{ijt}) + \alpha_4 \ln(\text{Lci}_{jt}) + \alpha_5 \ln(\text{Regs}_{jt}) + \alpha_6 \ln(\text{Segjur}_{jt}) + \alpha_7 \ln(\text{Gsim}_{ijt}) + u_{ijt}, \quad (3)$$

$$\ln(\text{ExpML}_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{PIB}_{it}) + \beta_2 \ln(\text{PIB}_{jt}) + \beta_3 \ln(\text{Dist}_{ijt}) + \beta_4 \ln(\text{Lci}_{jt}) + \beta_5 \ln(\text{Regs}_{jt}) + \beta_6 \ln(\text{Segjur}_{jt}) + \beta_7 \ln(\text{Gsim}_{ijt}) + \varepsilon_{ijt}, \quad (4)$$

em que:  $t$  representa o tempo ou período no modelo;  $i$  representa o país local (neste caso o Brasil);  $j$  representa o país estrangeiro (países da União Europeia);  $\ln$  é o logaritmo natural;  $\text{ExpMG}_{ijt}$  e  $\text{ExpML}_{ijt}$  representam as exportações de mangas frescas e melão frescos, respectivamente, do país  $i$  para o país  $j$  (ou as importações dos dois produtos pelos países da UE), em US\$, no tempo  $t$ ;  $\text{PIB}_{it}$  e  $\text{PIB}_{jt}$  expressam *proxies* do produto interno bruto do país  $i$  e do  $j$ , respectivamente, em US\$ nominais, no tempo  $t$ ;  $\text{Dist}_{ijt}$  denota a distância das transações comerciais entre o país  $i$  e o  $j$ , em km, no tempo  $t$ ;  $\text{LCI}_{jt}$  expressa o índice da liberdade para o comércio internacional estrangeiro  $j$ , no tempo  $t$ ;  $\ln(\text{Regs}_{jt})$  é o índice de regulamentação do

país  $j$ , no tempo  $t$ ;  $\ln(\text{Segjur}_{ij})$  denota o índice do sistema jurídico e direitos de propriedade do país  $j$ , no tempo  $t$ ;  $Gsimg_{ijt}$  representa o indicador de similaridade entre os países  $i$  e  $j$ , no tempo  $t$ ;  $\alpha_0$  e  $\beta_0$  são os interceptos dos modelos;  $\alpha_1, \dots, \alpha_7$  e  $\beta_1, \dots, \beta_7$  são os parâmetros dos modelos e  $u_{ijt}$  e  $\varepsilon_{ijt}$  são os erros dos modelos.

As variáveis dependentes  $ExpMG_{ijt}$  e  $ExpML_{ijt}$  expressam o fluxo comercial em valores das exportações brasileiras e importações dos países da União Europeia -, Países Baixos (Holanda), Espanha, Reino Unido, Portugal, França, Itália e Dinamarca, países  $j$ , dos dois produtos da fruticultura nacional, a manga e o melão.

As variáveis produto interno bruto,  $PIB_{it}$  e  $PIB_{jt}$ , dos países  $i$  e  $j$ , segundo Tinbergen (1962) e Poyhonen (1963), representam as *proxies* do modelo para a determinação do comércio bilateral entre os países. Desta forma, de acordo com Feenstra, Markusen e Rose (2001) e Feenstra (2004), uma renda maior do país  $i$  implica a expansão de suas exportações, no entanto, para produtos de natureza homogênea, o PIB do país exportador,  $i$ , é menor que o do país importador,  $j$ . Logo, supõe-se que, sendo maior a renda do país importador, mais elevada será sua demanda por bens do país  $i$ , e, além disso, espera-se que o PIB do país  $i$  e dos países  $j$  apresente sinal positivo.

Quanto à variável distância,  $Dist_{ijt}$ , entre o país  $i$  e o  $j$ , a suposição é a de que, quanto maior for a longitude do país importador em relação ao exportador, mais elevado será o nível de dificuldades para o fluxo de comercialização bilateral. Neste caso, a expectativa é de um sinal negativo para essa variável (FRANKEL; STEIN; WEI, 1995), pois ela pode ser compreendida como uma *proxy* à resistência ao comércio (AZEVEDO, 2004).

A liberdade de comércio internacional,  $Lci_{jt}$ , do país  $j$  ou parceiro comercial refere-se à liberdade para realizar transações comerciais entre pessoas de outras nações. Neste caso, se o governo restringir essas transações, a consequência é a redução da capacidade de seus residentes realizar trocas voluntárias com residentes de outras nações, o que diminui a liberdade econômica. Por outro lado, quanto menores forem as intervenções ou imposições do governo nessas transações, maior será a possibilidade de aumentar essa liberdade.

De acordo com Gwartney et al. (2018), esse índice,  $Lci_{jt}$ , mensura uma gama de limitações que são impostas ao comércio, como tarifas, cotas, restrições administrativas ocultas e controles na taxa de câmbio e no movimento de capital. Deste modo, para se obter alta pontuação nesse indicador, o país deve ter tarifas baixas, liberação fácil e administração eficiente nas alfândegas, uma moeda livremente conversível e poucos controles no movimento de capital físico e humano (GWARTNEY et al., 2018). Logo, espera-se que o sinal dessa variável apresente impacto positivo.

A regulamentação,  $Regs_{jt}$ , do país  $j$ , segundo Gwartney et al. (2018), é um índice que mensura como as regras regulatórias limitam a entrada nos mercados e intervêm na liberdade das transações voluntárias, restringindo a liberdade econômica. Para isso, os componentes que auxiliam na avaliação dessa variável é a liberdade de trocas nos mercados de crédito, trabalho e produto, então medidas pelo nível de restrições regulatórias. Sendo que, à medida que os regulamentos reduzem a entrada nos mercados, suprimindo a liberdade de trocas, tais restrições diminuem a liberdade econômica. Nessas condições, pela ótica do exportador, espera-se que o impacto do sinal seja positivo, pois subentende-se que, quanto menor for o grau de restrições regulatórias dos demandantes, maior acesso para comercialização se terá no mercado externo.

O sistema jurídico e direitos de propriedade,  $Segjur_{jt}$  da população do país  $j$ , visa assegurar às pessoas o direito em ter seus bens adquiridos, pois, segundo Gwartney et al. (2018), os direitos à proteção são a chave da liberdade econômica e da sociedade civil, sendo tais garantias consideradas como a função mais relevante desempenhada pelo governo. Neste sentido, ainda os autores argumentam que a segurança dos direitos de propriedade assegurada pelo Estado de Direito, é o alicerce para a liberdade econômica, assim como para o

comportamento eficiente dos mercados, pois, caso a liberdade nas transações de trocas seja reduzida pelo fato de os indivíduos serem impedidos de exercer seus direitos garantidos à propriedade, incluindo os resultados da atividade de seu trabalho, tais direitos serão compreendidos como violados.

Assim, caso haja desconfiança dos indivíduos e empresas no cumprimento de contratos e na garantia dos direitos de seus esforços advindos dos resultados da força de trabalho produtivo, haverá redução no estímulo ao comprometimento da atividade produtiva do país. Deste modo, para Gwartney et al. (2018), Estados deficientes em seu sistema jurídico e direitos de propriedade provavelmente não terão progresso, mesmo que a adoção de políticas nas demais áreas sejam puramente eficientes. Desta forma, espera-se que o sinal tenha impacto positivo.

A última variável que compõe o estudo é a de similaridade,  $Gsim_{ijt}$ , que é uma *proxy* entre o país  $i$  e o país  $j$ , pois esse indicador apresenta a dimensão relativa de cada um dos países analisados em relação aos seus respectivos produtos internos brutos, de forma que, quanto mais elevado o valor dessa variável, maior é o nível de similaridade entre os PIBs desses países, logo o sinal esperado é positivo (PAULA; MIRANDA, 2017), sendo tal variável dada pela equação<sup>5</sup> utilizada por Fournier (2015) e Araújo Júnior (2021).

Na Quadro 1, são formalizadas as informações referentes às variáveis do Modelo Gravitacional em análise, além das unidades de medidas, a revisão de literatura das variáveis, os sinais esperados e a fonte dos dados.

