

Determinantes das Exportações de Cereais – Estudo dos Cinco Principais Exportadores Mundiais

Teresa Guedes de Pinho Bastos

M

2024



Determinantes das Exportações de Cereais - Estudo dos Cinco Principais Exportadores Mundiais

Teresa Guedes de Pinho Bastos

Dissertação

Mestrado em Economia e Gestão Internacional

Orientado por

Professora Doutora Ana Paula Africano

Professora Doutora Natércia Fortuna

2024

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha mais sincera gratidão às minhas orientadoras, Professora Doutora Ana Paula Africano e Doutora Natércia Fortuna, pela incansável dedicação, apoio e paciência ao longo deste meu percurso académico.

Os meus agradecimentos estendem-se também à Faculdade de Economia da Universidade do Porto por me proporcionar a oportunidade de ampliar os meus conhecimentos na área da Gestão, contribuindo de forma significativa para o meu conhecimento nesta área.

Queria ainda agradecer à minha família e amigos, cujo apoio, motivação e carinho foi crucial para concretizar esta etapa. Este trabalho não teria sido possível, sem a vossa ajuda!

Por fim, manifesto minha gratidão a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste projeto.

Resumo

O comércio de cereais desempenha um papel crucial na segurança alimentar global, no desenvolvimento económico e na estabilidade dos mercados. Este estudo procura identificar os principais fatores que impulsionam ou dificultam o comércio mundial de cereais. Tendo por base o modelo gravitacional alargado, foram usados dados em painel para os cinco principais exportadores de cereais mundiais: EUA, Ucrânia, França, Canadá e Argentina durante o período de 2000 a 2019. Assim, foram utilizados modelos de efeitos fixos para o período.

Os resultados mostram que o PIB e a fronteira afetam positivamente as exportações de cereais de todos os países analisados, enquanto a distância e a falta de acesso ao mar têm um impacto negativo significativo. No que diz respeito ao PIB *per capita*, o efeito estimado foi misto, sendo positivo para as exportações da França e do Canadá, mas negativo para a Ucrânia e os EUA. A proximidade religiosa apresenta efeitos variados, sendo positiva para o Canadá e negativa para a Argentina. A língua não demonstrou ser um fator relevante para a França e Argentina, mas para os EUA e Canadá o seu efeito é significativamente positivo. A relação colonial histórica impulsiona as exportações, exceto para o Canadá, onde o efeito é negativo. No que concerne à pertença dos países a um bloco comercial, o impacto foi significativamente positivo. O Acordo de Cereais (GTC), que revelou ser um fator favorável às exportações, com exceção dos EUA. Por fim, o aumento da produção *per capita* nos países importadores reduz as exportações de todos os países analisados, enquanto o aumento dos preços dos cereais no país importador, em comparação com o exportador, beneficia as exportações de todos os países analisados, exceto da Ucrânia.

Classificação: JEL: F14,L66, C23.

Palavras-chave: Comércio Internacional; Modelo Gravitacional; Cereais; Exportações; Dados em Painel.

Abstract

Cereal trade plays a crucial role in global food security, economic development and market stability. This study seeks to identify the main factors that encourage or hinder world trade in cereals. Based on the extended gravity model, panel data was used for the five leading world cereal exporters: USA, Ukraine, France, Canada and Argentina from 2000 to 2019. Fixed effects models were used for the period.

The results show that GDP and the border positively affect the cereal exports of all the countries analyzed, while distance and landlocked have a significant negative impact. Regarding GDP *per capita*, the estimated effect was positive for France and Canada's exports but negative for Ukraine and the USA. Religious proximity has mixed effects, being positive for Canada and negative for Argentina. Language was not a relevant factor for France and Argentina, but its effect was significantly positive for the USA and Canada. The historical colonial relationship boosts exports, except for Canada, where the effect is negative. The impact was significantly positive regarding the countries' membership of a trading bloc. The Grains Trade Agreement (GTC) proved to be a favorable factor for exports, except for the USA. Finally, an increase in *per capita* production in the importing countries reduces exports from all the countries analyzed, while an increase in cereal prices in the importing country, compared to the exporting country, benefits exports from all the countries analyzed except Ukraine.

JEL Classification: F14, L66, C23.

Key-words: International trade; Gravity Model; Cereals; Exports; Panel Data.

Índice de Conteúdos

Capítulo 1.....	1
1. Introdução	1
Capítulo 2.....	4
2. Revisão de literatura	4
2.1 Grandes Temas e Conceitos da Literatura sobre a Evolução da Agricultura	4
2.1.1 Globalização da agricultura.....	4
2.1.2 Liberalização do comércio agrícola.....	5
2.2 Modelo Gravitacional do Comércio Internacional	7
2.2.1 O Modelo Gravitacional – Origem e Aplicação	8
2.3 Os Determinantes do Comércio no Modelo Gravitacional	9
2.3.1 Determinantes de âmbito Cultural.....	11
2.3.2 Determinantes de âmbito Administrativo	13
2.3.3 Determinantes de âmbito Geográfico	17
2.3.4 Determinantes de âmbito Económico	19
2.4 O Modelo Gravitacional no Comércio Agroalimentar	23
Capítulo 3.....	27
3. Tendências Recentes do Comércio Mundial de Produtos Agrícolas	27
3.1 Fonte de Dados	27
3.2 Comércio Mundial: Setor Agrícola	28
Capítulo 4.....	35
4. Metodologia	35

4.1	Especificação do Modelo Gravitacional	35
4.2	Caracterização da amostra e variáveis	38
4.3.	Estatísticas descritivas das variáveis a utilizar	41
4.3.1.	Estatísticas descritivas das variáveis dependentes	41
4.3.2.	Estatísticas descritivas das variáveis independentes não binárias	43
4.3.3.	Estatísticas descritivas das variáveis independentes binárias	46
Capítulo 5.....		52
5.	Apresentação e discussão dos resultados	52
5.1	Exportações de Cereais de França	53
5.2	Exportações de Cereais da Ucrânia	59
5.3	Exportações de Cereais dos Estados Unidos da América.....	64
5.4	Exportações de Cereais do Canadá	68
5.5	Exportações de Cereais da Argentina.....	72
Capítulo 6.....		79
6.	Conclusão.....	79
Capítulo 7.....		84
Referências Bibliográficas		84
7.	Anexos	91
		98

Índice de Figuras

Figura 1 - Evolução da taxa de crescimento das exportações do setor agrícola e das exportações totais de mercadorias.....	29
Figura 2 - Evolução das Exportações cereais entre 2000 e 2019.	30
Figura 3 - Principais mercados exportadores de cereais no ano 2000.....	31
Figura 4 - Principais mercados exportadores de cereais no ano 2019.....	31

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Listagem de produtos que integram o Setor Agrícola segundo a classificação SITC.....	28
Tabela 2 - Principais mercados importadores de cereais ao longo dos anos	33
Tabela 3 - Síntese das variáveis utilizadas no modelo gravitacional, a sua mensuração e efeito esperado.....	39
Tabela 4 - Estatísticas descritivas das variáveis dependentes	42
Tabela 5 - Estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais da França	44
Tabela 6 - Estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais da Ucrânia.....	45
Tabela 7 - Estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais dos EUA.....	45
Tabela 8 - Estatísticas descritivas das variáveis explicativas não binárias das exportações de cereais do Canadá	46

Tabela 9 - Estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais do Argentina.....	46
Tabela 10 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais da França.	47
Tabela 11 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais da Ucrânia.	48
Tabela 12 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais dos Estados Unidos.	49
Tabela 13 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais do Canadá.	49
Tabela 14 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais da Argentina.....	50
Tabela 15 - Estimação do modelo das exportações de cereais da França.....	53
Tabela 16 - Estimação do modelo das exportações de cereais da Ucrânia	59
Tabela 16a) - Testes de Melhoria de Ajustamento.....	61
Tabela 17 - Estimação do modelo das exportações de cereais dos EUA	64
Tabela 18 - Estimação do modelo das exportações de cereais do Canadá	68
Tabela 19 - Estimação do modelo das exportações de cereais da Argentina.....	72
Tabela 19 a) - Testes de Melhoria de Ajustamento.....	75
Tabela A1 - Esquematização dos dados de artigos relativos ao estudo dos determinantes do comércio mundial de bens	91

Tabela A2 - Esquematização dos artigos relativos ao estudo dos determinantes do comércio de bens agroalimentares.....	94
Tabela A3 - Listagem de países selecionados para a amostra.....	96
Tabela A4 - Matriz de correlações lineares da França	98
Tabela A5 - Matriz de correlações lineares da Ucrânia	99
Tabela A6 - Matriz de correlações lineares dos Estados Unidos	100
Tabela A7 - Matriz de correlações lineares do Canadá	100
Tabela A8 - Matriz de correlações lineares da Argentina.....	101
Tabela A9 - Resumo da Validação de Hipóteses colocadas	102

Capítulo 1

1. Introdução

Ao longo das últimas décadas, vários estudos foram desenvolvidos com foco no comércio internacional de bens alimentares, nomeadamente produtos agrícolas, concluindo que desde há vinte anos o setor agrícola e a sua comercialização têm sofrido muitas alterações. Foram surgindo novas questões à medida que o panorama da política comercial evoluiu, por exemplo, o aumento de medidas não pautais e dos acordos comerciais bilaterais, a entrada da China na Organização Mundial do Comércio (OMC) e os ganhos substanciais na quota de mercado por parte de economias emergentes como o Brasil e Argentina (Gaigné & Gouel, 2022).

Um estudo recente sobre o comércio de bens alimentares e agrícolas, publicado no *Handbook of Agricultural Economics*, concluiu que apenas uma pequena parte da produção agrícola dos países é comercializada (Gaigné & Gouel, 2022). Comparativamente a outros bens, os produtos agroalimentares são comercializados de uma forma muito menos intensiva. Em 2014, a intensidade do comércio de bens agroalimentares (calculada através do rácio do total de exportações e produção total) foi de 13% em comparação com 30% para outros bens (Gaigné & Gouel, 2022).

Um motivo que poderá justificar esta baixa intensidade comercial dos produtos agroalimentares está relacionado com os custos de transação relativamente elevados que enfrentam. Estes custos poderão incluir proteções alfandegárias, custos de transporte mais elevados dada a perecibilidade dos produtos, que obriga a um transporte mais rápido e consequentemente mais caro. As tarifas como forma de proteção alfandegária foram diminuindo ao longo das décadas, no entanto, continuam cerca de quatro vezes mais elevadas quando comparadas com as tarifas aplicadas aos bens manufaturados. Por outro lado, verificou-se um aumento de medidas não pautais, especialmente em produtos agrícolas, que dada a sua natureza, são fortemente afetados por medidas sanitárias que visam garantir a segurança dos produtos para a alimentação.

De acordo com o estudo “*How to feed the world in 2050*” (FAO, 2009), a procura por bens agrícolas vai aumentar em 15% ao longo da próxima década, e a produção de bens alimentares terá que aumentar em 70% até 2050 para acompanhar o aumento populacional.

Frequentemente, os países mais produtivos do ponto de vista agrícola, não são os que apresentam as maiores concentrações de procura. Assim, o comércio agrícola tem a capacidade de equilibrar os mercados, corrigindo os desequilíbrios de produção através da transferência de alimentos de regiões excedentárias para as regiões deficitárias. Desde o início da década de 2000, que o comércio agrícola foi impulsionado, particularmente entre países emergentes e em desenvolvimento, pela diminuição das tarifas em produtos agroalimentares e pela introdução de políticas de apoio ao produtor (FAO, 2009).

A agricultura é um setor fundamental da economia mundial que precisa de satisfazer quase 7 mil milhões de pessoas, sendo os cereais uma das culturas mais plantadas no mundo. Em 2020, a sua área de cultivo ascendeu a 736 milhões de hectares, o que constitui mais de metade das terras aráveis (World Bank, 2020).

A crescente procura pela autossuficiência alimentar tem emergido como um fenómeno relevante no cenário internacional, e foi impulsionada por eventos como a crise alimentar de 2007-2008 e pela pandemia COVID-19. Os países, ao procurarem proteger-se da volatilidade dos mercados alimentares mundiais, têm vindo a reavaliar as suas estratégias através da combinação de políticas agrícolas, investimentos em infraestruturas, regulamentações comerciais e estratégias de gestão de recursos naturais de forma a garantir o abastecimento interno em tempos de crise (Clapp, 2017).

Neste contexto, o comércio de produtos agrícolas, em particular dos cereais, desempenha um papel fundamental na segurança alimentar global, no desenvolvimento económico dos países e na estabilidade dos mercados. No entanto, é evidente que a produção e a exportação de cereais estão altamente concentradas num número reduzido de países, o que levanta preocupações relativamente à dependência excessiva dessas nações na oferta global de alimentos essenciais. Os principais mercados produtores de cereais em 2021 foram, por ordem decrescente de importância, a China, a Índia, o Brasil, os Estados Unidos da América e a Indonésia, que no seu conjunto representam 63% da produção mundial de cereais (FAOSTAT, 2021). Os cinco principais países exportadores (EUA,

França, Canadá, Ucrânia e Argentina) representam cerca de 37% das exportações mundiais, enquanto os dez maiores correspondem a aproximadamente 59% do total. (UN Comtrade).

Balogh & Aguiar (2022), Hatab, Romstad & Huo (2010), Braha, *et al.* (2017), Balogh & Leitão (2019) são alguns dos estudos presentes na literatura que utilizaram o modelo gravitacional com o intuito de averiguar o potencial do comércio de produtos agrícolas entre países ou grupos de países, procurando os determinantes que mais impactam estas transações bilaterais. No entanto, tanto quanto é do nosso conhecimento, ainda não foi feito nenhum estudo que utilizasse o modelo gravitacional para determinar os fatores que incentivam/dificultam as trocas mundiais de cereais. Dito isto, este estudo contribui para colmatar essa lacuna e obter um melhor conhecimento deste modelo aplicado a um bem tão essencial.

Este estudo tem como objetivo perceber a dinâmica do mercado de cereais, estudando os fatores explicativos dos principais exportadores mundiais deste bem com base no modelo gravitacional “aumentado”, método amplamente utilizado na literatura.

A presente dissertação está organizada da seguinte forma: no Capítulo 2, através de uma revisão de literatura, pretende-se apresentar o modelo gravitacional, explorando a sua origem e evolução. Neste capítulo foram ainda identificados os principais determinantes das trocas comerciais de bens entre os países, com um enfoque especial nos produtos agroalimentares. No Capítulo 3 é feito um enquadramento das tendências mundiais do setor agrícola para o período em estudo, de forma a ter uma compreensão mais abrangente da dinâmica do comércio agrícola global ao longo dos anos. No Capítulo 4 são apresentadas algumas considerações de natureza metodológica, nomeadamente, a especificação do modelo econométrico a estimar, são definidas e caracterizadas as variáveis explicativas consideradas no modelo empírico e, por último, é caracterizada de forma detalhada a amostra de dados. No Capítulo 5 são apresentados e discutidos os principais resultados empíricos e, por fim, na conclusão é feita uma síntese dos principais resultados, assim como as respetivas limitações e vias de análises para futuras investigações.

Capítulo 2

2. Revisão de literatura

O Capítulo 2 aborda a revisão de literatura relativa aos determinantes do comércio mundial de produtos agrícolas, recorrendo ao modelo gravitacional. Este capítulo está organizado em três secções. Na secção 2.1 são clarificados alguns conceitos chave sobre a temática, que se relacionam com a evolução do comércio agrícola. Na secção seguinte é feito um enquadramento teórico e histórico da literatura sobre a evolução e desenvolvimento do modelo gravitacional no comércio entre os países. Por último, foi feita uma síntese dos trabalhos empíricos, que se focaram no modelo gravitacional para estudar os fatores que mais incentivam ou inibem o comércio entre os países, com principal foco os bens agrícolas. Neste sentido, foi feita uma subdivisão destes fatores explicativos, expostos de acordo com a categorização do modelo CAGE, destacando a relevância e pertinência de cada um, na equação gravitacional.

2.1 Grandes Temas e Conceitos da Literatura sobre a Evolução da Agricultura

2.1.1 Globalização da agricultura

A globalização é considerada um dos maiores fenómenos económicos das últimas décadas pela crescente interdependência das economias nacionais a um nível global (Robertson & White, 2007). Dreher (2006) descreve a globalização como o “*process of creating networks of connections among actors at multicontinental distances, mediated through a variety of flows including people, information and ideas, capital, and goods*” (p. 1092).

O comércio internacional sofreu um aumento substancial ao longo do século XIX, sendo que as mercadorias agrícolas e os produtos alimentares representavam aproximadamente metade do comércio mundial. As razões para este crescimento são claras, o aumento dos rendimentos, o avanço tecnológico, a redução dos custos do transporte marítimo e terrestre e a tendência para um comércio livre entre países. Para além disso, um sistema monetário internacional altamente estável, que incluía gradualmente mais países, favoreceu também a integração dos mercados internacionais de bens. Este aumento

do comércio, juntamente com as migrações em massa de trabalhadores e circulação de capitais, constituíram a primeira vaga da globalização (Aparício & Pinilla, 2019).

O século XIX constitui um período crucial na história da economia, já que representa o início de uma nova era. As populações de alguns países europeus eram capazes de obter elevados rendimentos, com poucos níveis de industrialização e o seu crescimento económico era baseado na rápida expansão das suas exportações de produtos primários (Pinilla & Rayes, 2019). Estes desenvolvimentos impulsionaram o crescimento económico e reduziram a pobreza extrema a nível global e, ao mesmo tempo, alteraram a produção e consumo agrícola e os padrões comerciais. A partir de meados da década de 1920, observam-se tensões crescentes no que diz respeito ao comércio agrícola, devido ao excesso de produção de alguns produtos. Este excesso de produção obriga a uma maior intervenção pública, que se reflete em fortes restrições ao comércio livre. A década de 1930 marca o fim do primeiro período de globalização e o aparecimento de políticas públicas altamente intervencionistas na agricultura (Aparício & Pinilla, 2019).

2.1.2 Liberalização do comércio agrícola

Apesar do comércio agrícola ter sido afetado pelo crescimento económico e pela redução dos custos comerciais, tem sido fortemente afetado por políticas governamentais. No período pós Segunda Guerra Mundial, a agricultura mundial caracterizou-se por uma elevada implementação de políticas de protecionismo agrícola, como tarifas de importação elevadas e subsídios à produção. Estas medidas tinham como objetivo proteger e estabilizar o mercado alimentar interno dos países e garantir a segurança alimentar. Estas medidas não só contribuíram para as flutuações de preços no mercado internacional, como gerou desigualdade e pobreza a nível mundial, já que uma vasta maioria das famílias pobres no mundo dependia direta ou indiretamente da atividade agrícola (Anderson, 2010).