**Quadro 1** – Descrição das variáveis, sinais esperados e fonte de dados

Variáveis	Descrição das Variáveis	Sinais esperados	Fonte de dados
$\ln(ExpMG_{ijt})$ $\ln(ExpML_{ijt})$	Fluxo comercial das exportações de mangas e melões do país $i$ para o $j$ .	Variáveis dependentes	MDIC e MAPA
$\ln(PIB_{it})$ $\ln(PIB_{jt})$	PIB do país local exportador, $i$ . PIB do país importadores, $j$ .	(+)	World Bank
$\ln(Dist_{ijt})$	Distância entre os países $i$ e $j$ .	(-)	CEPII
$\ln(Lci_{jt})$	Liberdade para o comércio internacional do país $j$ .	(+)	Fraser Institute
$\ln(Regs_{jt})$	Regulamentação do país $j$ .	(+)	Fraser Institute
$\ln(Segjur_{jt})$	Sistema jurídico e direitos de propriedade do país $j$ .	(+)	Fraser Institute
$\ln(Gsim_{ijt})$	Similaridade entre os países $i$ e $j$ .	(+)	World Bank

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es), com base na literatura.

Os dados foram coletados nas bases de dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), do *Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales* (CEPII), do *Fraser Institute* e do *World Bank*. O período estudado para ambos os modelos, de mangas e melões, foi de 2003 a 2019, totalizando 17 períodos anuais. Assim, demonstrando que a modelagem desta pesquisa é caracterizada por dois painéis fortemente balanceados.

<sup>5</sup> Indicador de Similaridade =  $\left[ 1 - \left( \frac{PIB_{it}}{PIB_{it}+PIB_{jt}} \right)^2 - \left( \frac{PIB_{jt}}{PIB_{it}+PIB_{jt}} \right)^2 \right]$ .

Para estimação e análise dos testes, a ferramenta estatística utilizada foi o *software Stata*® versão 15 da StataCorp (2017).

### 3.3 Teste aplicados ao Modelo Gravitacional

Como procedimento de análise, foram aplicados aos modelos o teste de Fisher, o teste de Fator de Inflação de Variância (FIV), o teste de Wald (1943) e o teste de Wooldridge (2016). Para a análise da regressão por dados em painel, o procedimento de verificação do modelo foi o teste Chow (1960), o teste LM de Breusch-Pagan (1980) e o teste Hausman (1978), conforme descritos na Quadro 2.

Na estimação do modelo, foi utilizado o teste de raiz unitária de Fisher para verificar a presença de raiz unitária nas variáveis. Esse teste é baseado na combinação dos  $p$ -valores do teste estatístico para uma raiz unitária em cada unidade transversal (HOANG; MCNOWN, 2006). Tal procedimento tem como propósito testar se as variáveis em estudo são estacionárias ou necessitam de alguma transformação para se tornar estacionárias.

Outro procedimento utilizado foi o Fator de Inflação de Variância (FIV), o qual serve para verificar se a colinearidade entre os regressores está afetando o ajuste do modelo de regressão, pois, de acordo com esse teste, um FIV superior a 10 demonstra que os estimadores perderam eficiência decorrente do problema de multicolinearidade e, portanto, a multicolinearidade é problema que precisa ser examinado (WOOLDRIDGE, 2016).

O teste de Wald (1943) serve para verificar a presença de heteroscedasticidade no modelo, pois, mesmo que a heteroscedasticidade não cause viés ou inconsistência nos estimadores pelo Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), os estimadores de variâncias apresentam viés na ausência da hipótese de homoscedasticidade (WOOLDRIDGE, 2016). No entanto, na ausência da hipótese de homoscedasticidade, o modelo pode ser corrigido por meio da estimação robusta, ou então, pelo Método de Mínimos Quadrados Generalizados (*Generalized Least Square* – GLS).

O teste de Wooldridge (2016) tem como propósito detectar a existência de autocorrelação entre os resíduos do modelo. Os procedimentos específicos do modelo em dados em painel avaliam em qual dos modelos os dados melhores se ajustam. Desta forma, por meio do teste de Chow (1960), é verificado qual dos modelos é o mais adequado aos dados, ou seja, é analisado o modelo Pooled contra o de efeitos fixos. Por intermédio do teste LM de Breusch-Pagan (1980) foi testado o modelo Pooled contra o de efeitos aleatórios e, por sua vez, pelo teste Hausman (1978), é examinado o modelo de efeitos aleatórios contra o de efeitos fixos, como seguem as hipóteses. A Quadro 2 ilustra as hipóteses testadas para os modelos em painel.

**Quadro 2** – Testes e hipóteses testadas nas estimações em dados em painel

Testes	Hipótese nula: $H_0$	Hipótese alternativa: $H_1$
de Fisher	Presença de raiz unitária.	Ausência de raiz unitária.
de Chow	Modelo <i>pooled</i> .	Modelo de efeitos fixos.
de Breusch-Pagan	Modelo <i>pooled</i> .	Modelo de efeitos aleatórios.
de Hausman	Modelo de efeitos aleatórios.	Modelo de efeitos fixos.
de Wald	Homoscedasticidade.	Heteroscedasticidade.
de Wooldridge	Ausência de autocorrelação.	Existência de autocorrelação.

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es), com base na literatura.

Na seguinte seção, são apresentados os resultados e discussões dos modelos estimados.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

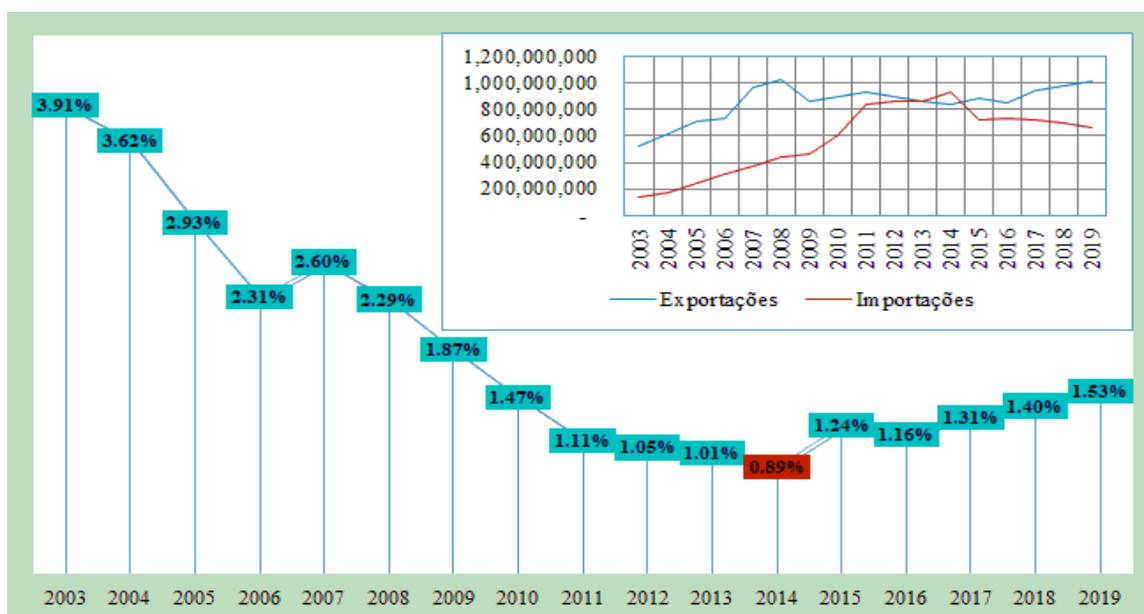
### 4.1 Análise descritiva do setor de fruticultura brasileira

A cadeia produtiva do setor de fruticultura brasileira exerce importante contribuição tanto em relação à geração de renda quanto pela entrada de divisas estrangeiras no país (ALVES et al., 2014). Com isso, o avanço mundial no consumo de frutas frescas vivenciado durante períodos recentes contribuiu para a entrada das frutas brasileiras no mercado externo, e mediante essa ocorrência, pesquisadores elegeram esse crescimento como consequência de transformações ilustradas pela mudança do gosto do consumidor, aparecimento de novas tecnologias, diminuição de subsídios agrícolas, modificações nos padrões de produção, mudanças institucionais, entre outros aspectos relevantes (PENHA; ALVES, 2018).

A Figura 1 demonstra o desempenho nacional das exportações e importações do setor de frutas, em dólares americanos (US\$), bem como a diferença percentual entre essas transações no mercado internacional.