Antes da criação da Organização Mundial do Comércio (OMC), as regras aplicadas aos produtos agrícolas primários desviavam-se das regras gerais aplicadas a outros bens. Isto resultou numa proliferação de impedimentos ao comércio agrícola, tais como, restrições às importações através de quotas que fixavam um nível máximo de importações,

tarifas variáveis às importações, preços mínimos às importações e medidas não tarifárias. Estas medidas foram impostas pela Política Agrícola Comum (PAC), política da UE causando um impacto significativo na liberalização do comércio agrícola na Europa. Foi criada em 1962 com o objetivo de garantir o abastecimento de alimentos na Europa, apoiar os agricultores e promover o desenvolvimento rural. A PAC passou por várias reformas ao longo dos anos, refletindo as mudanças nas prioridades políticas e nas necessidades do setor agrícola, mas sempre com elevado protecionismo do mercado europeu (Pe'Er *et al.*, 2019).

Em 1995 surge o *Uruguay Round Agreement on Agriculture* (URAA) que veio alterar a forma como a agricultura era tratada sob o *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT). Este acordo, para além de ter imposto medidas específicas para reduzir o apoio e proteção nas áreas de apoio doméstico, acesso ao mercado e competitividade das exportações, também fortaleceu e criou regras mais eficazes em cada uma dessas áreas (Diakosavvas, 2003).

A Ronda de Doha, que se iniciou no início do século XXI, consistiu numa série de negociações comerciais multilaterais conduzidas no âmbito da OMC. Iniciada em 2001, a Ronda de Doha tinha o objetivo de alcançar acordos abrangentes em diversas áreas, incluindo a liberalização do comércio agrícola, visando a diminuição dos subsídios e das barreiras comerciais, de forma a evitar distorções no comércio global e proporcionar condições mais equitativas para os agricultores dos países em desenvolvimento. As negociações também visavam melhorar o acesso aos mercados, permitindo que os produtos agrícolas dos países em desenvolvimento entrassem nos mercados mais desenvolvidos com menos restrições. No entanto, estas negociações enfrentaram desafios consideráveis, no sentido em que existia uma divergência persistente de opiniões entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Este impasse dificultou o avanço das negociações e levou muitos países a explorarem alternativas de acordos bilaterais e regionais (Sexton *et al.* 2007).

Foi no século XXI que as preocupações ambientais começaram a ganhar destaque, pelo que o aumento da produção em escala, muitas vezes impulsionado por incentivos económicos resultantes da liberalização económica, contribuiu para a criação de

externalidades ambientais negativas como alterações climáticas, a expansão de monoculturas, a desflorestação e a poluição das águas. No entanto, à medida que as preocupações ambientais ganham destaque global, em particular nos países desenvolvidos, há um movimento crescente para incorporar princípios de agricultura sustentável na produção e comercialização agrícola. Os consumidores estão cada vez mais conscientes da origem dos alimentos e, por isso, procuram consumir alimentos que derivem de práticas mais éticas e sustentáveis. Esta mudança nas preferências dos consumidores está a começar a influenciar as políticas comerciais, ao incluir cláusulas específicas relacionadas com a proteção ambiental e à adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis (Wang *et al.*, 2023).

Para além das preocupações ambientais, os conflitos geopolíticos e as pandemias também trouxeram desafios adicionais ao comércio agrícola. Em tempos de crise geopolítica, países tendem a adotar políticas mais nacionalistas em relação à produção e abastecimento de alimentos. Sanções e restrições à circulação de bens afetam as cadeias de abastecimento, levando países a reavaliarem as suas políticas comerciais de forma a garantir a segurança alimentar. A pandemia COVID-19, em particular, evidenciou as vulnerabilidades das cadeias de abastecimento globais e a necessidade de uma maior cooperação internacional (Blessley, 2022).

2.2 Modelo Gravitacional do Comércio Internacional

O modelo gravitacional, que se inspira na lei da gravidade e seus princípios físicos, consolidou-se como uma ferramenta robusta na análise do comércio internacional. Ao longo do tempo, a sua eficácia empírica e poder explicativo fizeram dele um instrumento essencial para compreender e antecipar padrões no comércio bilateral. Na Secção 2.2.1 será explorada a sua origem e evolução histórica, evidenciando a sua aplicação na análise do comércio internacional.

Na secção subsequente, 2.2.2, será feita uma análise detalhada dos principais determinantes do comércio internacional utilizados no modelo gravitacional, mas classificados de acordo com a proposta CAGE de Ghemawat (2001). Assim, as variáveis utilizadas são classificadas na tipologia CAGE - variáveis culturais, administrativas,

geográficas e económicas. Esta análise permite uma compreensão mais detalhada dos fatores que moldam as transações comerciais entre nações, expandindo a explicação além da abordagem tradicional baseada apenas na dimensão das economias e na distância física. Esta abordagem conhecida como o modelo gravitacional "aumentado", oferece uma visão mais abrangente e adaptada à complexidade da economia moderna.

2.2.1 O Modelo Gravitacional – Origem e Aplicação

O modelo gravitacional teve como inspiração inicial para a sua formulação a Lei da Gravitação Universal desenvolvida por *Newton* no século XVII, e as suas primeiras aplicações foram desenvolvidas por Tinbergen (1962) e por Pöyhönen (1963), que adaptaram o modelo à economia, com o objetivo de analisar os principais determinantes do comércio internacional. O modelo inicial explica os fluxos de comércio entre dois países, como sendo proporcional à sua massa económica medida pelo PIB e inversamente proporcional à distância física que os separava.

Apesar do seu elevado poder explicativo e sucesso em múltiplos estudos empíricos, o mesmo era criticado pela falta de uma base teórica sólida que sustentasse o modelo, na medida em que a sua fundamentação invocava as leis da física e não as da economia. Assim, uma panóplia de autores dedicou-se a superar esta limitação, utilizando como base a equação gravitacional que se baseava apenas em duas variáveis explicativas. Assim, Anderson (1979) pressupôs a diferenciação do produto, adaptando a equação gravitacional tendo em conta duas variáveis: as preferências *Cobb-Douglas* e a constante elasticidade de substituição de preferências, onde cada país produz e vende produtos diferenciados (Anderson, 1979). Anderson, foi o primeiro economista a desenvolver a fundamentação microeconómica da equação gravitacional, e a partir daí a sua evolução e diversidade de aplicações foi substancial. Em 1989, Bergstrand utilizou o modelo de Heckscher-Ohlin e o modelo de Helpman-Krugman (assumindo concorrência monopolística) para provar que a equação gravitacional era consistente com as teorias modernas do comércio inter e intra-ramo, respetivamente.

Deardorff (1995), também confirmou a validade derivou equações para o valor do comércio bilateral de dois casos extremos do modelo de Heckscher-Ohlin. No primeiro

caso, considerou um equilíbrio sem barreiras ao comércio de bens homogêneos e no segundo, certificou-se de que estas seriam positivas para todas as transações comerciais. Para além disso, incluiu o pressuposto de que todos os países produziram e exportariam bens diferentes, com especialização completa.

Por último, Eaton & Kortum (2002) propuseram um modelo Ricardiano do comércio internacional, que incorporava diferenças a nível tecnológico e barreiras geográficas naturais e artificiais entre os países. A sua versão do modelo incluía uma heterogeneidade tecnológica, que procurava medir as vantagens comparativas de cada país, juntamente com as barreiras geográficas que inibem o comércio externo. Assim, cada país especializa-se na produção dos produtos onde tem maior vantagem comparativa e esta era determinada pelas diferenças de produtividade e pelas barreiras geográficas (Apud Batra, 2006).

2.3 Os Determinantes do Comércio no Modelo Gravitacional

É notório que ao longo do tempo, tem havido uma evolução dos estudos, numa tentativa de adaptar sucessivamente o modelo à realidade económica em estudo. Os estudos mais recentes, deixaram de ter como objetivo sustentar o modelo teoricamente, focaram-se essencialmente em enriquecê-lo ao acrescentar variáveis que pudessem acrescentar capacidade explicativa ao modelo na análise do comércio internacional.

A literatura apresenta duas opiniões distintas relativamente ao papel da distância territorial no comércio entre fronteiras, que continua a ser explorado em muitos países por vários investigadores (Wach, 2015). Por um lado, Cairncross (2001) afirma que atualmente a distância já não representa um fator relevante porque os mercados são globais (“*death in distance*”). No entanto, outros estudos, como o de Ghemawat (2001), reforçam a ideia de que a distância entre os países não é apenas geográfica, existindo outras dimensões da distância que também impactam o comércio. Analisando vários estudos gravitacionais sobre relações comerciais (Ghemawat, 2001) conclui que estes identificam múltiplos determinantes (fatores explicativos) que afetam as relações e padrões de comércio entre países e propõe a sua categorização de acordo com as distâncias que simbolizam, nomeadamente: Cultural, Administrativa, Geográfica e Económica (CAGE). Quanto

maiores forem as diferenças entre os países, maiores serão os custos e riscos associados e menos atrativo será o comércio entre os mesmos (Ghemawat, 2001).

Vários autores utilizaram o modelo gravitacional para estudar os determinantes que impactam os fluxos comerciais de produtos agrícolas entre países. Estes estudos têm como objetivo identificar as variáveis que mais impactam as relações comerciais de um país (exportações/importações) com os demais, ou o comércio entre um conjunto de países, numa perspectiva multilateral. As variáveis utilizadas em vários estudos com a equação gravitacional identificam tanto fatores impulsionadores como fatores inibidores do comércio. Para a seleção das variáveis, foram identificados um conjunto de estudos que se basearam no modelo gravitacional para estudar as trocas comerciais de bens. Deste modo, foram recolhidos os determinantes mais comumente utilizados na literatura, que serão apresentados segundo a categorização CAGE proposta por Ghemawat (2001).

A pesquisa para a revisão empírica foi realizada na base de dados bibliográficos internacionalmente reconhecida *Scopus*, combinando as palavras-chaves “*gravity model*”, “*agri-food trade*”, “*international trade*”. A seleção dos estudos é apresentada na Tabela A1 (em anexo) e foi feita de acordo com a sua relevância na literatura económica, cobrindo o período entre 2005 e 2023, de forma a ser possível estudar a evolução dos determinantes que mais impactam o comércio internacional de bens agrícolas ao longo do tempo. É importante referir que dos 13 estudos selecionados, 9 focam a sua análise no setor agroalimentar. Adicionalmente, procuramos também ter uma panóplia de outros estudos representativos de cada uma das variáveis independentes, de forma a avaliar a pertinência e rigor que cada uma desempenha no comércio bilateral de bens.

Na Tabela A1 (em anexo), foi feita uma síntese dos estudos que utilizaram o modelo gravitacional no estudo de trocas bilaterais do comércio. Como foi dito, este modelo tem sido comumente utilizado na literatura como forma de analisar os determinantes que mais impactam, positiva ou negativamente, as exportações, importações e o comércio total, numa perspectiva bilateral do comércio, isto é, as relações comerciais de um país, ou numa perspectiva multilateral, que engloba vários países e/ou grupos de países.

No entanto, alguns dos estudos presentes na tabela vão além da análise mencionada no parágrafo anterior. Enquanto Batra (2006) e Nengroo *et al.* (2023), procuraram determinar o comércio potencial da Índia e da região SAARC, respectivamente, Renjini *et al.* (2017) e Irshad *et al.* (2018), optaram por analisar o comércio bilateral potencial entre dois países/grupos de países. Miron *et al.* (2019) procurou analisar os fatores que influenciam a dimensão, a dispersão e o nível de eficiência dos fluxos de comércio da Roménia. O estudo de Balogh & Leitão (2019), tem como objetivo determinar a vantagem/desvantagem das relações de comércio entre os países da União Europeia e os países ACP. No caso do estudo de Sohn (2005), o autor optou por dar outra utilidade ao modelo e foi além da análise dos determinantes do comércio de um país, aplicando-o aos fluxos bilaterais de comércio da Coreia do Sul, extraindo a partir daí, implicações para as políticas comerciais do país.

Apesar de todos os estudos mencionados na tabela diferirem relativamente aos seus objetivos e países analisados, todos eles tomam como base o modelo gravitacional e as duas principais variáveis explicativas base, a massa económica, medida pelo PIB e a distância física, em km, entre os países envolvidos.

De forma geral, as variáveis independentes escolhidas pelos autores nos diferentes estudos são comuns entre eles, no entanto, alguns dos determinantes são exclusivos de cada estudo. Estas diferenças devem-se maioritariamente às características dos países analisados e aos objetivos específicos de cada estudo.

2.3.1 Determinantes de âmbito Cultural

Os atributos culturais de um país determinam como as pessoas interagem umas com as outras, com as empresas e instituições. Diferenças na religião, raça, normas sociais, língua, são capazes de criar distância/proximidade entre dois países, tendo um grande impacto no comércio entre os mesmos (Ghemawat, 2001).

Religião

A religião consiste na relação que uma pessoa tem com Deus ou deuses. A conduta moral, a crença e a participação em instituições religiosas são geralmente elementos constitutivos da vida religiosa (Helble, 2006).

As crenças religiosas podem influenciar comércio internacional de diversas maneiras. Em primeiro lugar, a religião poderá ser encarada como uma instituição cultural que guia o comportamento humano, no sentido em que se uma cultura religiosa incentivar a produção, o trabalho árduo, é provável que também encoraje a atividade comercial. Por outro lado, certas culturas poderão desencorajar o seu envolvimento com outras. De acordo com o estudo de Helble (2006), que analisa o impacto das cinco maiores religiões do mundo (Hinduísmo, Judaísmo, Budismo, Cristianismo e Islamismo) no comércio internacional, cada uma delas tem o seu próprio ponto de vista ético relativamente ao comércio com outras religiões. Enquanto, o Hinduísmo e o Cristianismo não apresentam as suas preferências com clareza, os Judeus e os Muçulmanos claramente preferem comercializar com países com as mesmas crenças religiosas, já que o coeficiente se apresentou extremamente elevado. Por outro lado, os budistas parecem evitar comercializar com a sua própria religião, optando por parceiros comerciais que sigam outra religião. Em segundo lugar, a partilha de culturas religiosas por pessoas de diferentes países, poderá facilitar o comércio entre as mesmas, pela relação de confiança que é criada entre elas, quando outras instituições governamentais e sociais de apoio não são tão fortes (Lewer & Van den Berg, 2008). Como consequência, o volume de comércio entre parceiros com a mesma religião deverá ser mais elevado e os custos mais reduzidos do que o comércio entre religiões distintas (Helble, 2006).

É possível verificar através da Tabela 1, que os autores Balogh & Leitão (2017) e de Irshad *et al.* (2018) incluíram a religião na sua equação gravitacional como uma variável *dummy*, e concluíram que existe um efeito positivo nas transações comerciais entre países que partilhem as mesmas culturas religiosas.

Tendo em conta os estudos supramencionados, é colocada a seguinte hipótese:

H1: A partilha de culturas religiosas por dois países reduz os fluxos comerciais entre os mesmos

Língua

A semelhança entre os países a nível cultural, nomeadamente a partilha da mesma língua constitui um fator que promove e torna mais eficiente a comunicação entre os agentes económicos. Ao não existir nenhuma barreira linguística entre países, as transações tornam-se mais fáceis e transparentes, pela facilidade em comunicar (Melitz e Toubal, 2014). A comunicação desempenha um papel fundamental no estabelecimento de relações comerciais que se torna facilitada se ambos os parceiros partilharem a mesma língua. Assim, quando não existe uma língua comum, ou mesmo uma língua semelhante, é criada uma barreira linguística que poderá constituir um custo acrescido ao valor da transação, pela necessidade da contratação de um intermediário que se dedique à tradução. Neste sentido, para além da partilha de uma língua comum atuar como um facilitador das relações entre parceiros, a proximidade linguística, isto é, línguas que partilham traços semelhantes, como é o caso do português e do espanhol, tornam mais fácil a aprendizagem de uma nova língua, o que também se irá refletir no comércio internacional, aumentando o leque de parceiros que um país poderá optar aquando da internacionalização (Ribeiro & Ferro, 2017).

Os autores Frankel & Rose (1998), Melitz & Toubal (2014) concluíram que dois países ao partilharem a mesma língua oficial, tendem a comercializar 1,3-1,8 vezes mais do que quaisquer outros dois países semelhantes que não partilham a mesma língua. Rose (2000), utilizou o modelo gravitacional para estudar a relação entre a língua comum e o comércio internacional e concluiu que este aumenta aproximadamente 45% quando falado o mesmo idioma. Nos estudos mencionados na Tabela 1, conclui-se que a partilha da mesma língua reduz as barreiras de comunicação entre os países, criando uma maior afinidade cultural e uma maior facilidade na realização de trocas comerciais.

Tendo em conta a literatura e os estudos analisados podemos formular a seguinte hipótese:

H2: O comércio entre dois países intensifica-se quando partilham a mesma língua.

2.3.2 Determinantes de âmbito Administrativo

Associações históricas e políticas partilhadas pelos países, como relações coloniais passadas, acordos preferenciais do comércio e a qualidade das instituições, são capazes de

afetar profundamente o comércio entre eles. A regulamentação dos países, a qualidade das instituições e a estrutura política dos países são fatores que poderão afetar os custos e as dificuldades que uma empresa poderá enfrentar ao fazer negócios em mercados estrangeiros.

Relações coloniais passadas

As relações coloniais passadas entre os países podem ter um impacto significativo no comércio internacional. Relações históricas estabelecidas durante o colonialismo, podem moldar as atuais relações económicas e padrões comerciais.

Bernard *et al.* (2006), procuraram estudar o impacto das relações históricas no comércio entre países, focando-se essencialmente em países da União Europeia. Neste estudo concluem que os países ao terem um passado histórico em comum, tais como laços coloniais, tendem a comercializar mais uns com os outros. Para além da intensidade do comércio ser superior, existe também uma maior diversidade dos produtos comercializados. Acrescentam ainda que este fator tem um maior impacto no comércio do que fatores como a proximidade geográfica ou a integração política e económica. Garfinkel & Perez (2015) também tinham como objetivo estudar o impacto das relações históricas no comércio bilateral, mas focaram o seu estudo nos países do Império Britânico. Com este estudo, concluíram que as relações coloniais têm um impacto duradouro nos padrões comerciais entre as antigas colónias, que poderão persistir durante várias décadas após a descolonização. Relativamente à intensidade do comércio, os autores consideram que as trocas comerciais entre países com relações coloniais passadas do Império Britânico são significativamente superiores ao comércio com outros países equivalentes. Estes laços são criados pela experiência colonial partilhada, o que pode levar a um maior nível de confiança e familiaridade entre estes países.

Os estudos de Renjini (2017), Braha (2017) e Batra (2006), presentes na Tabela 1, abordam a influência das relações coloniais nas dinâmicas comerciais entre diferentes países. Renjini (2017) destaca a inclusão da variável "colónias comuns" na sua equação, concluindo que a relação colonial da Índia com os países da ASEAN exerce um impacto positivo no comércio bilateral. Braha (2017), utilizando dados do CEPII, introduziu uma variável *dummy* relacionada às ligações coloniais entre o país importador e a Albânia,

concluindo que tais relações aumentam as exportações agrícolas albanesas. Por sua vez, Batra (2006) adotou uma abordagem que considera as ex-colônias após 1945, utilizando o *CLA World Factbook* para identificar as relações coloniais. Os seus resultados destacam um comércio intenso entre ex-colônias, evidenciando efeitos positivos e significantes nos coeficientes das variáveis *dummy* utilizadas.

Tendo em conta a literatura disponível relativa a este tema, é formulada a seguinte hipótese:

H3: Países com relações coloniais passadas, apresentam maiores níveis de comércio entre si.

Acordos comerciais

Os acordos preferenciais de comércio liberalizam contacto entre empresas e consumidores localizados em diversos países, o comércio livre fomenta um maior sentimento de comunidade internacional, respeito mútuo e relações harmoniosas que reduzem tensões intraestatais.

De acordo com a Organização Mundial do Comércio (OMC), desde o início da década de 1990 que a economia mundial tem assistido a um crescimento significativo dos acordos comerciais regionais. Estes acordos, têm como objetivo promover o comércio mútuo e regional, através da redução ou até mesmo eliminação total de tarifas, quotas ou quaisquer outras barreiras entre parceiros comerciais, diminuindo os custos inerentes às transações. Países que façam parte do mesmo acordo, estão menos vulneráveis a disputas militares e, as hostilidades entre os membros são menos prováveis de ocorrer à medida que os fluxos comerciais aumentam entre eles (Mansfield & Pevehouse, 2000).

Este determinante é frequentemente utilizada em estudos gravitacionais e, tendo em conta os trabalhos analisados na Tabela 1, todos eles incluem uma variável referente a Acordos de Comércio Regionais (ACRs).

Balogh & Leitão (2019) destacam os efeitos positivos dos ACRs, sugerindo que o comércio agrícola entre países da UE é mais vantajoso quando ambos pertencem à UE. Além disso, ressaltam a importância dos países ACP (África, Caribe e Pacífico) nas importações da UE, indicando um impacto mais positivo no comércio em relação às exportações de produtos agrícolas da UE para os ACP. Braha *et al.* (2017) apontam que a

participação da Albânia no *Central European Free Trade Agreement* (CEFTA) teve um efeito positivo na criação de comércio. Shahriar *et al.* (2019) destacam o impacto significativo da adesão da China à OMC e suas relações comerciais no âmbito da *Belt and Road Initiative*, particularmente nas exportações de carne de porco. Balogh & Aguiar (2022) revelam que a participação dos países na MERCOSUL estimula o comércio agrícola, ao contrário do comércio com países da NAFTA, que aumenta os custos comerciais, resultando num impacto negativo para as exportações de produtos agrícolas.

Tendo em conta os argumentos apresentados, é proposta a seguinte hipótese:

H4: Os fluxos comerciais serão mais intensos entre países que pertençam ao mesmo acordo comercial.

Qualidade das instituições

A qualidade das instituições pode ter um impacto significativo na performance do comércio internacional de um país. Países com instituições fortes e eficientes tendem a ter ambientes políticos mais estáveis, melhores quadros regulamentares e um ambiente empresarial mais previsível e mais propício ao comércio. Por outro lado, os países com instituições mais fracas ou corruptas, podem sofrer de falta de transparência, imprevisibilidade e um maior risco em fazer negócios, o que poderá desencorajar o comércio internacional.

A proteção dos direitos de propriedade, a aplicação efetiva da lei, burocracias, juntamente com uma vasta gama de normas e costumes cívicos, estão fortemente correlacionados com um melhor desempenho económico. Tendo em conta a sua definição e segundo Jason & Nordås (2004), a qualidade das instituições revela ter um impacto positivo sobre o grau de abertura de um país ao exterior e sobre os fluxos comerciais entre os países, diminuindo a incerteza das interações e consequentemente a redução dos custos de transação. Estes autores ainda afirmam que os países com um quadro institucional bem definido estão mais integrados nos mercados mundiais, obtendo maiores regalias.

Tendo em conta a literatura relativa a este tema, é formulada a seguinte hipótese:

H5: Países com instituições fortes e estáveis tendem a ter maiores níveis de exportação e de abertura ao comércio.

2.3.3 Determinantes de âmbito Geográfico

Quando consideramos a distância geográfica, devem ser tidos em conta outros fatores para além da distância física que separa dois territórios. Características como o acesso a hidrovias e oceanos, a dimensão e a topografia de um país, a partilha de uma fronteira, a topografia, as diferenças climáticas e a qualidade das vias de transporte e comunicação, tem efeitos consideráveis no comércio entre países. Estas características serão refletidas nos custos de transporte, e funcionam como amortecedor global ao investimento e aos fluxos comerciais (Ghemawat, 2001).

Distância física

No estudo de Anderson (1979) é explorada a relação entre a distância e os padrões comerciais, onde argumenta existir uma relação negativa entre a distância e o comércio entre dois países. O comércio internacional é afetado pela distância física, no sentido em que quanto maior for a distância entre dois países, maiores serão os custos inerentes às transações, pelo que o aumento dos custos de transporte, aumentam o preço do bem importado. Para além do preço do produto, a distância também impacta o tempo que um produto demora a chegar de um país ao outro, tornando as trocas menos apelativas, essencialmente para bens que requerem um transporte especializado, como é o caso de bens perecíveis (Head & Mayer, 2014).

Para além do impacto negativo nos custos, aumenta a complexidade da pesquisa de conhecimento e a eficácia das comunicações é menor. De acordo com Hofstede (2001), a distância física entre países pode levar a diferenças significativas nos fusos horários, dificultando comunicação entre os indivíduos e gerar atrasos nos tempos de resposta e nos processos de tomada de decisão.

Tendo em conta o modelo gravitacional e a literatura existente sobre o tema, podemos formular a seguinte hipótese:

H6: A distância física entre dois países, reduz os fluxos comerciais entre os mesmos

Landlocked

Quando são realizadas trocas comerciais é importante ter em consideração a facilidade com que um produto é distribuído. Sendo os bens agrícolas, bens alimentares e,

por isso, perecíveis, obriga a que o seu transporte seja feito da forma mais rápida possível. Desta forma, a geografia e localização das economias desempenha um papel fulcral na realização de trocas comerciais.

Muitos países tem a vantagem de estarem localizados próximos do mar, mas outros estão *landlocked*, ou seja, não têm acesso direto ao mar, e por isso, o comércio internacional de exportações e importações torna-se dependente do acesso ao mar e das rotas terrestres de países vizinhos. Estes países ficam totalmente dependentes da estabilidade política e da qualidade das instituições e infraestruturas dos países vizinhos para terem acesso a mercado ultramarinos. Consequentemente, os países sem acesso ao litoral, acarretam custos superiores com práticas administrativas, documentação, preços por contentor e, para além disso, as suas exportações e importações tornam-se mais demoradas (Buvik, 2019).

Tendo em contra o descrito anteriormente, é formulada a seguinte hipótese:

H7: Países sem acesso direto ao mar tendem a participar menos no comércio internacional

Fronteira Geográfica Comum

A separação de dois territórios por uma fronteira geográfica comum, é comumente identificada como um determinante com impacto positivo nas trocas comerciais em todos os estudos empíricos mencionados na Tabela 1, à exceção do trabalho de Sohn (2005), que considerou esta variável pouco relevante, já que o objetivo do seu estudo é explicar os fluxos comerciais da Coreia do Sul, que faz fronteira apenas com a Coreia do Norte.

Vários autores justificam que este impacto positivo se deve à redução nos custos de transação (Kierzenkowski, 2016). Primeiro, quanto mais próximos geograficamente forem os parceiros comerciais, maior será a intensidade do comércio entre os mesmos, pelo que ao partilharem a mesma fronteira, a logística e o transporte de mercadorias entre os países torna-se facilitado. Desta forma, os bens são movimentados com mais eficiência, a um menor custo, já que não é necessário lidar com os desafios e custos associados ao transporte marítimo e aéreo (Vieira & Reis, 2018). Para além disso, o conhecimento mútuo entre os países que partilham uma fronteira comum também contribui para reduzir os custos de transação no sentido em que, muitas vezes estes países tem uma compreensão

mais profunda das práticas comerciais, regulatórias e culturais uns dos outros, resultando numa menor incerteza e riscos nas transações comerciais.

Tendo em conta o acima supramencionado, é formulada a seguinte hipótese:

H8: A partilha de uma fronteira contribui para a promoção do comércio e cooperação entre países

2.3.4 Determinantes de âmbito Económico

Os determinantes económicos desempenham um papel fundamental na determinação dos padrões e do volume do comércio internacional. De acordo com Ghemawat (2001), “*the wealth or income of consumers is the most important attribute that builds distance between countries*”.

PIB

Tal como vimos anteriormente, o PIB é um dos determinantes previstos no modelo gravitacional e funciona como um indicador da dimensão económica dos países. Este indicador funciona na maioria dos estudos mencionados na Tabela A1 como um *proxy* quer da capacidade produtiva, quer da dimensão do mercado. Do lado da oferta, prevê-se que os países com um maior PIB, detenham uma maior capacidade produtiva, estando mais propensos a realizar economias de escala, aumentando a disponibilidade de produtos para a exportação (Sohn, 2005).

Kol & Cömert (2018), utilizaram no seu estudo dados relativos a 153 países, que provaram existir uma relação positiva entre a dimensão de uma economia e as exportações. Através da sua análise concluíram que um aumento de 1% no PIB poderá levar a um aumento de 0,96% das exportações de um país, o que sugere que países com um maior PIB tendem a estar mais envolvidos no comércio mundial, tanto como exportadores como importadores.

H9: O aumento do PIB de um país está positivamente relacionado com o seu envolvimento no comércio internacional.

PIB *per capita* e População

O PIB *per capita* e a população são variáveis independentes frequentemente usadas no modelo gravitacional para analisar os fatores que influenciam o comércio bilateral. Estas duas variáveis, apesar de poderem ser utilizadas de forma alternativa para atingir o mesmo propósito, o que cada uma capta, é diferente.

O PIB *per capita*, que corresponde ao Produto Interno Bruto de um país dividido pela sua população, é comumente utilizado para medir o poder de compra e o nível de desenvolvimento económico de um país. Esta variável tanto mede a capacidade de um país consumir bens importados, como a de competir no mercado internacional. Geralmente, um PIB *per capita* elevado está associado a um padrão de vida mais alto para os cidadãos do país, o que permite à população ter acesso a bens e serviços de maior valor acrescentado e maior qualidade. Estes países tendem a especializar a sua produção em produtos e serviços intensivos em tecnologia e conhecimento (De Groot, 2005). Por outro lado, os países com um PIB *per capita* mais baixo, poderão ter uma vantagem competitiva na produção de bens intensivos em mão de obra, tornando os seus produtos mais competitivos nos mercados internacionais (De Groot, 2005).

Por outro lado, a **população** reflete o tamanho do mercado de um país. Uma população elevada poderá indicar que um país tem um grande mercado doméstico, o que poderá resultar num maior grau de autossuficiência e, consequentemente, numa menor necessidade de participar no comércio internacional. Por outro lado, uma população numerosa, poderá facilitar a criação de economias de escala na produção, incentivando o país a envolver-se mais ativamente com outros países. Frankel (1997) explica que os países com grandes populações, tendem a ser mais orientados para o mercado interno do que os países mais pequenos, por conseguirem tirar partido de economias de escala. Frankel (1997), acredita que esta possa ser o principal motivo da relação inversa que os fluxos comerciais bilaterais têm relativamente à dimensão da população.

Resumidamente, enquanto o PIB *per capita* se foca no nível de desenvolvimento do país e no poder de compra dos indivíduos, a população centra-se na dimensão do mercado e de potenciais consumidores. Segundo Bergstrand (1989), o PIB *per capita* deverá ser priorizado ao estimar as exportações bilaterais de produtos específicos, enquanto em

estudos agregados sobre exportações, a população deve ser utilizada. O impacto destas variáveis no comércio internacional é ambíguo.

H10 a) Quanto maior for o PIB *per capita* de um país, maior será a sua procura por importações.

H10 b) Um aumento da população, aumenta a procura interna, inibindo as exportações.

Moeda comum

Andrew Rose (2000) estudou o efeito da moeda comum no comércio internacional. O objetivo do seu estudo consistiu em provar que países com a mesma moeda transacionam substancialmente mais do que os países com moedas próprias. Para isso, utiliza o modelo gravitacional para avaliar os efeitos da volatilidade das taxas de câmbio. Sendo a moeda uma barreira ao comércio internacional, pelos custos e riscos inerentes à conversão cambial, nos seus resultados obteve efeitos estatisticamente significativos, concluindo que os países ao partilharem a mesma moeda, comercializam cerca de três vezes mais do que os restantes.

Segundo Helliwell e Schembri (2005), as moedas nacionais distintas criam um atrito adicional ao comércio, na medida em que as transações transfronteiriças requerem uma conversão cambial e, em alguns casos, cobertura do risco cambial. Para além disso, as discrepâncias de preços tornam-se menos transparentes e a arbitragem mais dificultada. Estes custos seriam proporcionais à volatilidade da taxa de câmbio.

Um dos maiores efeitos das flutuações cambiais no comércio internacional é a competitividade das exportações. A depreciação da moeda de um país poderá tornar as exportações mais baratas e atrativas para os países estrangeiros, aumentando o volume das exportações. Por outro lado, a apreciação da moeda de um país torna as suas exportações mais caras e menos competitivas, levando a uma diminuição do volume de exportações (Bahmani-Oskooee & Satawatananon, 2012).

H11: A existência de uma moeda comum entre países facilita o comércio entre eles.

Preços dos bens

Segundo Rahman (2004), a exclusão das variáveis de preços pode levar a uma especificação incorreta do modelo gravitacional. Rahman (2004) faz referência aos trabalhos de Anderson (1979), Bergstrand (1985, 1989), Thursby (1987) e Helpman & Krugman (1985), que partilham este ponto de vista. Estes estudos demonstram que as variáveis de preços, além das variáveis tradicionais da equação gravitacional, também são estatisticamente significativas para explicar os fluxos comerciais entre os países. De acordo com Rahman (2004), os produtos tendem a ser exportados de países com preços mais baixos para países com preços mais elevados. Por conseguinte, os fluxos comerciais tendem a estar positivamente relacionados com as variações dos preços de exportação e negativamente relacionados com as variações dos preços de importação.

Neste sentido, coloca-se a seguinte hipótese:

H12: Preços mais reduzidos no mercado internacional, cria incentivos de importações

Produção *per capita*

Raei *et al.* (2019) procurou estudar os benefícios e o porquê de os países participarem em cadeias de valor globais. No seu estudo, conclui que uma produção *per capita* mais alta, indica um uso mais eficiente dos recursos, permitindo que os países produzam mais bens em relação ao tamanho da sua população. Essa eficiência geralmente resulta em um excedente de bens que podem ser exportados, aumentando a competitividade comercial do país em escala global. Para além disso, países com maior produção *per capita* tem maior capacidade de resistir a choques externos, como crises económicas, aumentando a sua autossuficiência em setores críticos como o alimentar (Szajner *et al.*, 2024). Assim, coloca-se a seguinte hipótese:

H13: Uma maior produção interna reduz a necessidade de um país importar.

2.4 O Modelo Gravitacional no Comércio Agroalimentar

O setor agroalimentar representa um papel essencial para as economias mundiais, devido ao seu impacto abrangente em questões económicas, sociais, ambientais e de saúde. A sua comercialização é essencial para a subsistência da humanidade e desempenha um papel vital na promoção do desenvolvimento económico sustentável e na abordagem de desafios globais. Neste sentido, são vários os autores que tem procurado compreender quais são os fatores que mais impactam os fluxos comerciais deste bem, através de uma abordagem gravitacional.

Na Tabela A2 (em anexo) foi feita uma esquematização dos estudos que utilizaram o modelo gravitacional para determinar os fatores que influenciam o comércio de bens agroalimentares entre os países, organizada de acordo com o modelo de CAGE na perspetiva das variáveis. Como já foi mencionado, apesar dos estudos diferirem relativamente aos seus objetivos, todos eles utilizaram o modelo gravitacional como base das suas análises.

Relativamente à **dimensão cultural** e com base nas fontes mencionadas na Tabela 2, tanto a religião como a língua comum foram incluídas como variáveis *dummy* e revelaram ter um efeito positivo no comércio de bens agroalimentares. Balogh & Leitão (2019), foram os únicos autores a incluir a religião na sua equação gravitacional, no entanto, concluíram existir um efeito positivo no comércio entre dois países quando partilhada a mesma religião, pelo que existe uma redução dos custos comerciais. Verificamos também existe uma ampla evidência de que a partilha de uma língua comum tem um impacto positivo e significativo no comércio, ao facilitarem a comunicação e consequentemente as negociações comerciais. Hatab *et al.* (2010) e Braha *et al.* (2017), Balogh & Leitão (2019), Shahriar *et al.* (2019), Balogh & Aguiar (2022) e Nengroo (2023) concluíram nos seus estudos que a partilha da língua oficial com o país importador, tende a aumentar as exportações agrícolas. Dos 7 estudos selecionados que analisaram os determinantes do comércio no contexto agroalimentar, apenas Renjini (2027) concluiu que a língua comum não tinha um impacto significativo nas trocas.

No âmbito **administrativo**, os países estabelecem frequentemente acordos comerciais bilaterais e multilaterais de forma a aumentar o comércio mútuo e regional. Ao

promoverem o comércio entre os países membros, existe um acesso vantajoso aos mercados pela redução das barreiras tarifárias e não tarifárias (Atif *et al.*, 2017). Com base na análise da literatura selecionada sobre o comércio de bens agrícolas, observa-se um consenso de que os ACRs desempenham um papel muito importante no estímulo às trocas entre países. Estes acordos, mencionados em todos os estudos gravitacionais presentes na Tabela 2, foram tratados como uma variável *dummy*, de forma a representar a presença ou ausência de acordos em comum. De maneira consistente, os resultados indicam um impacto positivo desta variável no comércio internacional, no entanto, podemos destacar o estudo de Hatab *et al.* (2010), que concluiu ter um impacto pouco significativo. Para este estudo em particular, o facto de um país partilhar um acordo comercial com Egito não influencia o volume de exportações agrícolas.