Na Figura 1, também se observa o contínuo crescimento das exportações de frutas nacionais, incluindo castanhas e nozes, entre o período de 2003 a 2008. É possível destacar a entrada de mais de US\$ 1,0 bilhão em divisas na balança comercial do país, nesse último período, demonstrando que, apesar da crise financeira internacional que ocorreu, o setor obteve expressivo crescimento e contribuição para a economia nacional. Além dessa expressividade do setor frutífero, entre 2003 a 2008, de acordo com Tinoco e Giambiagi (2018), houve aumento em torno de 4,2% ao ano na taxa média do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, evidenciando crescimento significativo na composição do PIB brasileiro.

**Figura 1** – Desempenho das exportações e importações, em US\$, do setor de fruticultura brasileira, incluído Castanhas e Nozes, e suas diferenças em %, do período de 2003 a 2019



Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es), com base nos dados do AgroStat (MAPA, 2021).

Contudo, nos períodos seguintes, a crise internacional às exportações do setor de frutas, incluindo castanhas e nozes, apresentou expressiva redução em 2009, seguida de leve

recuperação em 2011. Apesar disso, somente voltou atingir o pico superior a US\$ 1,0 bilhão em divisas por meio das transações comerciais no mercado exterior, em 2019.

Por outro lado, para suprir as demandas no âmbito nacional devido à carência de mercadorias desse setor, de 2003 a 2014, houve sucessivos aumentos nas importações de frutas estrangeiras, o que levou à saída de quase US\$ 1,0 bilhão em 2014, mediante a entrada de frutas importadas pelo mercado brasileiro. Por conseguinte, a partir de 2015, o Brasil passou a reduzir constantemente as demandas por frutas estrangeiras.

Ainda conforme a Figura 1, a diferença entre as exportações e as importações brasileiras desse setor ilustra as variações percentuais ocorridas de 2003 a 2019, e mediante essas variações, cabe destacar que em 2003 as exportações nacionais de frutas, incluindo castanhas e nozes, foram superiores às importações em cerca de 3,91%, apresentando sucessivas variações seguidas de quedas nessa diferença até 2013, pois, em 2014, as importações nacionais por produtos estrangeiros do setor superaram as exportações em 0,89%. Contudo, a partir de 2015, as exportações demonstraram recuperação frente às importações, porém a maior diferença apresentada desde então foi 1,53%, no período de 2019.

Para Costa (2016), apesar da União Europeia ser o principal destino das frutas brasileiras, a concentração de bens exportados para um único lugar apresenta riscos, pois as medidas adotadas pelo bloco econômico habitualmente afetavam todos os países membros, e por sua vez, as nações exportadoras para países do bloco defrontam-se com a falta de alternativas para o escoamento de sua produção. Isso aconteceu em 2013, logo após o encerramento do Sistema Geral de Preferências – SGP da União Europeia, que concedia vantagens tarifárias para a entrada das frutas brasileiras em países europeus. No entanto, como o Brasil era a quinta nação beneficiada com o SGP, após a extinção dessa vantagem, ou seja, de 2014 em diante, o Brasil foi privado por meio do critério da renda *per capita* empregado pelo Banco Mundial.

A Figura 2 demonstra o fluxo das exportações brasileiras de mangas e melão para os sete países membros da União Europeia, os quais demandaram significativos volumes desses produtos durante o período em análise e, desta forma, contribuíram com saldos representativos à balança comercial do país.

A Figura 2 também expressa o fluxo comercial bilateral das exportações de mangas brasileiras para os países membros do bloco Europeu, entre o período de 2003 a 2019, demonstrando que, dos cinco países em análise, as importações de mangas pelos Países Baixos (Holanda) foram as que mais geraram divisas para o Brasil, pois, conforme a ilustração, após um valor de US\$ 804,343 mil em 2003, houve variações nas entradas de divisas no país, que atingiram a marca de US\$ 95,797,404 milhões em 2019, configurando significativa representatividade das exportações dessa cultura para a balança comercial do setor de frutas.

A segunda posição, com contínuo crescimento da receita dessa cultura para o Brasil, foi ocupada pela Espanha, que passou de US\$ 34,292 mil, em 2003, para um valor de US\$ 31,524,433 milhões em 2019. A terceira posição foi ocupada pelas importações do Reino Unido que, de US\$ 37,206 mil, em 2003, chegou em 2015 ao pico de US\$ 27,957,033 milhões em divisas para a balança comercial do setor, porém, a partir dessa data, apresentou expressivas quedas seguida de leve recuperação de US\$ 16,308,096, em 2019.

A quarta posição foi ocupada por Portugal, que, após o saldo de US\$ 80,309, em 2003, atingiu a marca de US\$ 16,142,116 milhões em importações de manga, em 2019, assim, geraram significativas remessas de divisas para o setor frutífero brasileiro. Por fim, a quinta posição referente às importações de manga nacional foi ocupada pela França, que, a partir da contribuição de US\$ 210,592 mil ao setor brasileiro em 2003, resultou em variações que atingiram o pico de US\$ 4,066,010 milhões em 2010, no entanto, foi seguida de quedas e apresentou uma remessa de divisas para a balança do setor de US\$ 1,467,799 milhões em 2019.

**Figura 2** – Fluxo contínuo de importações de mangas e melões brasileiros, em milhões de US\$, pelos países membros da União Europeia, de 2003 a 2019



Fonte: Elaborado pelo(s) auto(es), com base nos dados do *ComexStat* (MDIC, 2021) e *AgroEstat* (MAPA, 2021).

Ainda a Figura 2 ilustra os valores das exportações brasileiras de melões para os cinco países membros da União Europeia entre 2003 a 2019, assim apontando que, entre esses países, os Países Baixos (Holanda) foi o principal responsável pelas remessas de divisas das importações de melões para a balança comercial nacional, pois é demonstrado que, após o saldo de US\$ 25,478,046 milhões, em 2003, ocorreu um significativo salto de cerca de US\$ 60,303,136 milhões de divisas em 2019.

A segunda posição referente às remessas de divisas destinadas ao saldo comercial das importações de melões nacionais foi ocupada pelo Reino Unido, cabendo destacar que, em 2003, o país contribuiu com a remessa de US\$ 22,524,371 milhões em divisas para o Brasil, e posteriormente, passou para significativos US\$ 44,309,552 milhões em 2019.

A terceira posição foi ocupada pela Espanha, que, em 2003, gerou US\$ 5,048,890 milhões em importações de melões, chegando, após contínuas variações, ao saldo de US\$ 39,842,030 milhões em 2019. A Itália ocupou a quarta posição, com saldo de US\$ 1,482,568 milhões em 2003, acompanhados de duas significativas contribuições monetárias de US\$ 5,049,859 milhões, em 2007, e US\$ 5,107,975 milhões em 2016. No entanto, destinou valor decrescente de US\$ 4,655,553 milhões em divisas em 2019. Por fim, a Dinamarca ocupou a quinta posição, com US\$ 113,181 mil em divisas, em 2003, bem como expressiva remessa de US\$ 989,995 mil em divisas em 2019.

## 4.2 Modelo Gravitacional

Inicialmente, fez-se para modelos das exportações de mangas frescas e de melões frescos o teste de Fisher, a fim de detectar o problema de regressão espúria nas estimações por meio da presença de raiz unitária nos dados analisados, ao nível de significância de 5%.

Com exceção da distância entre os países, que é uma variável que não muda no tempo, foi constatado pelo teste de raiz unitária de Fisher Dickey-Fuller com drift lag(0) (Tabela 1) que as demais variáveis de ambos os modelos foram estatisticamente significativas ao nível de 1%, resultando na rejeição da hipótese nula de presença de raiz unitária nos dados. Assim, evidenciou-se que as séries apontaram melhores resultados estacionários na forma logarítmica. Também com exceção da variável distância, as demais obtiveram ordem de integração I(0).