A existência de relações coloniais passadas entre os países foi introduzida na literatura como uma variável *dummy*, denotando a presença ou ausência de relações coloniais entre os países envolvidos. Os autores Braha *et al.* (2017) e Renjini (2017) concluem que o comércio é intensificado se os países envolvidos tiverem um histórico de laços coloniais.

Por último, a qualidade das instituições desempenha um papel fundamental no comércio internacional e é reconhecida como um fator-chave que afeta o crescimento económico e desenvolvimento dos países. No âmbito do comércio bilateral de produtos agrícolas, Braha (2017) foi o único autor a adotar o determinante da qualidade das instituições na sua equação gravitacional. Para medir esta variável, utilizou o *World Governance Index* como métrica e assim concluiu que a performance das exportações agrícolas da Albânia tende a diminuir à medida que as disparidades na qualidade das instituições entre os parceiros comerciais aumentam.

A **distância geográfica** entre dois territórios tem sido tradicionalmente incluída na equação gravitacional como *proxy* para os custos de transporte e, tal como era esperado, o comércio revelou depender negativamente desta variável, indicando que, ao aumentar a distância entre dois territórios, menor o comércio entre eles. Neste sentido, os 7 estudos selecionados, incorporaram a distância geográfica nas suas equações, revelando, na sua maioria, resultados consistentes com as expectativas. Como exceção e contrariamente ao

esperado, Shahriar (2019), demonstrou que a distância tem um impacto positivo (não significativo) no comércio bilateral. A explicação encontrada pelo autor é que a China comercializa preferencialmente com países mais distantes devido à sua política de “*Go Global*”. A **fronteira geográfica** que separa dois países, é identificada por uma variável *dummy* em todos os estudos empíricos revistos, e apesar de alguns dos autores concluírem que o seu impacto não foi significativo, 4 dos 7 estudos selecionados conclui que o comércio bilateral é estimulado, pelo que são estabelecidas relações comerciais mais próximas e confiáveis. Por último, alguns países tem a desvantagem de estar **landlocked**, ou seja, não tem acesso direto ao litoral e, por isso, dependem de países vizinhos para o transporte de mercadorias, através dos seus portos e rotas marítimas, o que pode afetar os custos de transporte e a acessibilidade aos mercados globais. Esta situação é identificada por uma variável *dummy*, frequentemente usada para captar esta característica geográfica e as suas possíveis consequências económicas. Tendo em conta os estudos selecionados na Tabela A2, quatro dos sete artigos selecionados incluíram esta variável e três deles concluíram que essa limitação tem um impacto negativo significativo no comércio de bens agroalimentares.

O PIB é um indicador económico e, tal como já foi enunciado, funciona como um *proxy* da capacidade produtiva e da dimensão do mercado. Do ponto de vista do país exportador, quanto maior for a economia de um país, maior será a capacidade produtiva, o que significa uma maior quantidade de bens disponíveis para a exportação. No mesmo sentido, um país importador com um mercado de maior dimensão, ao ter um nível mais elevado de produção, será mais capaz de absorver um maior volume de importações (Nengroo, 2023). Todos os estudos empíricos presentes na Tabela A2 corroboram o efeito positivo esperado que o PIB tem sobre o comércio internacional agrícola. Já o **PIB per capita**, que representa o poder de compra e o nível de desenvolvimento de um país, revelou ter um impacto negativo no comércio internacional. Hatab *et al.* (2010), Braha *et al.* (2017), Shahriar *et al.* (2019) e Nengroo *et al.* (2023), concluíram que um aumento do PIB *per capita* do país exportador, provocaria uma diminuição das suas exportações. O coeficiente desta variável apresentou um sinal negativo significativo, o que não está em conformidade com a teoria. Hatab *et al.* (2010) incluiu variáveis de PIB *per capita* tanto do Egito, como dos

países importadores. O efeito esperado do aumento do PIB *per capita* de um país j , seria um aumento da procura por importações e, conseqüentemente um aumento das exportações agrícolas do Egito. No entanto, nos três modelos estimados, o coeficiente do PIB *per capita* do país importador, foi negativo. No mesmo sentido, um aumento do PIB *per capita* do Egito também causa uma diminuição das exportações. Este efeito pode ser justificado pela aceleração da taxa de crescimento económico do Egito, acompanhada pelo aumento populacional do país. A combinação destes dois fatores pode aumentar o consumo do país, pelo que o mercado interno absorverá uma maior parte da produção, reduzindo o excedente disponível para exportação. Shahriar *et al.* (2019), analisa o comércio de carne de porco utilizando o PIB *per capita* como indicador do nível de desenvolvimento do país exportador (China) e o poder de compra dos países importadores. Sendo a carne suína uma mercadoria essencial, um aumento do PIB *per capita* da China, pode levar à alocação de recursos em bens com uma margem lucrativa maior, resultando numa diminuição do consumo de carne de porco, que possui uma margem de lucro mais reduzida.

A inclusão da **taxa de câmbio** no modelo gravitacional do comércio internacional é uma abordagem importante para entender como as flutuações cambiais afetam os padrões de comércio entre países. Esta variável foi incluída em quatro dos estudos revisados e corresponde ao número de unidades monetárias do mercado importador que podem ser compradas pela moeda do país exportador. Tomando como exemplo o estudo de Braha *et al.* (2017), a depreciação da moeda nacional, provocada pelo aumento da taxa de câmbio, aumenta as exportações agrícolas albanesas. Por outras palavras, a desvalorização do Lek albanês em relação às moedas dos países importadores, facilita as exportações agrícolas. No mesmo sentido, no estudo de Hatab *et al.* (2010), a volatilidade cambial revelou ter um coeficiente positivo significativo, indicando que a depreciação da libra egípcia em relação às moedas dos seus parceiros, estimula as exportações agrícolas.

Capítulo 3

3. Tendências Recentes do Comércio Mundial de Produtos Agrícolas

Este capítulo tem como objetivo enquadrar as tendências mundiais do setor agrícola, durante o período compreendido entre 2000 e 2019. Ao longo destes anos, ocorreram alterações significativas nas dinâmicas do comércio agrícola global e ao analisar estas tendências, é possível identificar mudanças nos principais parceiros comerciais, nas *commodities* agrícolas mais negociadas e nas rotas comerciais preferenciais.

3.1 Fonte de Dados

De forma a identificar os principais mercados exportadores e importadores das várias classificações de produtos, recorreremos à base de dados *UN Comtrade*, de onde se retirou os dados referentes ao comércio de produtos agrícolas e de cereais, entre o período 2000 e 2019.

A nossa pesquisa foi feita segundo a Classificação *Standard International Trade Classification* (SITC). Esta classificação é um sistema padronizado desenvolvido pela Organização das Nações Unidas, de forma a classificar as mercadorias que são objeto de comércio internacional. A sua criação veio facilitar a compilação, a análise e a comparação de dados de comércio entre os países. Na Tabela 1 é feita uma apresentação dos bens agrícolas que constituem a Secção 0 Alimentos e Animais Vivos da classificação SITC.

Tabela 1 - Listagem de produtos que integram o Setor Agrícola segundo a classificação SITC

Secção 0 Alimentos e Animais Vivos
Divisão 00 – Animais vivos, exceto os da divisão 03
Divisão 01 – Carne e preparados de carne
Divisão 02 – Laticínios e ovos de ave
Divisão 03 – Peixes, crustáceos, moluscos e as suas preparações
Divisão 04 – Cereais e preparações à base de cereais
Divisão 05 – Vegetais e frutas
Divisão 06 – Açúcar, preparações de açúcar e mel
Divisão 07 – Café, chá, cacau, especiarias e as suas preparações
Divisão 08 – Alimentos para animais (exceto cereais não moídos)
Divisão 09 – Produtos e preparações alimentares diversos

3.2 Comércio Mundial: Setor Agrícola

O setor agrícola desempenha um papel fundamental e estratégico no desenvolvimento sustentável dos países. Para além de garantir a segurança alimentar de uma nação, a capacidade de produzir internamente produtos alimentares básicos, diminui a dependência de importações, contribuindo para a estabilidade e soberania alimentar. A agricultura impulsiona o crescimento de setores relacionados com o processamento de alimentos, fabricação de equipamentos e serviços agrícolas. O investimento neste setor pode levar também ao desenvolvimento de infraestruturas rurais, como estradas, sistemas de irrigação, promovendo o crescimento económico sustentável.

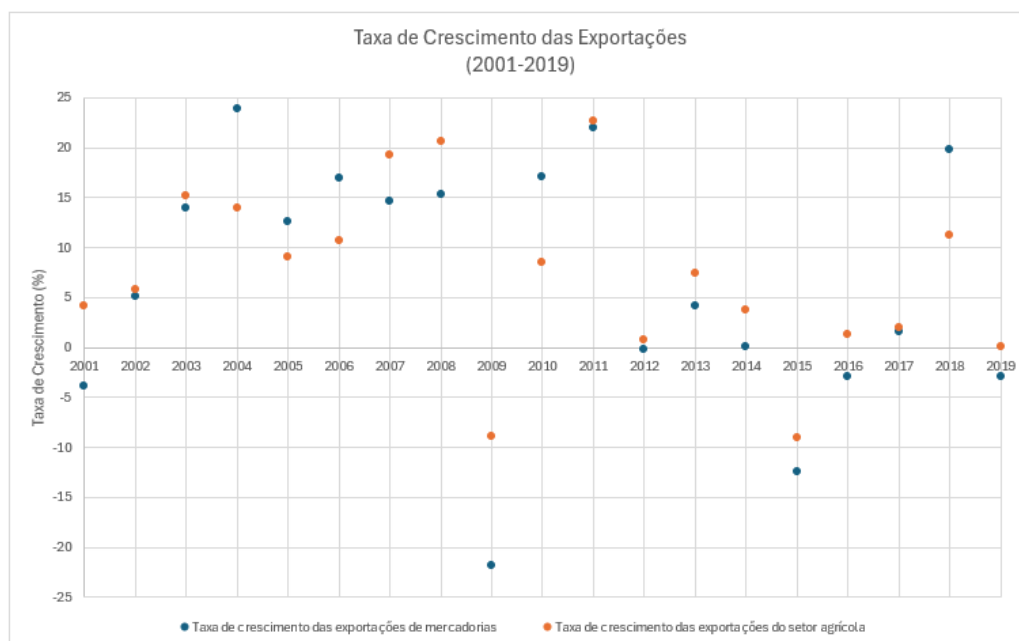


Figura 1 - Evolução da taxa de crescimento das exportações do setor agrícola e das exportações totais de mercadorias

Fonte: Elaboração própria a partir de dados retirados do *UN Comtrade*

Neste gráfico, é possível observar a evolução do crescimento das exportações mundiais de mercadorias e do setor agrícola entre 2000 e 2019. Em primeiro lugar, é possível afirmar que, ao longo do período analisado, embora com algumas flutuações, ocorreu um aumento significativo tanto das exportações de mercadorias como das exportações do setor agrícola, tendo sido registada uma taxa de crescimento média anual de 6,47 % e 7,30% respetivamente. Estas taxas indicam também uma tendência positiva de crescimento e demonstram a importância do setor na economia global, refletindo a procura contínua por produtos agrícolas, no mercado internacional.

Através deste gráfico podemos também retirar conclusões relativamente à volatilidade ao analisar a amplitude das taxas de crescimento anuais. Enquanto as taxas de crescimento das exportações do setor agrícola variam entre -9,11% e 22,68%, as taxas de crescimento das exportações de mercadorias variam de -21,86% a 23,82%. Com base nestas informações, podemos concluir que as exportações de mercadorias apresentam uma maior volatilidade em comparação ao setor agrícola, dado que englobam um conjunto alargado

de setores, cada um com suas próprias particularidades e diferentemente expostos às circunstâncias externas.

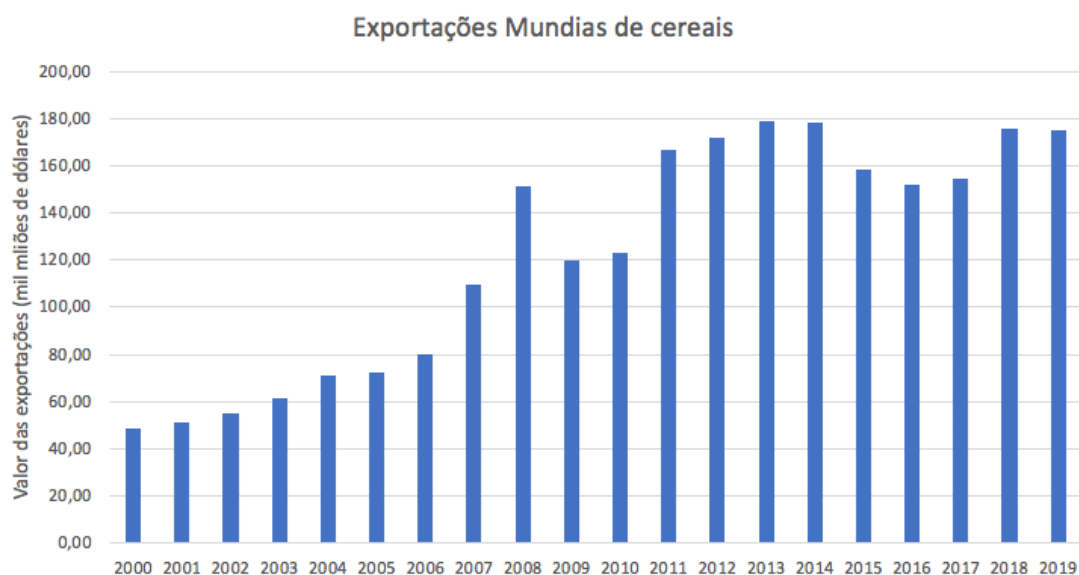


Figura 2 - Evolução das Exportações cereais entre 2000 e 2019.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados retirados do *UN Comtrade*

Na Figura 2 podemos observar a evolução do valor das exportações de cereais ao longo do período analisado. É notório que durante o período de 2000 a 2019, as exportações de cereais apresentaram uma tendência de crescimento significativo, apresentando uma taxa de crescimento anual média de 7,94%. As exportações aumentaram gradualmente ao longo dos anos, atingindo o seu pico em 2013 com cerca de 179,14 mil milhões de dólares. Após 2008, houve flutuações nos valores das exportações, mas a tendência geral continuou a ser positiva. A crise financeira global em 2008 poderá ter afetado as exportações temporariamente, explicando a queda em 2009.

Para analisar de forma mais detalhada a tendência de crescimento das exportações observada, é importante considerar os principais mercados exportadores e importadores.



Figura 3 - Principais mercados exportadores de cereais no ano 2000

Fonte: Elaboração própria a partir de dados retirados do *UN Comtrade*

A estrutura geográfica dos principais mercados de origem das exportações permite observar que em 2000, 76,01% das exportações de cereais estão concentradas nos 10 maiores exportadores representados na Figura 3, sendo os Estados Unidos da América o país com a maior quota global, cerca de 23%, com um valor de exportações de 11,06 mil milhões de dólares. A França ficou em segundo lugar, com exportações de cereais no valor de 5,4 mil milhões de dólares, ou seja 11,1% das exportações totais de cereais. Em terceiro lugar, encontra-se o Canadá e em quarto a Austrália. Juntos, estes quatro países representam aproximadamente metade do valor total das exportações de cereais

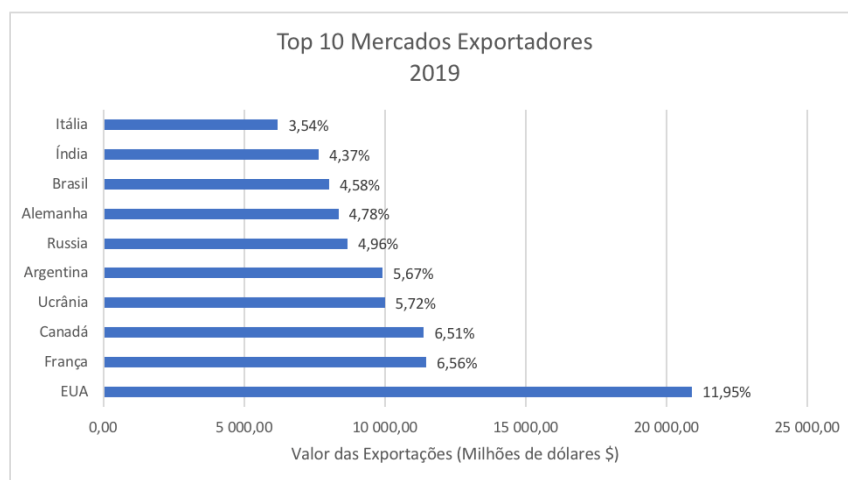


Figura 4 - Principais mercados exportadores de cereais no ano 2019

Fonte: Elaboração própria a partir de dados retirados do *UN Comtrade*

Em 2019, apesar do valor das exportações ter aumentado significativamente, os 10 principais mercados representam agora, 58,63% das exportações mundiais de cereais – ou seja neste período houve uma redução do nível de concentração de 18pp. Os Estados Unidos, em 2019, apesar de manterem a posição de liderança, com quase o dobro do valor das exportações relativamente ao ano 2000, a sua quota de mercado nas exportações totais, reduziu para quase metade. Tanto a França como o Canadá mantiveram as suas posições de 2000 para 2019 e tal como os EUA, o valor das suas exportações aumentou significativamente e as quotas globais permaneceram relativamente estáveis. A Argentina manteve a sua posição de sexto maior exportador de cereais, no entanto, houve um aumento considerável no valor das exportações, passando de 2,6 mil milhões de dólares em 2000 para 9,9 mil milhões de dólares em 2019, um aumento de 278%. Contudo, verificamos a entrada do Brasil (4,58% de quota global), da Rússia (4,96% de quota global) e da Ucrânia (5,72% de quota global) para os principais mercados exportadores.

Tabela 2 - Principais mercados importadores de cereais ao longo dos anos

Ranking	Ano 2000			Ano 2009			Ano 2019		
	País	Valor das Importações \$	Quota Global (%)	País	Valor das Importações \$	Quota Global (%)	País	Valor das Importações \$	Quota Global (%)
1º	Japão	4 300 850 309	8,35%	Japão	7 670 558 883	6,35%	EUA	11 469 325 673	6,78%
2º	EUA	2 558 725 550	4,97%	EUA	6 520 393 293	5,39%	Alemanha	7 133 142 897	4,21%
3º	Reino Unido	1 823 858 723	3,54%	Alemanha	5 351 271 302	4,43%	Japão	7 094 984 157	4,19%
4º	México	1 766 181 920	3,43%	Arábia Saudita	4 010 351 036	3,32%	China	6 419 805 247	3,79%
5º	Alemanha	1 675 390 000	3,25%	Espanha	3 992 322 543	3,30%	México	5 973 302 595	3,53%
6º	Itália	1 660 570 478	3,22%	Reino Unido	3 976 608 621	3,29%	Países Baixos	5 852 744 166	3,46%
7º	Brasil	1 645 548 585	3,19%	França	3 911 163 717	3,24%	Reino Unido	5 419 928 364	3,20%
8º	França	1 638 540 963	3,18%	Países Baixos	3 774 167 218	3,12%	Egito	5 346 983 455	3,16%
9º	Rep. da Coreia	1 622 228 996	3,15%	Itália	3 746 204 405	3,10%	Itália	5 046 571 721	2,98%
10º	Irão	1 502 129 369	2,92%	México	3 673 634 931	3,04%	Espanha	5 000 114 772	2,95%

Na Tabela 2 foi feita a comparação dos principais mercados importadores de cereais entre o ano 2000 e o ano 2019. Em primeiro lugar, podemos concluir que as importações de cereais não estão tão concentradas nos dez principais países como acontece nas exportações. Em 2000, os dez principais mercados importadores de cereais somavam uma quota global de 39,19%. Em 2009, essa quota diminuiu ligeiramente para 38,57%, indicando uma pequena redução na participação dos dez principais países importadores no comércio global de cereais. Por fim, em 2019 deu-se uma leve diminuição adicional em relação a 2009 para 38,25%. Estes números sugerem que, apesar dos dez maiores importadores de cereais ainda representarem uma porção significativa do comércio global, houve uma ligeira tendência de redução das suas participações relativas, o que indica um crescimento maior na importação de cereais por parte de outros países ou que a procura global se tenha repartido por um maior número de países.

Verificamos que ao longo dos últimos vinte anos, o Japão manteve consistentemente a primeira posição como maior importador até 2012. Foi a partir de 2013 que os Estados Unidos ultrapassaram o Japão, com a exceção do ano 2015 que foi liderado pela China. É importante ressaltar que o Japão, ao contrário da maioria dos países que se encontra no Top 10 principais importadores, não acompanhou a tendência de crescimento

das importações ao longo do período em análise. Os Estados Unidos registaram no ano 2000 um valor 2 558 milhões de dólares em importações e em 2019 um valor de 11 469, o que revelou ser um crescimento de 378% nas suas importações, enquanto o Japão registou um decréscimo do valor das importações de 7 670 milhões de dólares em 2009 para 7 094 milhões de dólares em 2019.

A diminuição da presença do Japão nas importações de cereais poderá estar relacionada com adoção de políticas de abastecimento e autossuficiência interna de produtos básicos, como cereais, de forma reduzir a sua dependência das importações. Para além disso, os padrões de consumo alimentar do Japão têm passado por mudanças ao longo do tempo.

Capítulo 4

4. Metodologia

Este estudo tem como objetivo principal a determinação dos fatores explicativos que afetam o comércio internacional de cereais. Para atingirmos esse objetivo, adotamos uma abordagem empírica baseada na estimação de uma equação gravitacional tal como apresentado na revisão da literatura. Esta abordagem é amplamente reconhecida e utilizada na análise do comércio internacional devido à sua capacidade de capturar os determinantes-chave desse fenômeno. Para conduzir esta pesquisa, será utilizada a base de dados *UN Comtrade*, que agrega estatísticas detalhadas do comércio entre os países, e o banco de dados *World Bank*, que oferece uma ampla gama de variáveis econômicas e sociais que podem influenciar o comércio de cereais. Este capítulo está organizado em três seções fundamentais. Na Seção 4.1 é apresentada a especificação do modelo gravitacional a estimar. Na Seção 4.2 serão definidas e caracterizadas as variáveis explicativas a considerar no modelo empírico bem como as suas fontes. Por último, na Seção 4.3 será realizada uma caracterização detalhada da amostra usada.

4.1 Especificação do Modelo Gravitacional

A escolha das variáveis a serem incluídas na equação gravitacional é uma questão fundamental, e tem sido objeto de discussão ao longo dos anos. De acordo com Amemiya (1980), esta seleção deve ser baseada em fundamentos teórico-econômicos e dados estatísticos, bem como evidências empíricas prévias. De acordo com essas diretrizes, neste estudo a seleção de variáveis explicativas considerou os princípios e padrões estabelecidos pelas teorias econômicas do comércio internacional, juntamente com as conclusões extraídas de estudos empíricos anteriores, como destacado no Capítulo 2. Neste sentido, o modelo gravitacional proposto foi construído com base numa análise teórica e empírica, refletindo uma abordagem sólida e fundamentada para determinar os fatores-chave que impactam o comércio de cereais entre os países considerados.

Tal como já foi mencionado no Capítulo 2, o comércio entre dois países depende positivamente da dimensão económica e negativamente da distância geográfica. Assim, o modelo gravitacional base é representado econometricamente por:

$$(1) \ln(X_{ij}) = \alpha + \beta_1 \ln(Y_i) + \beta_2 \ln(Y_j) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \varepsilon_{ij}$$

onde, X_{ij} representa o valor das exportações de i para j , Y_i e Y_j representam o PIB do seu país e D_{ij} representa a distância que separa os países i e j . ε_{ij} representa os termos de perturbação aleatória.

Ao longo dos anos, esta equação foi sendo adaptada à medida das necessidades e objetivos de cada estudo. Assim, diversos autores foram acrescentando variáveis que tivessem em consideração as características específicas dos países, que deu origem à seguinte expressão:

$$(2) \ln(X_{ij}) = \alpha + \beta_1 \ln(Y_i) + \beta_2 \ln(Y_j) + \beta_3 \ln(D_{ij}) + \beta_4 \ln(C_{ij}) + \varepsilon_{ij}$$

Esta expressão aumentada para além de incluir todos argumentos da Equação 1, inclui ainda a variável C_{ij} , que representa outros fatores que possam ter influência na performance das exportações entre os países i e j .

Tendo em conta o que foi dito anteriormente, é esperado que os parâmetros β_1 e β_2 sejam positivos e que β_3 seja negativo. β_4 tanto poderá ser positivo como negativo, dependendo se o determinante impulsionar ou restringir o comércio, respetivamente.

Para a elaboração da equação gravitacional usada neste estudo, baseamo-nos nos resultados dos estudos da Tabela 2, que também tinham como objeto de estudo produtos agrícolas, para selecionar as variáveis explicativas relevantes. Assim, adotamos uma abordagem empírica centrada na estimação da equação gravitacional, conforme delineado na revisão da literatura.

Posto isto, foi desenvolvida uma equação geral para estimar o impacto de diferentes variáveis nas exportações entre dois países:

$$(3) \ln(X_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{jt}) + \beta_2 DIST_{ij} + \beta_3 \ln(PIBpc_{jt}) + \beta_4 FRONT_{ij} + \beta_5 LING_{ij} + \beta_6 COLONIA_{ij} + \beta_7 SA_MAR_{ij} + \beta_8 RELIG_{ij} + \beta_9 ACORDOS_{ijt} + \beta_{10} \ln(PRODpc_{jt}) + \beta_{11} \ln(PR_{ijt}) + \varepsilon_{ijt}$$

onde, i se refere ao país exportador (Argentina, Canadá, Estados Unidos, França, Ucrânia), j ao parceiro comercial, t ao ano em questão e o $\mathcal{E}$ corresponde ao termo de erro.

Assim, observamos que a variável X_{ij} representa as exportações de cereais do país i para o país j , sendo esta a variável dependente do modelo. Em todas as equações, serão analisados os impactos do tamanho das economias, representados pelo logaritmo natural do PIB , e da distância física entre as capitais, medida em milhares de quilômetros e representada pela variável $DIST$. Adicionalmente, foi ainda introduzido o logaritmo natural do PIB *per capita* ($\ln(PIBpc_{jt})$), capturando a influência da riqueza média dos cidadãos de um país importador nas exportações de cereais do país i .

A variável PR_{ij} representa os preços relativos, definidos como a razão entre o preço do trigo no país importador e o preço do trigo no país exportador. Esta variável é fundamental para compreender como as diferenças de preços entre o exportador e o importador influenciam o fluxo de exportações de cereais, servindo como um indicador direto da competitividade do produto do país i nos mercados internacionais. A variável $PRODpc$ representa a produção de cereais *per capita*, ou seja, reflete a capacidade produtiva média de um país em relação à sua população, servindo como um indicador de eficiência agrícola.

A variável $RELIG_{ij}$ é um índice que mede a proximidade religiosa entre o país exportador i e o país importador j . Este índice varia entre 0 e 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam uma maior similaridade religiosa entre os países, ou seja, que a maioria da população em ambos os países partilha a mesma religião.

As restantes variáveis independentes representadas nas equações são variáveis *dummy* que captam diferentes características que podem influenciar o comércio entre países: a variável $LING$ indica se o país exportador e o país importador compartilham o mesmo idioma oficial ou predominante; $FRONT$ remete para a existência ou não de uma fronteira em comum entre os países i e j ; SA_MAR captura o impacto de um país ter ou não acesso ao mar nas suas exportações; a variável $COLONIA$ poderá ser representada por $COL45$

que identifica os países que mantiveram uma relação colonial após 1945 ou *COL* que indica uma ligação colonial que dois países tiveram em algum momento do passado, refletindo uma influência histórica mais ampla. Foram incluídas ainda variáveis relacionadas com os acordos comerciais (*ACORDOS*), que poderão variar conforme o país exportador em questão, tal como: *UEM* que inclui os países membros da União Europeia que utilizam o euro (€) como moeda oficial, captando os efeitos da integração monetária no comércio; a *UENM* que procura distinguir os países que apenas fazem parte do mercado comum; *NAFTA* e *MERCOSUL*, que identificam os países membros dos diferentes acordos, capturando os efeitos específicos deste acordo comercial nas trocas.

4.2 Caracterização da amostra e variáveis

A amostra utilizada neste estudo é composta pelas exportações dos cinco principais exportadores mundiais de cereais em 2019: Estados Unidos, Canadá, França, Ucrânia e Argentina. Para avaliar as variáveis que afetam as exportações desses países, foram selecionados grupos de países que correspondem ao acumulado de 95% das exportações anuais de cereais no período de 2000 a 2019, com amostras distintas para cada exportador. Assim, a amostra inclui 67 países para os Estados Unidos, 53 para o Canadá, 77 para a França, e 72 países para a Ucrânia e 70 para a Argentina (Tabela A3 em anexo).

Na Tabela 3 foi elaborada uma síntese das variáveis dependentes e independentes a serem incluídas na equação gravitacional para analisar o comércio mundial de cereais. As variáveis explicativas listadas incluem, tal como foi apresentado no Capítulo 2, fatores culturais, administrativos, geográficos e económicos, que se espera que influenciem o comércio entre os países.

Tabela 3 - Síntese das variáveis utilizadas no modelo gravitacional, a sua mensuração e efeito esperado.

Variável	Designação	Unidade	Fonte	Efeito esperado
Exportações de cereais (SITC -04)	<i>X_FRA</i>	Milhões de dólares Americanos	UN <i>Comtrade</i>	N/A
Exportações de cereais (SITC -04)	<i>X_UKR</i>	Milhões de dólares Americanos	UN <i>Comtrade</i>	N/A
Exportações de cereais (SITC -04)	<i>X_USA</i>	Milhões de dólares Americanos	UN <i>Comtrade</i>	N/A
Exportações de cereais (SITC -04)	<i>X_ARG</i>	Milhões de dólares Americanos	UN <i>Comtrade</i>	N/A
Exportações de cereais (SITC -04)	<i>X_CAN</i>	Milhões de dólares Americanos	UN <i>Comtrade</i>	N/A
PIB	<i>PIB</i>	Milhões de dólares americanos (preços constantes 2021)	World Bank <i>Development Indicators</i>	(+)
PIB <i>per capita</i>	<i>PIBpc</i>	Milhões de dólares americanos (preços constantes 2021)	World Bank <i>Development Indicators</i>	(-)
Distância	<i>DIST</i>	Milhares de quilómetros entre a capital do país exportador e a capital do parceiro comercial	CEPII	(-)
Língua Comum	<i>LING</i>	<i>Dummy</i> : 1, se o idioma do parceiro comercial for igual ao do país exportador, 0 caso contrário.	CEPII	(+)
Religião	<i>RELIG</i>	Índice de proximidade religiosa e atua como um <i>proxy</i> , variando entre 0 e 1	CEPII	(+)
Relações coloniais passadas	<i>COL</i>	<i>Dummy</i> : 1 caso o parceiro comercial apresentar relações coloniais passadas com o país exportador, 0 em caso contrário.	CEPII	(+)

Relações coloniais passadas	<i>COL45</i>	<i>Dummy</i> : 1 caso o parceiro comercial mantenha uma relação colonial passada após 1945 com o país exportador, 0 em caso contrário	<i>CEPII</i>	(+)
Fronteira Comum	<i>FRONT</i>	<i>Dummy</i> : 1 o país exportador e o seu parceiro comercial partilharem uma fronteira geográfica; 0 caso contrário	<i>CEPII</i>	(+)
Landlocked	<i>SA_MAR</i>	<i>Dummy</i> : 1 se o país exportador e o seu parceiro comercial tiverem acesso direto ao mar, 0 caso contrário.	<i>CEPII</i>	(-)
MERCOSUL	<i>MERCOSUL</i>	<i>Dummy</i> : 1 se o país exportador e o seu parceiro comercial pertencerem ao mesmo acordo comercial, 0 caso contrário.	Mercosul	(+)
União Europeia Monetária	<i>UEM</i>	<i>Dummy</i> : 1 se o país importador pertencer à União Europeia, 0 caso contrário	União Europeia	(+)
União Europeia não monetária	<i>UENM</i>	<i>Dummy</i> : 1 se o país importador pertencer à União Europeia, mas não à União monetária, 0 caso contrário	União Europeia	(+)
North American Free Trade Agreement	<i>NAFTA</i>	<i>Dummy</i> : 1 se o país importador pertencer à NAFTA, 0 caso contrário	Statista	(+)
Grains Trade Convention	<i>GTC</i>	<i>Dummy</i> : 1 se o país importador tiver assinado o Acordo de Cereais (GTC), 0 caso contrário.	United Nations Treaty Collection	(+)
Produção de cereais	<i>PROD_{pc}</i>	Produção de cereais em toneladas	<i>World Bank Development Indicators</i>	(-)
Preço do trigo	<i>PR</i>	Rácio entre o preço do país importador e o preço do país exportador. Preços em USD por tonelada.	FAO	(+)

Nota: i) Todas as variáveis são independentes, à exceção das cinco primeiras que são dependentes; ii) CEPII: Center d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales; iii) FAO - *Food and Agriculture Organization*; UN Comtrade: *United Nations Comtrade Database*

As variáveis dependentes que correspondem às exportações de cereais dos principais países exportadores – França, Ucrânia, EUA, Argentina e Canadá são medidas em milhões de dólares americanos, com dados provenientes da UN *Comtrade*. No caso das variáveis independentes, o PIB e o PIB *per capita*, são medidos em milhões de dólares americanos a preços constantes de 2021, tendo como fonte o *World Bank*, mais concretamente, os indicadores de desenvolvimento. A variável distância (*DIST*) é medida em milhares de quilómetros entre as capitais dos países, e a informação sobre a distância foi obtida no CEPIL. A língua comum (*LING*), relações coloniais passadas (*COL* e *COL45*), fronteira comum (*FRONT*), acesso ao mar (*SA_MAR*) e proximidade religiosa (*RELIG*) são variáveis qualitativas do tipo *dummy*, também retiradas do CEPIL. Por fim, relativamente à informação relativa aos acordos comerciais, tais como a *MERCOSUL*, União Europeia Monetária (*UEM*), União Europeia não monetária (*UENM*), *NAFTA* e *Grains Trade Convention* (*GTC*), que são *dummies* com dados provenientes de fontes específicas como o Mercosul, União Europeia, Statista e *United Nations Treaty Collection*. A produção de cereais *per capita* (*PRODpc*) é medida em toneladas e obtida do *World Bank - Development Indicators*, enquanto o preço do trigo (*PR*) é medido em dólares americanos por tonelada, com dados da FAO.

4.3. Estatísticas descritivas das variáveis a utilizar

Para analisar mais detalhadamente as variáveis utilizadas nos modelos em estudo e avaliá-las sem a aplicação de logaritmos, foram elaboradas estatísticas descritivas.

4.3.1. Estatísticas descritivas das variáveis dependentes

A Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis dependentes relacionadas às exportações de cereais dos cinco principais exportadores mundiais: França (*X_FRA*), Estados Unidos (*X_EUA*), Ucrânia (*X_UCR*), Argentina (*X_ARG*) e Canadá (*X_CAN*).

Tabela 4 - Estatísticas descritivas das variáveis dependentes

Variável	Obs.	Média	Máximo	Mínimo	Desvio-padrão
<i>X_FRA</i>	908	193 653 321,89	2 095 006 012,00	3,00	365 199 400,95
<i>X_EUA</i>	708	390 033 262,35	6 023 016 227,00	23 720,00	910 748 935,96
<i>X_UCR</i>	722	105 550 419,31	2 627 345 168,64	135,00	249 294 525,31
<i>X_ARG</i>	545	130 174 728,49	2 113 099 608,00	7 691,00	289 486 633,40
<i>X_CAN</i>	598	222 257 662,42	5 398 354 062,47	166,56	682 365 421,78

Observa-se que, em termos de exportações médias, os Estados Unidos lideram com um valor de 390 033 262,35 dólares, enquanto a Ucrânia apresenta a média mais baixa, com 105 550 419,31 dólares. Este dado sugere que, em média, os Estados Unidos exportam significativamente mais cereais do que os outros países incluídos na análise.

Relativamente à variabilidade das exportações, o desvio-padrão mais elevado pertence aos Estados Unidos, com um valor de 910 748 935,96. Isto indica uma elevada variabilidade nas exportações ao longo do período. Em contraste, a Ucrânia demonstra um desvio-padrão de 249 294 525,31, o que implica uma menor variação nas suas exportações anuais.