**Tabela 1** – Testes de Fisher e VIF para as variáveis estimadas das exportações de mangas frescas e melões frescos – 2003 a 2019

Modelo: mangas frescas				Modelo: melões frescos			
Testes	Fisher		VIF	Testes	Fisher		VIF
Variáveis	Estat. z	p-valor		Variáveis	Estat. z	p-valor	
$\ln(ExpMG_{ijt})$	-12,0387	0,0000	-	$\ln(ExpML_{ijt})$	-5,5647	0,0000	-
$\ln(PIB_{it})$	-6,3366	0,0000	1,54	$\ln(PIB_{it})$	-6,3366	0,0000	1,48
$\ln(PIB_{jt})$	-6,1425	0,0000	5,25	$\ln(PIB_{jt})$	-6,1656	0,0000	2,76
$\ln(Dist_{ijt})$	-	-	6,23	$\ln(Dist_{ijt})$	-	-	2,68
$\ln(Lci_{jt})$	-5,6617	0,0000	3,08	$\ln(Lci_{jt})$	-5,3484	0,0000	2,49
$\ln(Regs_{jt})$	-3,5143	0,0002	3,33	$\ln(Regs_{jt})$	-3,9886	0,0000	3,37
$\ln(Segjur_{jt})$	-3,8976	0,0000	4,19	$\ln(Segjur_{jt})$	-3,4438	0,0003	3,28
$\ln(Gsim_{ijt})$	-4,9253	0,0000	3,44	$\ln(Gsim_{ijt})$	-5,0278	0,0000	3,08
<b>Média VIF</b>			<b>3,86</b>	<b>Média VIF</b>			<b>2,73</b>

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es), com base nos dados da pesquisa.

Também foi demonstrado pelo teste de Fator de Inflação de Variância (FIV) que as variáveis de ambos os modelos apresentaram resultados inferiores a 10, o que aponta ausência de multicolinearidade, ou baixo nível de colinearidade entre as variáveis explicativas, o que indica que as séries são adequadas para modelagem. Assim, aponta que o resultado do teste se mostra adequado para a análise dos modelos.

Após a análise dos resultados da Tabela 1, o passo seguinte foi analisar os testes específicos da modelagem em dados em painel para estimação e escolha dos modelos adequados para identificar a competitividade das exportações brasileiras de mangas frescas (Tabela 2) e melões frescos (Tabela 3), bem como os testes de autocorrelação, heterocedasticidade e correlação contemporânea.

#### 4.2.1 Modelos estimados para mangas frescas

Pela Tabela 2, a estatística de Chow demonstrou rejeição da hipótese nula, a favor da hipótese alternativa, ao nível de significância de 1%. Assim, aponta forte evidência de que o Modelo de Efeitos Fixos é mais adequado que o Modelo *Pooled*. A estatística LM de Breusch-Pagan evidenciou a não rejeição da hipótese nula, determinando que o Modelo *Pooled* é mais favorável que o de Efeitos Aleatórios. Por sua vez, a estatística de Hausman robusto constatou rejeição da hipótese nula, ao nível de significância de 5%, evidenciando que o Modelo de Efeitos Fixos é mais apropriado que o de Efeitos Aleatórios.

Logo após verificar-se que o modelo mais apropriado para análise das exportações de mangas foi o de Efeitos Fixos, fizeram-se os testes de heterocedasticidade, de autocorrelação e o de correlação contemporânea para examinar se existem inconsistências nos modelos.

Ainda, pela Tabela 2, a estatística de Wald apontou a não rejeição da hipótese nula de homoscedasticidade, validando a ausência de heterocedasticidade nos dados. Pelos testes de Woodridge, rejeitou-se a hipótese nula de ausência de autocorrelação de primeira ordem, ao nível de significância de 1%. O que aponta forte evidência da presença de autocorrelação no modelo. Logo, houve necessidade de correção do modelo.

Posteriormente à correção robusta do Modelo de Efeitos Fixos pelo estimador robusto de White, optou-se pelo método de *Prais-Winsten*, pois tal procedimento apresenta resultados adequados para correção da autocorrelação do tipo AR(1) (WOOLDRIDGE, 2016) e também para correção de correlação contemporânea. Com o modelo ajustado, Tabela 2, somente foi realizada a interpretação do modelo estimado pela correlação de *Prais-Winsten*.

Na Tabela 2, é possível observar com acuidade que, pela correção do modelo de Prais-Winsten, o coeficiente da variável *proxy*, logaritmo natural do PIB brasileiro, a 1% significância é estatisticamente significativo e apresentou sinal positivo. Assim, o aumento de 1% no PIB nacional, *ceteris paribus*, gera um acréscimo aproximado de 1,90%, no fluxo do comércio bilateral das exportações de mangas frescas brasileiras. Neste sentido, o sinal esperado corrobora com os estudos de Feenstra, Markusen e Rose (2001) e Feenstra (2004), pois uma renda mais elevada do país exportador tem como implicação o aumento da qualidade das mercadorias fornecidas, o que visa à maior competitividade e à diversificação de produtos frutíferos para a comercialização bilateral.

Para o coeficiente da variável *proxy*, logaritmo natural do PIB dos países da União Europeia, as evidências apontam que, a 1% de significância, o resultado do PIB dos importadores é estatisticamente significativo, porém apresentou sinal negativo. Assim, o aumento de 1% na do PIB desses países, *ceteris paribus*, implica um decréscimo de cerca de -1,41%, no fluxo do comércio bilateral das importações de mangas frescas brasileiras.

No caso da renda dos países importadores, o sinal encontrado não foi o esperado, o que vai de encontro com a literatura e os estudos de Feenstra, Markusen e Rose (2001) e Feenstra (2004), os quais supõe que, quanto mais elevada for a renda do país importador, maior será sua

demanda por bens do mercado internacional, neste caso, as importações de mangas brasileiras. No entanto, como o sinal encontrado foi negativo, existe a necessidade de realizar estudos mais aprofundados para compreender o que pode ter ocorrido para que o sinal encontrado neste estudo fosse oposto ao da literatura, pois somente assim se pode dar uma explicação com nível considerável de confiabilidade que possa justificar o ocorrido.

**Tabela 2** – Modelos estimados das exportações brasileiras de mangas frescas, para os Países Baixos (Holanda), Espanha, Reino Unido, Portugal e França – 2003 a 2019

Variáveis	Dependente: $\ln(ExpMG_{ijt})$				
	Independentes	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Fixos (Robusto)	Efeitos Aleatórios
$\ln(PIB_{it})$	1,8457*** (0,2658)	1,1033** (0,3311)	1,1033 (0,5902)	1,8457*** (0,2658)	1,9034*** (0,4010)
$\ln(PIB_{jt})$	-1,4343*** (0,2381)	2,3243* (1,2478)	2,3243*** (0,4874)	-1,4343*** (0,2381)	-1,4145*** (0,1876)
$\ln(Dist_{ijt})$	-2,8115 (2,9805)	-	-	-2,8115 (2,9805)	-2,4678 (3,1124)
$\ln(Lci_{jt})$	-16,4019** (5,0618)	-13,3787** (4,8968)	-13,3787** (3,6151)	-16,4019** (5,0618)	-16,6080*** (6,2142)
$\ln(Rregs_{jt})$	8,1649*** (2,0920z)	5,1410** (2,3485)	5,1410 (3,2754)	8,1649*** (2,0920)	7,9830*** (2,7614)
$\ln(Segjur_{jt})$	13,5206*** (2,9998)	5,0568 (4,7672)	5,0568 (6,6943)	13,5206*** (2,9998)	13,3160*** (3,5954)
$\ln(Gsim_{ijt})$	1,6652** (0,5143)	0,5911 (0,6944)	0,5911 (1,2594)	1,6652** (0,5143)	1,6113*** (0,4083)
_const	22,2942 (21,2108)	-70,8377** (34,4205)	-70,8377 (36,1393)	22,2942 (21,2108)	18,1581 (25,7882)
$R^2$	0,7195	-	-	-	0,5448
Within	-	0,6183	0,6183	0,5515	-
Between	-	0,0593	0,0593	0,9862	-
Overall	-	0,0036	0,0036	0,7195	-
Testes	Chow	Breusch-Pagan	Hausman (robusto)	Wald	Wooldridge
Estatísticas	4,73	0,00	14,92	2,33	42,66
p-valor	0,0019	1,0000	0,0208	0,8020	0,0028

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es), com base nos dados da pesquisa.

Significância Estatística: 10%\*; 5% \*\* e 1%\*\*\*.

A variável logaritmo natural de distância entre o país exportador e importador expressa sinal negativo como na teoria do comércio internacional, e, ao nível de significância de 1%, foi estatisticamente significativo, evidenciando que o aumento de 1% na distância entre o Brasil e os países da União Europeia, *ceteris paribus*, gera redução de aproximadamente -2,47%, das exportações de mangas frescas para o fluxo do comércio bilateral entre esses Estados.