Os valores máximos e mínimos das exportações também revelam insights importantes. O valor máximo mais elevado é registado pelo Canadá, com 5 398 354 062,47 unidades, o que sugere que o país experimentou picos significativos nas suas exportações. Por outro lado, a França apresenta o valor mínimo mais baixo, com apenas 3 unidades, o que evidencia a possibilidade de anos com exportações extremamente baixas.

Comparando os diferentes países, verifica-se que o Canadá, embora tenha uma média de exportação elevada, apresenta um elevado desvio-padrão, o que indica uma variação anual significativa nas suas exportações. A Argentina e a Ucrânia foram os países que registaram médias de exportação mais baixas em comparação com os outros países, 130 174 728,49 e 105 550 419,31 dólares, respetivamente.

4.3.2. Estatísticas descritivas das variáveis independentes não binárias

As seguintes tabelas (Tabelas 5 a 9) referem-se às estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais, onde foram utilizadas as mesmas cinco variáveis para analisar todos os países: o Produto Interno Bruto (*PIB*), a distância aos mercados de exportação (*DIST*), o PIB *per capita* (*PIBpc*), a produção *per capita* de cereais (*PRODpc*) e o preço relativo dos cereais (*PR*).

A média do PIB dos países importadores é mais elevado no caso das exportações do Canadá, registando cerca de 2163 mil milhões de dólares, o que sugere que o Canadá exporta principalmente para economias de grande dimensão. Por outro lado, as exportações da Ucrânia destinam-se a países com o menor PIB médio, cerca de 1619 mil milhões de dólares, indicando que os mercados-alvo da Ucrânia têm uma escala económica relativamente menor. Em termos de PIB *per capita* dos países importadores, a França exporta para mercados com o maior nível de prosperidade, com um PIB *per capita* médio de 37 483,65 dólares. A Argentina, em contraste, exporta para países com o menor PIB *per capita* médio, de 24 223,06 dólares, indicando que os seus mercados-alvo têm níveis de prosperidade relativamente mais baixos.

A variável distância (*DIST*), medida em milhares de quilómetros, indica que a Argentina é o país exportador que comercia com os mercados mais distantes, com uma média de 9,55 (ou seja, 9.550 km), enquanto a Ucrânia apresenta a menor distância média, de 2,72 (2.720 km), pelo que comercializa com países mais próximos de si.

No que diz respeito à *PRODpc* de cereais, a França é o país que exporta para mercados com a maior produção *per capita*, de em média 0,48, o que pode indicar que tem presença em mercados que, apesar de já terem produção interna consistente, ainda importam cereais franceses. Em contrapartida, a Argentina destina os seus cereais a países onde a produção *per capita* é a mais baixa entre os analisados, com um valor médio de 0,33, o que sugere uma maior dependência desses mercados das importações de cereais para suprir as suas necessidades internas. Relativamente aos preços relativos, a Ucrânia destaca-se como o país com os preços mais elevados, com uma média de 1,97, enquanto a França, pelo contrário, apresenta os preços relativos mais baixos, com uma média de 1,50.

Por fim, a variável *RELIG* foi incluída nos modelos do Canadá e da Argentina, uma vez que foram os únicos países com dados disponíveis. Considerando que os valores de *RELIG* variam entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1, maior a proximidade religiosa entre o país exportador e o importador. O Canadá apresentou uma média de 0,198, indicando que exporta principalmente para países com baixa proximidade religiosa. Em contraste, a Argentina registou uma média mais elevada de 0,379, sugerindo que exporta para mercados com maior afinidade religiosa, incluindo alguns com proximidade muito alta (máximo de 0,888). Em termos de desvio-padrão, o Canadá apresenta a maior variabilidade no PIB dos países importadores (desvio-padrão de 4 151 mil milhões de dólares), o que sugere que os seus mercados-alvo têm uma grande dispersão em termos de dimensão económica. A Argentina regista a maior variabilidade na distância aos mercados (desvio-padrão de 4,72), refletindo que exporta para uma gama diversificada de destinos, tanto próximos como distantes. O desvio-padrão do PIB *per capita* é mais elevado nos mercados que importam da França (26.146,72), indicando variações significativas nos níveis de bem-estar desses países ao longo do período analisado. Para a produção *per capita* de cereais, a variabilidade é semelhante entre França e Ucrânia, com desvios-padrão de 0,45, sugerindo flutuações moderadas na produção interna dos países que importam destes dois exportadores. Nos preços relativos, a Ucrânia apresenta uma variabilidade relativamente elevada (1,36), o que indica que os preços dos seus cereais nos mercados internacionais podem ser bastante voláteis.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais da França

Variável	Obs.	Média	Máximo	Mínimo	Desvio -padrão
<i>PIB</i>	908	1 755 090 227 369,60	25 994 432 263 715,20	20 280 881 517,21	3 523 135 756 979,20
<i>DIST</i>	908	3,64	16,94	0,26	3,63
<i>PIBpc</i>	908	37 483,65	140 435,80	802,99	26 146,72
<i>PRODpc</i>	908	0,48	2,13	0,00	0,45
<i>PR</i>	908	1,50	16,57	0,52	1,17

Tabela 6 - Estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais da Ucrânia

Variável	Obs.	Média	Máximo	Mínimo	Desvio -padrão
<i>PIB</i>	722	1 619 316 144 370,81	25 994 432 263 715,20	14 781 654 475,45	3 590 912 285 546,76
<i>DIST</i>	722	2,72	12,29	0,40	2,38
<i>PIBpc</i>	722	31 669,10	135 355,90	1 720,54	21 778,60
<i>PRODpc</i>	722	0,47	2,09	0,00	0,45
<i>PR</i>	722	1,97	22,29	0,66	1,36

Tabela 7 - Estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais dos EUA

Variável	Obs.	Média	Máximo	Mínimo	Desvio -padrão
<i>PIB</i>	708	1 658 505 495 134,56	25 994 432 263 715,20	40 155 854 885,35	2 642 190 121 263,22
<i>DIST</i>	708	8,22	16,37	0,74	3,12
<i>PIBpc</i>	708	26 191,10	67 043,17	802,99	18 673,80
<i>PRODpc</i>	708	0,35	2,13	0,00	0,38
<i>PR</i>	708	1,61	16,18	0,43	1,19

Tabela 8 - Estatísticas descritivas das variáveis explicativas não binárias das exportações de cereais do Canadá

Variável	Obs.	Média	Máximo	Mínimo	Desvio -padrão
<i>PIB</i>	598	2 163 247 932 312,08	25 994 432 263 715,20	40 155 854 885,35	4 151 847 398 428,17
<i>DIST</i>	598	7,73	16,12	0,74	3,13
<i>PIBpc</i>	598	27 532,10	94 837,07	1 495,94	19 661,47
<i>PRODpc</i>	598	0,35	2,13	0,03	0,37
<i>PR</i>	598	1,71	16,95	0,52	1,39
<i>RELIG</i>	598	0,198	0,455	0,000	0,191

Tabela 9 - Estatísticas descritivas das variáveis não binárias das exportações de cereais do Argentina

Variável	Obs.	Média	Máximo	Mínimo	Desvio -padrão
<i>PIB</i>	545	1 833 446 858 342,37	20 131 542 631 639,20	13 416 497 891,04	3 481 511 177 231,39
<i>DIST</i>	545	9,55	19,30	0,22	4,72
<i>PIBpc</i>	545	24 223,06	63 659,15	1 447,29	17 979,45
<i>PRODpc</i>	545	0,33	1,84	0,00	0,35
<i>PR</i>	545	1,79	14,36	0,40	1,39
<i>RELIG</i>	545	0,379	0,888	0,000	0,375

4.3.3. Estatísticas descritivas das variáveis independentes binárias

Por fim, iremos abordar as variáveis binárias de cada um dos principais países exportadores com base na frequência absoluta e relativa de cada uma.

Tabela 10 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais da França.

Variável	Obs.	Frequência	%
<i>COL45</i>	908	60	6,61%
<i>FRONT</i>	908	120	13,22%
<i>ALE</i>	908	20	2,20%
<i>BEL</i>	908	20	2,20%
<i>ESP</i>	908	20	2,20%
<i>ITA</i>	908	20	2,20%
<i>LUX</i>	908	20	2,20%
<i>SUI</i>	908	20	2,20%
<i>SA_MAR</i>	908	118	13,00%
<i>LING</i>	908	140	15,42%
<i>UEM</i>	908	355	39,10%
<i>UENM</i>	908	127	13,99%
<i>GTC</i>	908	213	23,46%

A análise da Tabela 10 revela que a variável *UEM*, que representa os países da União Europeia que adotam o euro como moeda oficial, é a mais prevalente, com 39,10% das observações. Este dado reflete a forte integração económica da França com os países da zona euro, destacando a importância das políticas económicas e monetárias conjuntas para as exportações francesas de cereais. Os 13,99% restantes correspondem aos países da UE que não adotaram o euro (*UENM*), evidenciando que, mesmo sem a moeda comum, estes países mantêm uma relação comercial significativa com a França. Ainda relativamente aos acordos comerciais, 23,46% da amostra está associada a membros do Acordo de Cereais (*GTC*). A variável *FRONT*, que indica a existência de uma fronteira comum com a França, apresenta uma frequência de 13,22%, enquanto cada país individualmente possui uma frequência de 2,20%. Por fim, a língua comum, as colónias e os países sem acesso ao mar, são as variáveis que apresentam uma menor percentagem das observações totais, correspondendo a 15,42%, 6,61% e 13,00%, respetivamente.

Tabela 11 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais da Ucrânia.

Variável	Obs.	Frequência	%
<i>COL=RUS</i>	722	16	2,22%
<i>FRONT</i>	722	122	15,51%
<i>BLR</i>	722	16	2,22%
<i>HUN</i>	722	16	2,22%
<i>MDA</i>	722	16	2,22%
<i>POL</i>	722	16	2,22%
<i>ROU</i>	722	16	2,22%
<i>SVK</i>	722	16	2,22%
<i>SA_MAR</i>	722	107	14,82%
<i>GUERRA</i>	722	6	0,83%
<i>UE</i>	722	255	35,32%
<i>GTC-UE</i>	722	193	26,73%
<i>GTC</i>	722	448	62,05%

No caso da Ucrânia, na Tabela 11, a variável referente ao Acordo de Cereais (GTC) é a mais prevalente, abrangendo 62,05% das observações. Esta variável inclui tanto países da União Europeia como outros parceiros internacionais que são membros do *GTC*. A maior parte destas observações refere-se aos países da *UE*, que representam 35,32%, enquanto os restantes 26,73% correspondem aos países membros do Acordo de Cereais que não pertencem à União Europeia. A variável *FRONT*, apresenta uma frequência de 15,51%, enquanto cada país fronteiriço (Bielorrússia, Hungria, Moldávia, Polónia, Roménia, Rússia, e Eslováquia) tem uma frequência individual de 2,22%. As variáveis *SA_MAR* e têm frequências de 14,82% e 0,83%, respetivamente. O valor relativamente alto de *SA_MAR* indica que a Ucrânia exporta para um número significativo de países sem acesso direto ao mar, enquanto a baixa frequência da variável *GUERRA*, deve-se ao facto de refletir apenas os anos em que a Ucrânia e a Rússia iniciaram o conflito geopolítico da guerra da Crimeia.

Tabela 12 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais dos Estados Unidos.

Variável	Obs.	Frequência	%
<i>LING</i>	708	164	23,16%
<i>FRONT</i>	708	40	5,65%
<i>GTC-CAN</i>	708	400	56,50%
<i>CAN</i>	708	20	2,75%
<i>MEX</i>	708	20	2,75%

Mais uma vez, como pode ser observado na Tabela 12, a variável com maior frequência é o *GTC-CAN*, representando o Acordo de Cereais excluindo o Canadá, abrangendo 56,50% da amostra total. A língua comum é a segunda variável com maior percentagem das observações totais, com 23,16%. A variável *FRONT*, que indica a existência de uma fronteira comum com os EUA, apresenta uma frequência de 5,65%. Dentro desta categoria, o Canadá e o México, que são os países fronteiriços, têm uma frequência individual de 2,75% cada.

Tabela 13 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais do Canadá.

Variável	Obs.	Frequência	%
<i>COL</i>	598	20	3,34%
<i>FRONT</i>	598	20	3,34%
<i>LING</i>	598	213	35,62%
<i>RELIG</i>	598	119	19,85%
<i>NAFTA</i>	598	40	6,69%
<i>GTC</i>	598	377	63,04%

Tal como pode ser observado na Tabela 13, destaca-se a importância do Acordo de Cereais (*GTC*), que representa 63,04% das observações, indicando que a maioria dos países incluídos na amostra são signatários deste acordo. Dentro dos acordos comerciais,

verifica-se que a *NAFTA* apresenta uma frequência de apenas 6,69%, o que é compreensível, dado que este acordo abrange apenas três países: Canadá, México e Estados Unidos. A variável *LING*, que identifica a partilha de uma língua comum, surge com 35,62% das observações, seguida da variável *RELIG*, que reflete afinidades religiosas, representa 19,85% da amostra.

Tabela 14 - Estatísticas descritivas das variáveis binárias das exportações de cereais da Argentina

Variável	Obs.	Frequência	%
<i>COL</i>	545	15	2,75%
<i>FRONT</i>	545	84	15,41%
<i>BOL</i>	545	15	2,75%
<i>BRA</i>	545	20	3,67%
<i>CHL</i>	545	20	3,67%
<i>PAR</i>	545	14	2,57%
<i>URY</i>	545	15	2,75%
<i>SA_MAR</i>	545	34	6,24%
<i>LING</i>	545	139	25,50%
<i>MERCOSUL</i>	545	49	8,99%
<i>GTC-MER</i>	545	226	41,47%

A análise dos acordos comerciais nas exportações de cereais da Argentina (Tabela 14), revela que, no total, estes acordos abrangem 50,46% das observações, dos quais 8,99% correspondem aos países do Mercosul. A variável *FRONT* apresenta uma frequência de 15,41%, evidenciando a importância dos países vizinhos nas exportações argentinas. Dentro desta categoria, os países fronteiriços como Bolívia, Uruguai e Paraguai apresentam frequências individuais que variam entre 2,57% e 2,75%, enquanto o Brasil e o Chile apresentam frequências de 3,67%.

A variável *SA_MAR*, corresponde a 6,24% das observações, sublinhando a importância dos mercados interiores para as exportações argentinas. Por fim, a variável *COL*, tem uma presença mais reduzida, correspondendo a apenas 2,75% da amostra total.

Capítulo 5

5. Apresentação e discussão dos resultados

Neste capítulo, serão apresentados os resultados das estimativas obtidas a partir da Equação 3 e de outras especificações alternativas, assim como sua interpretação e discussão. É importante ter em consideração que dependendo do país exportador, algumas das variáveis da Equação 3 podem não ser incluídas, permitindo ajustes no modelo para refletir características específicas destas exportações dos países estudados.

Considerando que os dados deste trabalho são em painel, existem três modelos econométricos estáticos possíveis de serem adotados: *pooled Ordinary Least Squares* (OLS), o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios. O primeiro modelo, o *pooled* OLS, não considera a heterogeneidade dos dados envolvidos, assumindo homogeneidade entre os países e os períodos. O modelo de efeitos fixos, por sua vez, pressupõe que os efeitos específicos dos países e/ou períodos estão correlacionados com as variáveis independentes. Por fim, o modelo de efeitos aleatórios assume que a heterogeneidade não observada dos países e/ou períodos não está correlacionada com as variáveis independentes (Wooldridge, 2010).

Foram realizados testes de hipóteses com o propósito de determinar qual dos três modelos seria o mais apropriado. Os testes realizados foram: o teste F para efeitos fixos, que permite escolher entre o modelo de efeitos fixos e o *pooled* OLS; o teste de Hausman, que permite escolher entre o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios; e o teste de Breusch-Pagan, que ajuda a determinar se o modelo de efeitos aleatórios ou o *pooled* OLS descreve melhor os dados em análise. Após a realização desses testes, concluiu-se, para um nível de significância de 1%, que a melhor escolha seria o modelo de efeitos fixos para o período. Vale destacar que a existência de valores constantes para o país ao longo dos anos em estudo, para determinadas variáveis explicativas, como a distância, resultou na escolha do modelo de efeitos fixos apenas para o período, e não para o país ou para ambos (período e país). Isso ocorre porque, nesses dois últimos casos, seria necessário suprimir essas variáveis explicativas; caso contrário, não seria possível estimar os modelos devido à existência de multicolinearidade perfeita.

As Tabelas 15 a 19 apresentam os resultados da estimação por OLS de diferentes especificações da Equações 3, com efeitos fixos para o período, em particular, o ano. O primeiro ajustamento, para a exportação de cereais para todos os países, representa o modelo gravitacional base estimado, no qual estão presentes apenas as variáveis PIB e a distância entre o país exportador e o país importador. Os restantes ajustamentos, apresentados nas tabelas referidas, consideram outras variáveis exógenas identificadas na revisão da literatura da Secção 2 e nas equações elaboradas na Secção 4.1, apresentando-se estes como modelos gravitacionais alargados estimados.

5.1 Exportações de Cereais de França

Tabela 15 - Estimação do modelo das exportações de cereais da França

Variáveis Explicativas	Variável dependente $\ln(X_FRA)$				
	Efeitos Fixos para o Período				
	Ajustamento F1	Ajustamento F2	Ajustamento F3	Ajustamento F4	Ajustamento F5
$\ln(PIB)$	0,6893* (0,041)	0,7428* (0,046)	0,7432* (0,034)	0,7194* (0,049)	0,7145* (0,040)
$DIST$	-0,3957* (0,024)	-0,1875* (0,021)	-0,1866* (0,0186)	-0,1820* (0,021)	-0,1834* (0,019)
$\ln(PIBpc)$		0,3239* (0,121)	0,3366* (0,081)	0,3980* (0,125)	0,3770* (0,082)
$LING$		0,1275 (0,154)		-0,1448 (0,1601)	
$FRONT$		0,6331* (0,121)	0,6710* (0,085)		
$COL45$		2,9662* (0,276)	3,1023* (0,1306)	3,2936* (0,259)	3,1272* (0,131)
ALE				0,4231* (0,157)	0,4091* (0,121)
BEL				1,9240* (0,188)	1,7593* (0,078)
ESP				1,031* (0,142)	1,0078* (0,085)

ITA				0,4188*	0,4032*
				(0,153)	(0,115)
LUX				-0,4262	-0,4062*
				(0,281)	(0,115)
SUI				0,7462**	0,8052*
				(0,313)	(0,141)
SA_MAR		-0,0900		0,1794	
		(0,117)		(0,152)	
UEM		2,3807*	2,3661*	2,3197*	2,3450*
		(0,175)	(0,111)	(0,186)	(0,116)
UENM		1,8413*	1,8206*	1,7438*	1,7791*
		(0,184)	(0,133)	(0,189)	(0,134)
GTC		0,4714*	0,4812*	0,4828*	0,4714*
		(0,141)	(0,130)	(0,140)	(0,127)
ln(PROD_{pc})		-0,3066*	-0,3095*	-0,2977*	-0,2921*
		(0,057)	(0,046)	(0,059)	(0,046)
ln(PR)		0,2532***	0,2423***	0,2507	0,2528***
		(0,1490)	(0,127)	(0,157)	(0,131)
Amostra	908	908	908	908	908
R²	0,4469	0,6458	0,6456	0,6553	0,6549
R² Ajustado	0,4338	0,6332	0,6339	0,6410	0,6414
Teste Wald-F	34,0948	51,5155	55,1501	45,9925	48,7219
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Teste F de Efeitos Fixos para o Período	2,2280	2,1437	2,1326	2,1533	2,1828
	(0,002)	(0,003)	(0,003)	(0,003)	(0,003)

Notas: i) O valor apresentado entre parênteses refere-se ao desvio-padrão robusto, à exceção dos apresentados nos testes realizados que se referem ao *p-value*; (ii) * 1%, ** 5% e *** 10% de significância; (iii) R² como coeficiente de determinação.