Esse resultado está em consonância com estudos realizados por Frankel, Stein e Wei (1995) e Azevedo (2004), que demonstraram que, quanto maior o distanciamento entre países, exportador e importadores, mais elevado será o nível de dificuldades para o fluxo de transações, o que evidencia que a variável distância pode ser compreendida como uma *proxy* de resistência ao comércio. Contudo, apesar da variável distância estar em conformidade com a literatura econômica, não foi significativa nem mesmo ao nível de significância de 10%.

O coeficiente da variável logaritmo natural da liberdade para o comércio internacional do país importador demonstrou sinal negativo. Além disso, foi estatisticamente significativo ao nível de 1% de significância. Porém, como o sinal encontrado foi negativo, isso indica que o acréscimo de 1% da liberdade para o comércio internacional dos residentes estrangeiros, *ceteris paribus*, origina um decréscimo de cerca de -16,60% das importações de mangas frescas para os residentes locais dos países da União Europeia.

Neste sentido, o sinal originado pela variável liberdade para o comércio internacional dos países da União Europeia não foi o esperado, pois, conforme Gwartney et al. (2018), quanto menores forem as restrições impostas por meio de tarifas, cotas, restrições administrativas ocultas e controle da taxa de câmbio e no movimento de capital, maior será a pontuação do país, uma vez que imposições diminuem a capacidade dos residentes do país realizarem transações voluntárias com os residentes de outros Estados. Essa situação remete a assinalar que a comercialização bilateral entre residentes do país exportador e importador será mais elevada quanto menor for a intervenção governamental. Nesse caso, assim como no do PIB dos países da União Europeia, é viável um maior aprofundamento no estudo dessa variável para compreender e justificar o sinal oposto ao esperado.

O coeficiente da variável logaritmo natural regulamentação dos países importadores apresentou sinal positivo, sendo estatisticamente significativo ao nível de 1% de significância. Deste modo, o incremento de 1% na regulamentação dos países da União Europeia, *ceteris paribus*, resulta em um aumento de cerca de 7,98% da demanda estrangeira por mangas frescas.

Deste modo, como o sinal encontrado tem impacto positivo, subentende-se a ideia central formulada por Gwartney et al. (2018), a qual se baseia na mensuração da restrição de trocas voluntárias e da liberdade econômica por meio das componentes liberdade de trocas nos mercados de crédito, trabalho e produto, medidas pelo grau de regulamentação para proteção do mercado local. Tal impacto advindo do sinal encontrado expressa impacto significativo para as exportações de mangas brasileiras, já que menor nível de regulamentação dos países estrangeiros tende a flexibilizar as transações comerciais com outros países devido à liberdade de trocas.

O coeficiente da variável logaritmo natural sistema jurídico e segurança dos direitos de propriedade dos países importadores apresentou sinal positivo e obteve um resultado estatisticamente significativo ao nível de 1% de significância. Deste modo, com o acréscimo de 1% no sistema jurídico e segurança dos direitos de propriedade, *ceteris paribus*, é gerado um aumento em torno de 13,31% das importações dos países da União Europeia pelas mangas frescas brasileiras. Como o sinal esperado foi positivo e estando ele condizente com a formulação de Gwartney et al. (2018), é viável considerar que as garantias jurídicas de proteção aos direitos de propriedade dos países da União Europeia estão sendo preservadas, o que demonstra não ocorrer desconfiança por parte agentes econômicos. Neste sentido, de acordo com os autores, há incentivo e fortalecimento com o compromisso da atividade produtiva, com a liberdade econômica dos indivíduos e com a eficiência dos mercados locais.

O coeficiente da variável logaritmo natural grau de similaridade entre os Estados, exportador e importadores, apresentou sinal positivo. Assim, o resultado foi estatisticamente significativo a 1% de significância. Desta forma, o aumento de 1% no grau de similaridade, *ceteris paribus*, resultou em acréscimo de cerca de 1,61% nas transações bilaterais de mangas frescas. O sinal esperado positivo em consonância com a literatura segue a linha de raciocínio de Paula e Miranda (2017), que apontam que, quanto mais elevado o valor da similaridade entre os Estados, maior será o grau de similaridade entre os produtos internos brutos dos países exportador e importadores, neste caso, entre o PIB brasileiro com o da União Europeia.

Por fim, o coeficiente em logaritmo natural da constante apresentou sinal positivo, porém não foi estatisticamente significativa para o modelo, nem mesmo a 10% de significância.

## 4.2.2 Modelos estimados para melões frescos

Pela Tabela 3, a estatística de Chow apontou rejeição da hipótese nula, a favor da hipótese alternativa ao nível de significância de 1%, indicando evidência de que o Modelo de Efeitos Fixos é mais apropriado que o Modelo *Pooled*. A estatística LM de Breusch-Pagan demonstrou a não rejeição da hipótese nula, determinando que o Modelo *Pooled* é mais adequado que o de Efeitos Aleatórios. Pela estatística de Hausman robusto, foi constatada a rejeição da hipótese nula, em favor da hipótese alternativa, ao nível de significância de 5%, assim, indicando que o Modelo de Efeitos Fixos é mais favorável que o de Efeitos Aleatórios.

**Tabela 3** – Modelos estimados das exportações brasileiras de melão frescos para os Países Baixos (Holanda), Espanha, Reino Unido, Itália e Dinamarca – 2003 a 2019

Variáveis Independentes	Dependente: $\ln(ExpML_{ijt})$				
	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Fixos (Robusto)	Efeitos Aleatórios	Mod. corrig. FGLS
$\ln(PIB_{it})$	1,7660*** (0,3394)	0,7363** (0,2588)	0,7363** (0,2092)	1,7660*** (0,3394)	1,1354*** (0,3651)
$\ln(PIB_{jt})$	1,3755*** (0,2714)	0,2876 (0,9687)	0,2876 (0,8600)	1,3755*** (0,2714)	1,4708*** (0,3242)
$\ln(Dist_{ijt})$	-15,3056*** (2,8924)	-	-	-15,3056*** (2,8924)	-12,8527*** (3,3980)
$\ln(Lci_{jt})$	23,0828*** (5,7964)	-0,2611 (3,7206)	-0,2611 (1,7717)	23,0828*** (5,7964)	9,1654* (5,0985)
$\ln(Rregs_{jt})$	-10,8609** (3,3307)	-0,0015 (1,9835)	-0,0015 (1,8318)	-10,8609** (3,3307)	-7,0398** (3,4111)
$\ln(Segjur_{jt})$	12,5637*** (2,0854)	-7,2416* (4,1859)	-7,2416 (7,1778)	12,5637*** (2,0854)	12,7386*** (2,4635)
$\ln(Gsim_{ijt})$	1,7469* (0,8784)	-2,0473*** (0,5608)	-2,0473* (0,8054)	1,7469** (0,8784)	1,9692** (0,9901)
_const	16,7866 (25,2891)	0,7806 (28,5520)	0,7806 (38,1883)	16,7866 (25,2890)	31,3503 (31,4924)
$R^2$	0,7477	-	-	-	-
Within	-	0,4633	0,4633	0,0657	-
Between	-	0,0309	0,0309	0,9143	-
Overall	-	0,0006	0,0006	0,7477	-
<b>Testes</b>	<b>Chow</b>	<b>Breusch-Pagan</b>	<b>Hausman (robusto)</b>	<b>Wald</b>	<b>Wooldridge</b>
Estatísticas	75,98	0,00	14,41	739,18	53,73
p-valor	0,0000	1,0000	0,0254	0,0000	0,0018

Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es), com base nos dados da pesquisa.

Significância Estatística: 10%\*; 5% \*\* e 1%\*\*\*.

Desta forma, foi determinado que o modelo mais apropriado para realização da análise das exportações de melões frescos foi o de Efeitos Fixos. A seguir, fizeram-se os testes de heterocedasticidade dos resíduos, autocorrelação serial e de correlação contemporânea, a fim de examinar existência de inconsistência no modelo.

Pela estatística de Wald, verificou-se a rejeição da hipótese nula de homoscedasticidade no modelo, em favor da hipótese alternativa, ao nível de significância de 1%, o que demonstra forte evidência da presença de heterocedasticidade no modelo. Pelo teste de Wooldridge, rejeitou-se a hipótese nula de ausência de autocorrelação, ao nível de significância de 1%,

também demonstrando forte evidência de autocorrelação. Com a constatação da violação dos pressupostos do modelo, foi necessário aplicar correção nos testes.

Para solução da ausência de homoscedasticidade dos resíduos e ausência de autocorrelação de primeira ordem, o Modelo de Efeitos Fixos foi corrigido pelo estimador robusto de White e, em seguida, pelo Método de Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF), pois esse método apresenta resultados favoráveis mediante heteroscedasticidade dos resíduos e autocorrelação do tipo AR(1) (WOOLDRIDGE, 2016). Neste sentido, após a correção do modelo, apenas interpretou-se o modelo estimado por MQGF, Tabela 3.

Na Tabela 3, é possível visualizar que, pela correção do Modelo de Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF), o coeficiente da variável *proxy*, logaritmo natural do PIB brasileiro, a 1% de significância, é estatisticamente significativo e apresentou sinal positivo. Assim, o aumento de 1% no PIB nacional, *ceteris paribus*, gera um acréscimo aproximado de 1,13%, no fluxo do comércio bilateral das exportações de melões frescos brasileiros.

Para o coeficiente da variável *proxy*, logaritmo natural do PIB dos países da União Europeia, as evidências apontam que, a 1% de significância, o resultado do PIB dos importadores é estatisticamente significativo e apresentou sinal positivo. Desta forma, o incremento de 1% no PIB desses países, *ceteris paribus*, implica um acréscimo de cerca de 1,47% no fluxo do comércio bilateral das importações de melões frescos brasileiros.

Neste contexto, é possível mencionar que os resultados dos PIBs, local e estrangeiro, determinados como variáveis *proxies* por Tinbergen (1962) e Poyhonen (1963) para o comércio bilateral entre os Estados, apresentaram sinais esperados, corroborando com os estudos de Feenstra, Markusen e Rose (2001) e Feenstra (2004), pois se supõe que, quanto mais elevada for a renda do país importador, maior será sua demanda por bens do mercado internacional, neste caso, melões frescos do Brasil. Nesse sentido, quanto maior for o PIB do país exportador, também mais elevada tende a ser a qualidade dos produtos, visando a maior nível competitivo e diversificado de produtos ofertados para o comércio exterior.

A variável logaritmo natural de distância entre o país exportador e importador expressa sinal negativo, e o resultado de seu coeficiente, ao nível de significância de 1%, é estatisticamente significativo. Assim, evidencia-se que o acréscimo de 1% na distância entre o Brasil e os países da União Europeia, *ceteris paribus*, gera uma redução aproximada de -12,85%, das exportações de melões frescos aos Estados da União Europeia.

O coeficiente da variável logaritmo natural liberdade para o comércio internacional do país importador demonstrou sinal negativo. Além disso, foi estatisticamente significativo a 10% de significância, indicando que o acréscimo de 1% da liberdade para o comércio internacional dos residentes estrangeiros, *ceteris paribus*, origina um acréscimo de cerca de 9,16% das importações de melões frescos para os residentes locais dos países da União Europeia.

Neste sentido, o sinal originado pela variável liberdade para o comércio internacional dos países da União Europeia foi o esperado, estando de acordo com Gwartney et al. (2018), que descrevem que, quanto menores forem as restrições impostas por meio de tarifas, cotas, restrições administrativas ocultas e controle da taxa de câmbio e no movimento de capital, maior será a pontuação do país, pois imposições diminuem a capacidade dos residentes do país a realizar transações voluntárias com os residentes de outros Estados. Isso remete a assinalar que a comercialização bilateral entre residentes do país exportador e importador será mais elevada quanto menor for a intervenção governamental.

O coeficiente da variável logaritmo natural regulamentação dos países importadores apresentou sinal negativo e foi estatisticamente significativo, ao nível de 1% de significância. Deste modo, o incremento de 1% na regulamentação dos países da União Europeia, *ceteris paribus*, resulta em uma redução em torno de -7,04% da demanda estrangeira por melões.

Como o sinal encontrado foi oposto ao esperado e segue a formulação de Gwartney et al. (2018), que visaram mensurar o nível de restrições impostas às trocas voluntárias e à

liberdade econômica por meio das componentes liberdade de trocas nos mercados de crédito, trabalho e produto medidas pelo grau de regulamentação para proteção do mercado local, essa ocorrência indica que esses componentes apresentaram níveis elevados de regulamentação para proteção do mercado local importador, o que tende a restringir a entrada de produtos importados.

O coeficiente da variável logaritmo natural sistema jurídico e segurança dos direitos de propriedade dos países importadores apresentou sinal positivo e obteve um resultado estatisticamente significativo ao nível de 1% de significância. Deste modo, com o acréscimo de 1% no sistema jurídico e segurança dos direitos de propriedade, *ceteris paribus*, é gerado um aumento em torno de 12,74% das importações dos países da União Europeia por melões frescos.

Como o sinal esperado foi positivo e em conformidade com a formulação de Gwartney et al. (2018), é possível inferir que as garantias jurídicas de proteção aos direitos de propriedade dos países da União Europeia estão sendo garantidas, assim demonstrando harmonia entre os agentes econômicos e o sistema jurídico. E, ainda, de acordo com os autores, esse equilíbrio fortalece o comprometimento com a atividade produtiva, a liberdade econômica dos indivíduos e a eficiência dos mercados locais estrangeiros.

O coeficiente da variável logaritmo natural grau de similaridade entre as transações comerciais dos países, exportador e importadores, apresentou sinal positivo. Além disso, o resultado foi estatisticamente significativo a 1% de significância. Desta forma, um incremento de 1% no grau de similaridade, *ceteris paribus*, resulta em acréscimo de cerca de 1,96% nas transações bilaterais de melões frescos. O sinal esperado positivo está em consonância com a literatura, seguindo o estudo de Paula e Miranda (2017), o qual aponta que, quanto mais elevado for o nível de similaridade entre os países, maior será o grau de similaridade entre os produtos internos brutos dos países exportador e importadores, neste caso, entre o PIB brasileiro com o da União Europeia.

#### 4.2.3 Discussões dos resultados acerca da competitividade

Com o dinamismo global entre os países, Stiglitz e Charlton (2006) assinalaram que Estados em processo de desenvolvimento objetivaram acordos que diminuíssem as tarifas impostas aos seus produtos, assim, tornando-os mais atrativos e competitivos devido à circunstância da atividade produtiva dessas mercadorias serem produzidas em países intensivos em mão de obra a baixos custos de produção. Mediante esses aspectos e levando em conta que o Brasil é intensivo no fator trabalho, além de possuir significativa área territorial para o cultivo de alimentos, a produção de mangas e melões tem bastante representatividade no setor de frutas e são muito atrativas no mercado externo, principalmente nos países da União Europeia.

Apesar do Brasil ser intensivo em mão de obra, Stiglitz (2006) distingue os países desenvolvidos dos em desenvolvimento não somente pelos recursos que eles têm disponíveis, pois é o nível de conhecimento, que expressa o grau de investimentos em educação e tecnologia, o aspecto primordial para a qualidade e desempenho das atividades produtivas de um país. Mediante essas questões, é notável que o nível tanto educacional quanto tecnológico brasileiros, ainda que tenha melhorado, apresentam níveis baixos de conhecimento para tornar o setor frutífero mais competitivo, visto que, mesmo que as culturas de mangas e melões tenham ocupado lugar de destaque na comercialização internacional, conforme MAPA (2019; 2020), no agregado, o setor frutífero nacional, apesar de possuir alto potencial produtivo, continua exportando pequena proporção da produção de produtos desse setor.

No caso do PIB brasileiro, referente às exportações de mangas frescas e melões frescos (Tabelas 2 e 3), para ambas as culturas, os resultados demonstraram estimativas de aproximadamente 1,90% e 1,13%, respectivamente, apontando competitividade de ambos os produtos. Isso se deve, conforme Thompson (2006), à incorporação de especializações

alinhadas à vantagem comparativa do país, então condizentes com as pressões competitivas dos mercados. Em consonância com Spero e Hart (2009), destacam o progresso advindo da capacidade que o país teve de atrair investimentos estrangeiros e tecnologias que contribuíram na expansão das exportações.

Um outro aspecto relevante que impactou positivamente no PIB nacional foi a ampliação competitiva dessas culturas por meio da qualidade, da tecnologia de produção e da capacidade das empresas em períodos de ajustes vindos de alterações externas. Além disso, fatores que também corroboraram foram o clima ideal, o suporte gerado por pesquisas que auxiliaram na amplitude de investimentos empresariais em extensos projetos de irrigação (ARAÚJO; CAMPO; CAMPOS, 2017), assim como o desempenho dos atores encarregados pelo avanço genético das plantas, de técnicas empregadas no cultivo e colheita, que são atributos de caráter competitivo descritos por Santos *et al.* (2021).