A Tabela 15 apresenta os resultados da estimação do modelo gravitacional base, assim como de diferentes especificações do modelo alargado, ambos com efeitos fixos para o período, baseados na Equação 3 da Secção 4.1. A variável dependente considerada é o logaritmo natural das exportações totais de cereais.

Os valores obtidos para o teste F de efeitos fixos indicam a existência de heterogeneidade ao longo do período analisado, ou seja, confirmam a presença de efeitos fixos para o ano, para um nível de significância de 1%. Além disso, os valores observados

para as estatísticas de teste *Wald-F* permitem inferir que todas as regressões são globalmente significativas a 1%.

Conclui-se também que para todos os ajustamentos da Tabela 15, todas as variáveis explicativas são estatisticamente significativas a um nível de significância de 1%, com exceção das variáveis *LING* e *SA_MAR* que não são estatisticamente significativas para os Ajustamentos F2 e F4; da variável $\ln(PR)$ que é estatisticamente significativa a 10% para os Ajustamentos F2, F3 e F5 e não é estatisticamente significativa para o Ajustamento F4; e para o Ajustamento F4 a variável *LUX* não é estatisticamente significativa e a variável *SUI* é estatisticamente significativa a 5%. É expectável que a variável *LING* e *SA_MAR* não sejam estatisticamente significativas porque os cereais são um bem essencial. Além disso, importa mencionar que o sinal obtido em todas as estimativas dos coeficientes de regressão das variáveis explicativas estatisticamente significativas, apresenta-se em conformidade com a revisão da literatura efetuada na Secção 2. Note-se que nos Ajustamentos F4 e F5, substituímos a variável *dummy FRONT* que capta o efeito dos países importadores fronteiriços com a França relativamente aos restantes, por variáveis *dummy* que identificam o respetivo país importador que faz fronteira, para captar possíveis efeitos diferenciados entre eles.

Adicionalmente, foram realizados testes de melhoria do ajustamento que permitem selecionar qual/quais os ajustamentos escolhidos para a interpretação das estimativas dos coeficientes de regressão obtidos e analisar o impacto estimado das variáveis explicativas sobre as exportações de cereais em França. Entre os Ajustamentos F1 e F2, o valor observado da estatística de teste obtido é de 1106,5418, o que permite concluir que o modelo gravitacional alargado subjacente ao Ajustamento F2 é preferível ao modelo gravitacional de base subjacente ao Ajustamento F1, para o nível de significância de 1%. Da mesma forma, entre os Ajustamentos F1 e F4, obteve-se o valor 2216,8916, o que também permite concluir que o modelo gravitacional alargado subjacente ao Ajustamento F4 é preferível ao modelo gravitacional de base subjacente ao Ajustamento F1, para o nível de significância de 1%. Entre os Ajustamentos F2 e F3, a introdução das variáveis *LING* e *SA_MAR* não melhoram a qualidade do ajustamento, permitindo concluir que o modelo subjacente ao Ajustamento F3 é preferível relativamente ao modelo subjacente ao

Ajustamento F2. O valor observado da estatística de teste obtido é de 0,2254 com o *p-value* 0,798. O mesmo teste foi efetuado entre os Ajustamentos F4 e F5 e conclui-se da mesma forma que a adição das variáveis *LING* e *SA_MAR* não melhoram a qualidade do ajustamento, permitindo concluir que o modelo subjacente ao Ajustamento F5 é preferível ao do F4, tendo-se observado neste caso, um valor de 0,5148 e um *p-value* 0,598.

Antes de se proceder à interpretação das estimativas, é importante referir que a correlação linear entre as variáveis explicativas é geralmente baixa (Tabela A4 em anexo), sugerindo que não existe multicolinearidade imperfeita. A correlação mais elevada é entre *COL* e *LING* que seria expectável, mas é importante incluir estas variáveis para controlar as diferentes características dos países importadores.

Utilizando a Tabela 15, procede-se à interpretação dos resultados obtidos nos Ajustamentos F3 e F5, justificado anteriormente pelos testes de melhoria de ajustamento. Estes dois ajustamentos não são diretamente comparáveis devido à presença de diferentes variáveis explicativas. É importante salientar que a diferença entre eles é a variável que capta o impacto dos países importadores fronteiriços relativamente a todos os restantes nas exportações de cereais aparece desagregada no Ajustamento F5, com a respetiva identificação do país: Alemanha, Bélgica, Espanha, Itália, Luxemburgo e Suíça. O objetivo do Ajustamento F5 é perceber se os impactos são diferentes ao longo da fronteira com a França, comparativamente a todos os outros parceiros comerciais.

Inicia-se a interpretação das estimativas obtidas no Ajustamento F3. Quanto à variável distância, estima-se que um aumento de mil quilómetros entre a capital de França e do parceiro comercial, causará uma diminuição de aproximadamente 18,66% das exportações de cereais para o parceiro, mantendo tudo o resto constante. Relativamente ao PIB e ao PIB *per capita*, as relações estimadas são inelásticas pois os valores se encontram entre 0 e 1, sendo 0,74 e 0,34, respetivamente. Assim, estima-se que um aumento de 1% no PIB do parceiro comercial, conduz um aumento de 0,74% nas exportações de cereais francesas para esse mesmo país, *ceteris paribus* e um aumento de 1% no PIB *per capita* origina um aumento de 0,34% nas exportações de cereais para o país parceiro. O impacto positivo estimado do PIB e do PIB *per capita*, confirma o estudo Nengroo *et al.* (2023) identificado na Secção 2. Mantendo tudo o resto constante, estima-se que um aumento de 1% na

produção *per capita* do país importador origine uma diminuição das exportações desse parceiro em 0,31%. O sinal estimado negativo obtido está de acordo com a literatura referida na Secção 2.3.4. No que respeita aos preços relativos, estima-se que um aumento de 1% implica um aumento estimado de 0,24%, *ceteris paribus*. Mais uma vez este resultado está de acordo com a literatura.

Por fim, como esperado, as cinco variáveis binárias *FRONT*, *COL*, *UEM*, *UENM*, *GTC* tem um impacto positivo nas exportações de cereais de acordo com os estudos analisados na Secção 2. A variável *COL*, tem um impacto estimado nas exportações de cereais superior relativamente a todas as restantes, seguindo-se da variável *UEM*, *UENM*, *FRONT* e por último, a *GTC*. Estima-se que o valor das exportações francesas de cereais para ex-colónias seja superior em 2124,91%, comparativamente aos países não colonizados, *ceteris paribus*. Este valor reflete a elevada integração das empresas francesas de cereais nos mercados ex-coloniais. Por outro lado, mantendo tudo o resto constante, o valor estimado de exportações para países que partilhem a mesma fronteira com a França é superior em 95,62% comparativamente com os países que não partilhem a fronteira. Em relação aos acordos comerciais, o efeito estimado da União Monetária é superior ao efeito dos países que pertençam à UE, mas que não adotem o Euro, porque estima-se que o valor das exportações francesas para os países que pertençam à União Monetária seja superior em 965,58% do que para os países que para além não pertencerem à UE, não tem acordo comercial de cereais, enquanto que o valor estimado de exportações para países que pertençam à UE e não pertençam à União Monetária é superior em 517,56% do que para países que não pertençam à UE e que não tem acordo comercial de cereais. A diferença estimada é de aproximadamente de 448 pontos percentuais (pp), a favor dos países que pertencem à união monetária. Relativamente ao Acordo de Cereais, o efeito estimado é apenas de 61,8%, *ceteris paribus*, ou seja, estima-se que o valor das exportações para países que assinaram o acordo de cereais e que não pertençam à UE, seja superior em 61,8% do que para países que não pertençam à UE e não tenham acordo comercial de cereais.

Quanto ao Ajustamento F5, irá se proceder apenas à interpretação das estimativas das variáveis relativas aos países que fazem fronteira com a França, já que os efeitos estimados das outras variáveis em comum com o Ajustamento F3, são similares. Os efeitos

estimados nas exportações da França com os parceiros fronteiriços Alemanha, Bélgica, Espanha, Itália e Suíça são positivos, obtendo-se um valor negativo apenas para o Luxemburgo, sugerindo que deve à pequena dimensão do país. O valor estimado de exportações da França para a Bélgica é superior em 480,84% relativamente a todos os outros parceiros comerciais, *ceteris paribus*. Assim, observa-se uma grande integração desta indústria no mercado belga. A mesma interpretação pode ser realizada para a Espanha, Suíça, Alemanha e Itália com os valores estimados superiores de 173,96%, 123,71%, 50,55% e 49,66%, respetivamente. Entre o valor estimado máximo da Bélgica e o valor mínimo da Itália, a diferença é de aproximadamente 431 pp. Por último, estima-se que o valor das exportações da França para o Luxemburgo é inferior em 33,38%, do que para os restantes países, mantendo-se tudo o resto constante.

Os resultados indicam que o PIB, o PIB *per capita*, a proximidade geográfica (*FRONT*), o passado colonial (*COL*), os preços relativos (*PR*) e a pertença a acordos comerciais (*UE*, *UENM*, *GTC*) têm efeitos positivos nas exportações francesas de cereais. A ligação com as ex-colónias destaca-se como a variável com maior impacto, aumentando as exportações em cerca de 2125% em relação aos restantes países, *ceteris paribus*. Para além disso, a adesão à União Monetária Europeia (*UEM*) é outro fator chave, com um impacto de mais de 965% nas exportações, comparativamente a países fora da UE sem acordos comerciais. A moeda comum facilita as transações, elimina riscos cambiais e promove a integração económica, enquanto a harmonização regulatória reduz barreiras comerciais, criando um ambiente favorável à expansão das exportações. Para maximizar este potencial, França deve continuar a apoiar a coesão económica da *UEM* e explorar novos mercados dentro da união para diversificar as suas exportações. Por outro lado, a distância e a autossuficiência agrícola, dos países importadores, representada pela variável *PROD_{pc}*, têm efeitos negativos sobre as exportações. As variáveis de língua comum (*LING*) e falta de acesso ao mar (*SA_MAR*) não mostraram significância estatística, indicando que estas características não influenciam as exportações de cereais da França.

5.2 Exportações de Cereais da Ucrânia

Tabela 16 - Estimação do modelo das exportações de cereais da Ucrânia

Variáveis Explicativas	Variável dependente $\ln(X_UKR)$				
	Efeitos Fixos para o Período				
	Ajustamento U1	Ajustamento U2	Ajustamento U3	Ajustamento U4	Ajustamento U5
$\ln(PIB)$	0,2309* (0,048)	0,5641* (0,082)	0,5753* (0,081)	0,6094* (0,084)	0,6237* (0,080)
$DIST$	-0,0726** (0,021)	-0,2776* (0,049)	-0,2324* (0,047)	-0,2579* (0,045)	-0,2471* (0,049)
$\ln(PIBpc)$		-0,7405* (0,188)	-0,8743* (0,156)	-0,7975* (0,202)	-0,8690* (0,161)
$FRONT$		-0,2903 (0,203)			
$COL=RUS$		0,5033** (0,2437)	0,6351*** (0,350)	0,4960*** (0,268)	0,6119*** (0,373)
$COL \times WAR$		-4,1739* (0,559)	-4,0482* (0,566)	-4,1452* (0,576)	-4,1104* (0,581)
BLR				1,3619* (0,217)	1,4897* (0,263)
HUN				0,2265 (0,494)	
POL				-1,0550* (0,168)	-1,0836* (0,167)
MDA				1,1434* (0,237)	1,2811* (0,229)
ROU				-1,2157* (0,3369)	-1,2372* (0,336)
SVK				-1,5814* (0,5409)	-1,7360* (0,456)
SA_MAR		-1,0043* (0,183)	-0,9357* (0,215)	-0,6946* (0,196)	-0,5992* (0,231)
UE		-0,1549 (0,277)		0,2866 (0,395)	
GTC			0,3383*** (0,174)		0,5288* (0,205)

	Variável dependente $\ln(X_{UKR})$				
Variáveis Explicativas	Efeitos Fixos para o Período				
	Ajustamento U1	Ajustamento U2	Ajustamento U3	Ajustamento U4	Ajustamento U5
<i>GTC-UE</i>		0,4640* (0,138)		0,5491* (0,181)	
$\ln(PRODpc)$		-0,5892* (0,086)	-0,6251* (0,090)	-0,6350* (0,094)	-0,6472* (0,095)
$\ln(PR)$		-0,8866* (0,3238)	-0,7288** (0,320)	-0,6842** (0,291)	-0,6527** (0,327)
Amostra	722	722	722	722	722
R ²	0,2814	0,4321	0,4268	0,4523	0,4531
R ² Ajustado	0,2640	0,4108	0,4071	0,4277	0,4302
Teste Wald-F	16,2156 (0,000)	20,3366 (0,000)	21,6263 (0,000)	18,383 (0,000)	19,7723 (0,000)
Teste F de Efeitos Fixos para o Período	15,5588 (0,000)	17,0099 (0,000)	16,6567 (0,000)	16,6077 (0,000)	16,3707 (0,000)

Notas: i) O valor apresentado entre parênteses refere-se ao desvio-padrão robusto, à exceção dos apresentados nos testes realizados que se referem ao *p-value*; (ii) * 1%, ** 5% e *** 10% de significância; (iii) R² como coeficiente de determinação.

A Tabela 16 apresenta os resultados da estimação do modelo gravitacional base e de diferentes especificações do modelo alargado, ambos com efeitos fixos para o período, baseados na Equação 4 da Secção 4.1.

Os valores amostrais das estatísticas de teste obtidos para o teste F de efeitos fixos validam a presença de efeitos fixos para o período, para um nível de significância de 1%. Simultaneamente, os resultados dos valores observados das estatísticas de teste *Wald-F* indicam que as variáveis explicativas são, no seu conjunto estatisticamente significativas para explicar o logaritmo natural das exportações francesas de cereais, também para um nível de significância de 1%.

A análise da Tabela 16 revela que a maioria das variáveis explicativas apresentam significância estatística a um nível de 1%. No entanto, destacam-se algumas exceções: as variáveis *UE* e *HUN* não são estatisticamente significativas em nenhum dos ajustamentos; as variáveis *COL* e *RUS*, apesar de terem nomes distintos, ambas captam o efeito

exclusivamente da Rússia, mostram-se estatisticamente significativas a 10% nos Ajustamentos U3, U4 e U5, e a 5% no Ajustamento U2. A variável $\ln(PR)$ também evidencia ser estatisticamente significativa a 10% nos Ajustamentos U3, U4 e U5; a variável GTC , é estatisticamente significativa a 10% no Ajustamento U3; a variável $DIST$ revela-se estatisticamente significativa a um nível de 5% no Ajustamento U1.

Para selecionar os ajustamentos mais adequados para a interpretação das estimativas dos coeficientes de regressão e analisar o impacto estimado das variáveis explicativas, realizámos testes de melhoria de ajustamento. Com base nos resultados apresentados na Tabela 16a), concluímos que, todos os ajustamentos subjacentes ao modelo gravitacional alargado, são preferíveis ao modelo gravitacional base representado pelo Ajustamento U1, para um nível de significância de 1%. Não é possível realizar uma comparação direta entre os Ajustamentos U2, U3, U4 e U5, porque para realizar o teste de significância da melhoria de um ajustamento entre dois modelos estimados deverá haver a introdução de um conjunto de variáveis explicativas adicionais. Do Ajustamento U2 para o Ajustamento U3, foram retiradas as variáveis UE e $FRONT$, que não se mostraram no conjunto estatisticamente significativas. Nos Ajustamentos U4 e U5, a variável *dummy* $FRONT$ foi substituída pelas variáveis *dummy* específicas dos países importadores que fazem fronteira com a Ucrânia. Além disso, eliminou-se a variável COL , já que seria igual á variável RUS .

Tabela 16a) - Testes de Melhoria de Ajustamento

Ajustamentos	Valor observado da estatística de teste	<i>p-value</i>
U1 vs U2	125,0926	0,000
U1 vs U3	135,3506	0,000
U1 vs U4	248,0395	0,000
U1 vs U5	122,4758	0,000

A análise da matriz de correlações lineares (Tabela A5, em anexo) revela que, na maioria dos casos, as correlações são baixas, com muitos coeficientes próximos de zero.

Isso indica que, para a maioria das variáveis, não existe uma relação linear forte entre elas, o que sugere a ausência de multicolinearidade imperfeita. A correlação linear mais elevada é observada entre *RUS* e *GUERRA*, o que faz sentido dado que ambas capturam a Rússia, antes e depois do início do conflito geopolítico.

Com recurso à Tabela 16, iremos proceder à interpretação dos resultados obtidos nos Ajustamentos U3 e U5. Mais uma vez, é de salientar que estes dois modelos não podem ser diretamente comparados, já que incluem variáveis explicativas diferentes, nomeadamente, a desagregação dos países fronteiriços da Ucrânia, podendo captar os efeitos de cada um destes países, comparativamente a todos os restantes parceiros comerciais.