Também, conforme Xavier e Penha (2021), outros fatores que contribuem para a competitividade foram a demanda por inovação, o aumento da produtividade e melhorias na diversificação de frutos, além da redução de custos e avanço no processo gerencial dos mercados os quais estão cada vez mais exigentes em relação às preferências do consumidor, de tal modo que, para o acesso a esses mercados, há a necessidade de selos e certificações de qualidade dos produtos.

Em relação ao PIB dos países da União Europeia referentes às culturas de mangas e melões, apresentaram estimativas em torno de -1,41% e 1,47%, respectivamente. No entanto, apesar de ambos terem apresentados resultados estatísticos significativos, para o caso das exportações de mangas, não é possível fazer inferência, visto que seu sinal foi oposto ao esperado, o que demanda um maior aprofundamento dessa variável para compreender o ocorrido. Por sua vez, o PIB estimado para o modelo do melão apresentou estimativa favorável às exportações bilaterais, isso porque, de acordo com Feenstra, Markusen e Rose (2001) e Feenstra (2004), a elevação da renda do país importador implica no aumento da demanda por bens do mercado internacional, neste caso, melões brasileiros. O que também demonstra, conforme Almeida *et al.* (2007), que o desenvolvimento econômico de um país está diretamente vinculado às condições econômicas de seus parceiros comerciais.

As distâncias estimadas entre os países referentes às exportações de mangas e melões resultaram em cerca de -2,47% e -12,85%, respectivamente. Porém, a primeira cultura, mesmo com o sinal esperado de acordo com a literatura, não apresentou significância estatística. Para o caso da segunda cultura, do melão, a estimativa indica que ocorre um grau de dificuldade para o exportador nas transações bilaterais com esses países, já que, quanto maior for a distância entre os Estados, mais elevados serão os obstáculos à comercialização, o que acarreta resistência ao comércio (AZEVEDO, 2004). Apesar da distância, esse é um atributo relevante destacado por Santos *et al.* (2021), que relacionam a competitividade à necessidade da aproximação geográfica com mercados importantes para as transações comerciais.

Quanto às estimativas da variável liberdade para o comércio internacional dos países importadores de mangas e melões, obtiveram resultados em torno de -16,60% e 9,16%, respectivamente. Contudo, para a primeira cultura, o sinal se mostrou oposto ao esperado, assim havendo necessidade de estudos mais aprofundados para justificar esse sinal. Para a segunda cultura, a estimativa se mostrou estatisticamente significativa em relação ao país exportador, neste caso, o Brasil, pois demonstra que o nível de restrições comerciais imposto aos residentes locais desses parceiros comerciais não interfere na liberdade ao comércio com os indivíduos de outros países, nesse caso, o Brasil. Em outros termos, as restrições governamentais nesses países não limitam a liberdade comercial de seus residentes (GWARTNEY *et al.*, 2018).

A regulamentação local dos países importadores referentes às importações de mangas e melões foram de aproximadamente 7,98% e -7,04%, respectivamente. Para as importações de mangas, a regulamentação, de acordo com Gwartney *et al.* (2018), mensura a restrição de trocas

voluntárias e da liberdade econômica, pois um nível elevado de proteção ao mercado restringe a liberdade comercial dos residentes importadores, contudo o impacto dessa variável foi o esperado, pois o reduzido grau de regulamentação dos países estrangeiros flexibiliza as transações comerciais com o exportador, não interferindo na liberdade comercial. Em relação às importações de melões, a estimativa não apresentou o sinal esperado, o que aponta baixo índice de competitividade brasileira devido ao elevado grau de regulamentação desses Estados.

Para o sistema jurídico e direitos de propriedade dos importadores para as mangas e melões, as estimativas apontaram resultados de cerca de 13,31% e 12,74%, respectivamente. Isso demonstra que, para ambas as culturas, são assegurados os direitos de propriedade e garantida a liberdade ao comércio dos indivíduos locais conforme destacado por Gwartney et al. (2018). Logo, tal constatação implica o favorecimento competitivo para o país exportador, neste caso, o Brasil, isso porque, com a liberdade econômica e o baixo grau de restrição impostas aos residentes estrangeiros, as transações de trocas comerciais com outros países são garantidas.

No caso do grau de similaridade entre os países referente às culturas de mangas e melões, as estimativas encontradas foram em torno de 1,61% e 1,96%, respectivamente. Esse resultado aponta que, para ambas as culturas, apresenta-se um favorável nível de similaridade entre o PIB brasileiro com o de seus parceiros comerciais. Mediante tal ocorrência, e em consonância com as considerações de Almeida et al. (2007), que destacaram que o desenvolvimento econômico de um país está inteiramente associado às condições econômicas de seus parceiros comerciais em distintos sentidos, como na ampliação do setor da indústria e serviços, nos níveis de emprego e renda, bem como na melhoria do padrão de vida da população local, o grau de similaridade entre o Brasil e seus parceiros traz evidências de competitividade de ambos os produtos exportados.

Além da análise da competitividade de ambos os produtos mencionados, possíveis respostas para a outra problemática desta pesquisa, que trata da identificação dos principais determinantes que impactam no fluxo bilateral dessas mercadorias, podem ser descritas segundo Stiglitz (2006), que destacou a diferença entre países desenvolvidos dos em desenvolvimento não apenas pela quantidade de recursos disponíveis, mas também pelo critério do conhecimento advindo de investimentos em educação e tecnologia. Além desses, importantes critérios na mesma linha de raciocínio, Spero e Hart (2009) apontaram a capacidade de ocasionar investimentos estrangeiros e tecnologias que ajudam na expansão das exportações do país, também são fatores determinantes a competitividade brasileira.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa procurou, por meio do Modelo Gravitacional, analisar a competitividade das exportações de mangas frescas e melões frescos, assim como o desempenho individual dos produtos na balança comercial brasileira, entre 2003 a 2019. Isso devido à representatividade favorável desses dois produtos para o setor frutífero do Brasil, por apresentarem significativo desempenho no fluxo bilateral com países do bloco da União Europeia, neste caso, especificamente, os Países Baixos (Holanda), principal importador de frutas brasileiras no mercado europeu, Espanha, Reino Unido, Portugal, França, Itália e Dinamarca.

Com base no desempenho das exportações de frutas nacionais, em 2003, as importações agregadas de mangas e melões pelos países da União Europeia foi em torno de US\$ 1,166,742 e US\$ 54,647,056 milhões de dólares em divisas, respectivamente, para o setor. Isso contribui para atingir um patamar de cerca de US\$ 521,426,948 milhões de dólares em divisas (Figura 1), do somatório total de produtos exportados pelo setor, incluindo castanhas e nozes, e isso acarretou um saldo da balança comercial brasileira, nesse período.

Em relação a 2019, as importações agregadas de mangas e melões para esses países obtiveram elevação e chegaram a atingir valores de US\$ 161,239,848 e US\$ 150,100,266 milhões de dólares em divisas, respectivamente, para o setor. Com isso, tais contribuições ajudaram a atingir um saldo agregado expressivo pela soma de todos os produtos exportados do setor, incluindo castanhas e nozes, em torno de US\$ 1,010,313,786 bilhões de dólares em divisas para a balança comercial brasileira.

No geral, quanto à competitividade dos dois produtos para o setor, os modelos estimados para as exportações de mangas e melões evidenciaram, por meio dos resultados percentuais, que, apesar das estimativas serem baixas, esses produtos possuem grande potencial de crescimento competitivo devido aos resultados apontarem baixo nível de restrições à liberdade econômica, de trocas voluntárias, à segurança aos direitos adquiridos dos residentes europeus, ao acesso aos mercados dos países estrangeiros e ao grau de similaridade entre o Brasil e seus parceiros comerciais.

Este trabalho, embora tenha avançado no sentido de contribuir para uma análise com maior acuidade sobre as exportações de melão e manga, apresenta algumas limitações, tais como número de período em estudo. Neste sentido, para trabalhos futuros, é pertinente aumentar a quantidade de variáveis no modelo para melhor compreensão do desempenho desses produtos, bem como buscar maior aprofundamento no caso de variáveis com sinais distintos ao proposto pela literatura.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. *et al.* Competitividade das exportações mundiais de plantas vivas e produtos de floricultura. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, n. 47, p. 189–212, 2007.

ALVES, G. J. et al. Impacto da Regulamentação SPS e TBT nas Exportações Brasileiras de Uva no Período de 1995 a 2009. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 52, n° 01, p. 041-060, jan./mar., 2014.

ANDERSON, J. E. A theoretical foundation for the gravity equation. **American Economic Review**, v. 69, n. 1, p. 106–116, march, 1979.

ANDERSON, J. E.; WINCOOP, E V. Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. **American Economic Review**, v. 93, n. 1, p. 170–192, march, 2003.

ARAÚJO JÚNIOR, I. T. Investimento externo direto na América Latina: o papel dos acordos de investimento. **Boletim de Economia e Política Internacional**, BEPI, n. 29, 2021.

ARAÚJO, W. B. C.; CAMPOS, T. R.; CAMPOS, K. C. Análise da cadeia produtiva da manga em Petrolina. **Revista de Política Agrícola**, n. 4, p. 122–133, 2018.

AZEVEDO, A. F. Z. O efeito do Mercosul sobre o comércio: uma análise com o modelo gravitacional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.34, n.2, ago. 2004.

BAMPI, S. L.; AZEVEDO, A. F. Z.; REIS, M. O comercio inexplorado entre Brasil e Asia: uma abordagem através do modelo gravitacional. **Estudios económicos**, v. 37, n. 75, p. 51-73, Jul.-Dic. 2020.

BERGSTRAND, J. H. The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade. **The Review of Economics and Statistics**, v. 71, n. 1, p. 143-153, 1989.

\_\_\_\_\_. Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. **The Review of Economics and Statistics**, v. 67, n. 3, p. 474-481, 1985.

BRASIL. **Instrução normativa nº 12, de 18 de setembro de 2003**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF: n. 186, p. 6-10, 25 set. 2003a.

BRASIL. **Instrução normativa nº 13, de 1º de outubro de 2003**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF: n. 192, p. 13-16, 3 out. 2003b.

BREUSCH, T. S.; PAGAN, A. R. The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. **Review of Economic Studies**, v. 47, n. 1, p. 239-253, 1980.

CEPII – Centre D'études Prospectives et D'informations Internationales. **Distances**. 2020. Disponível em: <<http://www.cepii.fr/anglaisgraph/bdd/distances.htm>>. Acesso em: 19 jul. 2021.

COSTA, J. E. B. **A Exportação Brasileira de Frutas Frescas: Desafios e Soluções**. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2016.

DUARTE, L. B. Especialização e competitividade do comércio exterior da Bahia (2005-2016). **Revista Debate Econômico**, v.4, n.2, jul-dez. 2016.

FEENSTRA, R. C. **Advanced international trade: theory and evidence**. New Jersey: Princeton University Press, 2004. 496 p.

FEENSTRA, R. C.; MARKUSEN, J. A.; ROSE, A. K. Using the gravity equation to differentiating among alternative theories of trade. **The Canadian Journal of Economics**, v. 34, n. 2, p. 430-477, 2001.

FERREIRA DE LIMA, J. R. F.; PEDROSO, M. T. M. Impactos da crise do coronavírus nas cadeias produtivas de frutas e hortaliças brasileiras. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 18, n. 2, 2020.

FOURNIER, J.-M. **The negative effect of regulatory divergence on foreign direct investment**. OECD Economics Department Working Papers, n. 1268. Paris: OECD Publishing, 2015.

FRANKEL, J., STEIN, E., WEI, S. Trading blocs and the Americas: the natural, the unnatural and the supernatural. **Journal of Development Economics**, v. 47, p. 61-95, 1995.

GWARTNEY, J.; LAWSON, R.; HALL, J.; MURPHY, R. **Economic freedom of the world: 2018 annual report**. Fraser Institute, 2018. Disponível em: <<https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/economic-freedom-of-the-world-2018.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2021.

HAUSMAN, J. A. Specification Tests in Econometrics. **Econometrica**, v. 46, n. 6, p. 1251-1271, 1978.

HOANG, N. T.; MCNOWN, R. F. **Panel data unit roots tests using various estimation methods**. University of Colorado Bulletin, v. 6, p. 33-66, 2006

ISARD, W. **Methods of Regional Analysis: Na Introduction to Regional Science**. MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1960.

KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, M.; MELITZ, M. J. **Economia internacional**. Tradução Ana Julia Perrotti-Garcia. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, V. H.; ARIMATÉIA, J. **Produção integrada de frutas**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2003. 160 p.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrostat: Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**. Brasília, DF: MAPA, 2021. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 03 nov. 2021.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa/SARC nº 012, de 18 de setembro de 2003**. Brasília, DF: MAPA, 2003a.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa/SARC nº 013, de 1º de outubro de 2003**. Brasília, DF: MAPA, 2003b.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano nacional de desenvolvimento da fruticultura**. Brasília: MAPA, DF, 2018.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. **projeções do agronegócio Brasil 2018/19 a 2028/29: Projeções de Longo Prazo**. Brasília, DF: MAPA, 2019.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. **projeções do agronegócio Brasil 2019/20 a 2029/30: Projeções de Longo Prazo**. Brasília, DF: MAPA, 2020.

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **ComexStat: exportação e importação geral**. Brasília, DF: MDIC, 2021. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>>. Acesso em: 11 nov. 2021.

PAULA, J. S.; MIRANDA, M. I. C. Análise do padrão de comércio entre os países do BRICS. **Ensaio FEE**, v. 37, n. 4, p. 1005–1032, 2017.

PAULA, J. S.; SILVA, O. M. Fatores Internos como Determinantes da Competitividade no Comércio Internacional: um Enfoque Gravitacional. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 33, n. 64, p. 191-214, set. 2015.

PENHA, T. A. M.; ALVES, H. C. Desempenho das exportações do melão Potiguar e cearense: uma análise de *constant market share*. **Revista de Estudos Sociais**. Faculdade de Economia - UFMT. Cuiabá - MT, V.20, n.41, 2018.

PEREIRA, W.; PORCILE, G.; FURTADO, J. Competitividade internacional e tecnologia: uma análise da estrutura das exportações brasileiras. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 3 (43), p. 501-531, dez. 2011.

POYHONEN, P. A tentative model for the volume of trade between countries. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 90, p. 93-99, 1963.

RODRIGUES, J. DA S.; ARÊDES, A. F. DE. Competitividade e desempenho das exportações brasileira do melão. **Ciências Humanas Sociais & Aplicadas**, v. 7, n. 18, p. 17-25, 2017.

SANTOS, P. L.; SILVA FILHO, L. A.; BARROS, T.; SIQUEIRA, R. M. Comércio internacional, competitividade, taxa de câmbio e exportações de manga do Vale do São Francisco - 2004-2018. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 45-63, 2021.

SCHUH, G. E. Globalização, governabilidade e reforma política. **Revista de Política Agrícola**. Ano XIII - Nº 1 - jan./fev./mar. 2004.

SILVA, L. D. et al. Especialização produtiva e competitividade tecnológica das exportações piauienses no período 2009-2017. **Informe Econômico**, v. 41, n. 2, p. 80-106, jul./dez., 2020.

SPERO, J. E.; HART, J. A. **The Politics of International Economic Relations**. Wadsworth, Cengage Learning, Seventh Edition, 2009.

STATA CORP. **Stata Statistical Software: Release 15**. College Station, TX: StataCorp LLC, 2017.

STIGLITZ, J. E. **Making Globalization Work**. 1 ed., New York. Norton & Company, 2006.

STIGLITZ, J. E.; CHARLTON, A. **Fair Trade for all how trade can promote development**. Oxford University Press, 2006.

THOMPSON, H. **International Global Markets and Competition**. 2 ed., World Scientific, 2006.

TINBERGEN, J. **Shaping the world economy: suggestions for an international economy policy**. New York: Twentieth Century Fund, 1962.

TINOCO, G.; GIAMBIAGI, F. **Perspectivas DEPEC 2018 o crescimento da economia brasileira 2018-2023**. Banco Nacional de Desenvolvimento, BNDES, 2018.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. 6. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2016, 878 p.

WORLD BANK. **World Bank Data**. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicador>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

XAVIER, L. M.; PENHA, T. A. M. The Performance of mango exports in Brazil: A Constant Market Share. **Revista Análise Econômica e Políticas Públicas**, v. 1, n. 1, p. 66-80, 2021.