No Ajustamento U3, verificamos que a variável *DIST* apresentou um sinal estimado em linha com o esperado, conforme o indicado na Secção 2. Especificamente, estima-se que um aumento de mil quilómetros na distância entre as capitais da Ucrânia e do país importador reduz as exportações de cereais em 23,24%, *ceteris paribus*. Relativamente ao *PIB*, o modelo indica que um aumento de 1% no *PIB* do país importador está associado a um aumento estimado de 0,58% nas exportações de cereais da Ucrânia para esse país, *ceteris paribus*. Por outro lado, o *PIBpc* apresenta um efeito estimado contrário sobre as exportações ucranianas. Estima-se que um aumento de 1% no *PIB per capita* do país importador provoca uma diminuição de 0,87% nas exportações de cereais da Ucrânia para esse país, mantendo-se todas as outras variáveis constantes. Este efeito pode ser explicado pelo facto de que, à medida que o rendimento *per capita* aumenta, os países tendem a diversificar as suas importações em direção a produtos de maior valor acrescentado, reduzindo a sua dependência de *commodities* básicas, como os cereais. Adicionalmente sugere que a Ucrânia poderá estar mais orientada a exportar para mercados de menor poder de compra. O impacto estimado destas duas variáveis é confirmado pelo estudo de Shahriar *et al.* (2019).

Estima-se que, à medida que a produção de cereais *per capita* do país importador aumenta em 1%, as exportações de cereais da Ucrânia para esse país diminuem aproximadamente 0,63%, mantendo-se todas as outras variáveis constantes. Isto sugere que o aumento da autossuficiência agrícola do país importador reduz a sua dependência

das importações de cereais da Ucrânia. Relativamente à variável *PR*, podemos interpretar que, à medida que os preços relativos aumentam em 1%, isto é, quando o preço do trigo no país importador aumenta em relação ao preço do trigo na Ucrânia, as exportações de cereais ucranianos para esse país diminuem cerca de 0,73%, *ceteris paribus*.

A variável *dummy COL* capta o impacto das relações históricas e comerciais entre a Ucrânia e a Rússia, enquanto a variável *GUERRA* reflete o impacto do conflito que começou em 2014, com a Guerra da Crimeia. Estima-se que, antes da guerra, as exportações de cereais da Ucrânia para a Rússia eram 88,72% superiores em comparação com países não colonizados, *ceteris paribus*. No entanto, com o início do conflito, verifica-se o efeito oposto: estima-se que o valor das exportações ucranianas de cereais para a Rússia tenha diminuído em 96,71% devido ao contexto de guerra.

Por fim, as duas variáveis binárias *SA_MAR* e *GTC* apresentam impactos opostos, conforme previsto na literatura mencionada na Secção 2.4. Estima-se que as exportações da Ucrânia para países sem acesso ao mar sejam 60,77% inferiores, *ceteris paribus*. Em contrapartida, no caso da variável *GTC*, estima-se que, mantendo-se todas as outras variáveis constantes, o valor das exportações para países que assinaram o Acordo dos Cereais seja 40,26% superior em comparação com os países que não aderiram ao acordo.

No que diz respeito ao Ajustamento U5, será feita apenas a interpretação das variáveis relativas aos países que fazem fronteira com a Ucrânia, dado que os efeitos estimados das restantes variáveis, que são comuns ao Ajustamento U3, são semelhantes. Dos sete países fronteiriços com a Ucrânia, foi excluído do Ajustamento U5 a variável *dummy HUN*, pelo que se inferiu ser estatisticamente não significativa no Ajustamento U4. Dito isto, observa-se um efeito positivo estimado das variáveis *BLR*, *MDA* e *RUS*, e um efeito negativo das variáveis *POL*, *ROU* e *SVK*. Estima-se que o valor das exportações de cereais da Ucrânia para a Bielorrússia seja 343,58% superior em relação aos restantes parceiros comerciais, *ceteris paribus*. A Moldávia e a Rússia também apresentam valores estimados superiores, com aumentos de 260,06% e 84,39%, respetivamente, nas exportações de cereais da Ucrânia. Por último, estima-se que o valor das exportações de cereais da Ucrânia para a Polónia, Roménia e Eslováquia sejam inferiores em 66,16%, 70,98% e 82,38%, do que para os restantes países, *ceteris paribus*.

Os resultados obtidos mostram que o PIB, o passado histórico, e a pertença ao acordo comercial GTC, afetam positivamente as exportações de cereais da Ucrânia. No que diz respeito ao PIB *per capita*, o efeito estimado revelou-se negativo, sugerindo uma menor orientação das exportações para mercados mais ricos. A produção *per capita* de cereais, os preços relativos, a distância, a falta de acesso ao mar e a guerra revelaram também um efeito negativo no volume de exportações.

As variáveis fronteira e pertença exclusiva à União Europeia não foram estatisticamente significativas, sugerindo que não afetam de forma consistente as exportações de cereais da Ucrânia. Dito isto, a Ucrânia deverá diversificar as suas exportações para mercados com menor autossuficiência agrícola e mercados emergentes que dependam de *commodities* básicas para compensar as perdas em mercados mais ricos e saturados.

5.3 Exportações de Cereais dos Estados Unidos da América

Tabela 17 - Estimação do modelo das exportações de cereais dos EUA

Variáveis Explicativas	Variável dependente $\ln(X_{EUA})$		
	Efeitos Fixos para o Período		
	Ajustamento E1	Ajustamento E2	Ajustamento E3
$\ln(PIB)$	0,2978* (0,051)	0,7135* (0,070)	0,7169* (0,071)
$DIST$	- 0,1250* (0,020)	-0,0998* (0,014)	-0,0983* (0,015)
$\ln(PIBpc)$		-0,0896* (0,032)	-0,0940* (0,034)
$LING$		0,7396* (0,088)	0,7239* (0,097)
$FRONT$		3,3137* (0,106)	
CAN			3,4071* (0,168)
MEX			3,2622* (0,095)

<i>GTC*</i>		-0,2204*	-0,2166**
		(0,088)	(0,088)
<i>ln(PROD_{pc})</i>		-0,6077*	-0,6137*
		(0,045)	(0,049)
<i>ln(PR)</i>		1,6235*	1,6157*
		(0,092)	(0,096)
Amostra	708	708	708
R²	0,1246	0,5274	0,5274
R² Ajustado	0,0978	0,5086	0,5079
Teste Wald-F	4,6490	28,1017	27,0654
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Teste F de Efeitos Fixos para o Período	1,4663	2,5911	4,0372
	(0,0905)	(0,000)	(0,000)

Notas: i) O valor apresentado entre parênteses refere-se ao desvio-padrão robusto, à exceção dos apresentados nos testes realizados que se referem ao *p-value*; (ii) * 1%, ** 5% e *** 10% de significância; (iii) R² como coeficiente de determinação. A variável GTC exclui o Canadá.

A Tabela 17 exhibe os resultados da estimação do modelo gravitacional base, juntamente com diversas especificações do modelo alargado, ambos com efeitos fixos por período, conforme a Equação 5 apresentada na Seção 4.1.

Com base nos resultados do teste F de efeitos fixos, podemos concluir que o Ajustamento E1 permite rejeitar a hipótese nula de que não existem efeitos fixos ao longo do tempo a 10%. No entanto, os Ajustamentos E2 e E3 revelam valores F mais elevados, com um nível de significância de 1%, o que indica uma forte evidência para rejeitar a hipótese nula, sugerindo que os efeitos fixos são relevantes nestes modelos. Além disso, os valores observados para as estatísticas do teste Wald-F indicam que as regressões são globalmente significativas.

Todos os coeficientes estimados no modelo são estatisticamente significativos a um nível de significância de 1%, o que indica que cada uma das variáveis explicativas tem um impacto robusto e relevante sobre as exportações de cereais dos EUA. Importa destacar que a única diferença entre os Ajustamentos E2 e E3 reside na separação da

variável *FRONT*, desagregada para captar possíveis efeitos diferenciados entre os países que fazem fronteira com os EUA.

Foram realizados testes de melhoria do ajustamento, que fazem a comparação da qualidade dos diferentes modelos (E1 versus E2 e E1 versus E3), para determinar se o aumento da complexidade do modelo resulta num ajuste estatisticamente superior. Assim, concluímos que o aumento da complexidade dos modelos, passando de E1 para E2 e E3, resulta numa melhoria significativa do ajustamento, sendo esta melhoria estatisticamente significativa a um nível de significância de 1%.

Tendo em conta a matriz de correlações (Tabela A6, em anexo), verificamos que a correlação entre as variáveis é geralmente baixa, sugerindo que não existe multicolinearidade imperfeita. A correlação mais elevada, de 0,6968, ocorre entre as variáveis *FRONT* e os países *CAN* e *MEX*, o que é esperado, dado que ambos partilham fronteira com os *EUA*. Essa relação justifica o uso dessas variáveis de forma separada nos diferentes ajustamentos, permitindo captar adequadamente os efeitos específicos de cada país.

Com base nas considerações anteriores, passamos agora à interpretação dos Ajustamentos E2 e E3, correspondentes ao modelo gravitacional alargado. Conforme mencionado anteriormente, a principal diferença entre estes dois ajustamentos reside no tratamento da variável associada aos países fronteiriços. No Ajustamento E2, utilizamos uma única variável (*FRONT*) para captar o impacto dos países importadores que partilham fronteira com os EUA (que coincide com o efeito parceria comercial NAFTA já que são estes os únicos parceiros dos EUA), em comparação com todos os restantes países. Já no Ajustamento E3, essa variável foi desagregada para permitir a análise diferenciada dos impactos provenientes de cada um dos países fronteiriços, Canadá e México.

A variável *DIST* apresenta um coeficiente negativo, em linha com o esperado pela teoria gravitacional do comércio. Estima-se que um aumento de mil quilómetros na distância entre a capital dos EUA e a capital do país parceiro resultará numa diminuição das exportações em aproximadamente 9,98%, *ceteris paribus*. No que respeita ao PIB e ao PIB *per capita*, observamos que as relações estimadas são inelásticas, dado que os coeficientes se encontram entre 0 e 1, sendo 0,71 e -0,09, respetivamente. Assim, estima-

se que um aumento de 1% no PIB do país importador conduza a um crescimento de 0,71% nas exportações de cereais dos EUA para esse país, *ceteris paribus*. Por outro lado, um aumento de 1% no PIB *per capita* do país importador deverá provocar uma redução de 0,09% nas exportações, mantendo-se todas as outras variáveis constantes.

O coeficiente estimado para a variável *PRODPC* é de -0,6077, indicando que, à medida que a produção *per capita* de cereais aumenta no país importador, as exportações de cereais dos EUA tendem a diminuir. Mais concretamente, estima-se que um aumento de 1% na produção *per capita* do país parceiro está associado a uma redução de aproximadamente 0,61% nas exportações dos EUA, *ceteris paribus*. Este resultado está alinhado com a expectativa teórica apresentada na Secção 2.2.4, uma vez que, à medida que um país se torna mais autossuficiente na produção de cereais, a sua necessidade de importar diminui. Em relação aos preços relativos, estima-se que um aumento de 1% no preço do trigo no país importador, relativamente aos preços nos EUA, esteja associado a um crescimento de 1,62% nas exportações de cereais dos EUA, *ceteris paribus*.

Relativamente às variáveis binárias *LING* e *FRONT*, ambos os coeficientes estimados são positivos, em linha com o esperado na literatura revisada na secção anterior. Mantendo-se todas as outras variáveis constantes, a variável *FRONT* sugere um impacto estimado nas exportações de 2648,83%, indicando que os países que fazem fronteira com os EUA, importam significativamente mais cereais dos EUA do que países que não partilham fronteira, *ceteris paribus*. Em relação à variável *LING*, estima-se que o valor das exportações americanas seja 109,51% superior para os países que partilham o inglês como língua comum, em comparação com os que não falam inglês, *ceteris paribus*.

Por último, o coeficiente negativo de 0,2204 para a variável *GTC* indica que, mantendo-se todas as outras variáveis constantes, o valor das exportações dos EUA é estimado em 19,78% inferior para os países que assinaram o Acordo de Cereais, em comparação com os países que não assinaram. Este resultado contraria o que seria esperado pela literatura, que prevê que acordos comerciais como o *GTC* aumentariam o comércio entre os seus membros. Uma possível explicação para este comportamento inesperado pode ser que os países que também assinaram o acordo preferem importar de outros

exportadores dentro do próprio GTC, levando a uma diminuição relativa nas exportações de cereais dos EUA para esses mercados.

No que respeita ao Ajustamento E3, constatamos que os efeitos estimados para as variáveis comuns com o Ajustamento E2 são semelhantes, pelo que nos concentraremos apenas na interpretação dos resultados das variáveis relativas aos países que partilham fronteira com os EUA. Assim, os efeitos estimados indicam que as exportações dos EUA para o Canadá e o México são superiores em 2.917,76% e 2.510,69%, respetivamente, em comparação com todos os outros parceiros comerciais. Estes valores evidenciam a significativa vantagem comercial proporcionada pela proximidade geográfica e parceria comercial. Entre o valor estimado máximo para o Canadá e o valor mínimo para o México, a diferença é de aproximadamente 407 pp.

Os resultados mostram que o PIB e a proximidade geográfica e linguística impactam positivamente as exportações de cereais dos EUA. Os preços relativos (PR) também revelaram um efeito positivo, indicando que um aumento nos preços do trigo no país importador, relativamente aos preços dos EUA, promove as exportações americanas. Em contrapartida, variáveis como a distância, o PIB *per capita* do país importador, a produção *per capita* de cereais, e a adesão ao Acordo de Cereais impactam negativamente as exportações.

5.4 Exportações de Cereais do Canadá

Tabela 18 - Estimação do modelo das exportações de cereais do Canadá

Variáveis Explicativas	Variável dependente $\ln(X_CAN)$	
	Efeitos Fixos para o Período	
	Ajustamento C1	Ajustamento C2
$\ln(PIB)$	0,6374* (0,043)	0,6416* (0,108)
$\ln(DIST)$	-0,1954* (0,024)	-0,0714* (0,027)
$\ln(PIBpc)$		0,1935*** (0,107)

LING		1,0785*	(0,261)
FRONT		1,4855*	(0,313)
COL		-0,7426*	(0,362)
RELIG		1,9734*	(0,528)
NAFTA		0,5687*	(0,197)
GTC		0,4714*	(0,141)
ln(PROD_{pc})		-0,8469*	(0,113)
ln(PR)		1,5395*	(0,144)
Amostra	598	598	
R²	0,1997	0,4770	
R² Ajustado	0,1705	0,4493	
Teste Wald-F	6,8429	17,2355	
	(0,000)	(0,000)	
Teste F de Efeitos Fixos para o Período	1,5464	3,7272	
	(0,0648)	(0,000)	

Notas: i) O valor apresentado entre parênteses refere-se ao desvio-padrão robusto, à exceção dos apresentados nos testes realizados que se referem ao *p-value*; (ii) * 1%, ** 5% e *** 10% de significância; (iii) R² como coeficiente de determinação.

Os resultados do teste *Wald-F* indicam que as variáveis independentes coletivamente influenciam as exportações de cereais do Canadá a 1%. Os valores obtidos para o teste F de efeitos fixos confirmam a presença de efeitos fixos para o ano, ao nível de significância de 1%; isto é, existem características do período que afetam as exportações de cereais e, por isso, devem ser incluídas.

Na Tabela 18 apresenta no Ajustamento C1, variáveis como $\ln(PIB)$ e $\ln(DIST)$ são significativas ao nível de 1%, indicando que o PIB dos países e a distância influenciam fortemente as exportações de cereais do Canadá. No Ajustamento C2, variáveis como

$\ln(\text{PIBpc})$, $LING$, $FRONT$, COL , $RELIG$, $NAFTA$, GTC , $\ln(\text{PRODpc})$ e $\ln(PR)$ são também estatisticamente significativas a um nível de significância de 1%, à exceção da $\ln(\text{PIBpc})$, que é estatisticamente significativa a 10%. É relevante destacar que o sinal obtido em todas as estimativas dos coeficientes de regressão das variáveis explicativas estatisticamente significativas está em conformidade com o que é esperado de acordo com a literatura existente, conforme discutido na Secção 2.

Se compararmos os dois ajustamentos, C1 e C2, obtemos um valor observado da estatística de teste de 189,3599 e um *p-value* de 0,000, o que significa que C2 é preferível ao modelo gravitacional base subjacente ao Ajustamento C1.

A correlação linear entre as variáveis (observada na Tabela A7, em anexo) é, de modo geral, baixa, sugerindo que não há problemas significativos de multicolinearidade imperfeita. A correlação mais elevada foi observada entre o PIB e a variável $FRONT$ (0,748), o que indica que os países que partilham fronteira com o Canadá tendem a ter maiores PIBs, possivelmente devido a uma maior integração económica entre países vizinhos. Também se verificou uma forte correlação entre as variáveis $FRONT$ e $NAFTA$, o que era esperado, dado que a $NAFTA$ inclui o Canadá, os EUA e o México, países com proximidade geográfica. Contudo, é importante manter estas variáveis no modelo, uma vez que permitem controlar as diferentes características económicas e comerciais dos países importadores, assegurando que os efeitos destas características são devidamente capturados na análise.

A análise das estimativas obtidas para o Ajustamento C2 das exportações de cereais do Canadá revela uma série de relações significativas entre as variáveis explicativas e a variável dependente. Em relação à distância, estima-se que um aumento de mil quilómetros entre a capital do Canadá e a do país importador causa uma diminuição de aproximadamente 7,14% nas exportações de cereais para esse parceiro comercial, mantendo todas as outras variáveis constantes. Relativamente ao PIB, estima-se que um aumento de 1% no PIB do parceiro comercial conduza a um aumento de 0,64% nas exportações de cereais do Canadá para esse mesmo país, *ceteris paribus*. Estes impactos estão alinhados com a teoria gravitacional do comércio enunciada na Secção 2.4. No que respeita ao PIB *per capita*, o valor do coeficiente de 0,1935 sugere que, mantendo todas as outras

variáveis constantes, um aumento de 1% no PIB *per capita* do país importador resulta num aumento de aproximadamente 0,1935% nas exportações de cereais do Canadá para esse país. Esta relação é inelástica, pois o coeficiente é inferior a 1, o que significa que a resposta das exportações é proporcionalmente menor do que o aumento do PIB *per capita* do importador.

Estima-se que um aumento de 1% na produtividade *per capita* do país importador resulta numa diminuição de aproximadamente 0,8469% nas exportações de cereais do Canadá para esse país. Essa relação negativa é relevante e reflete um comportamento esperado do ponto de vista teórico. Relativamente aos preços relativos, estima-se que um aumento de 1% nos preços relativos, isto é, um aumento no preço dos cereais do país importador em relação aos preços de cereais do Canadá) resulta num aumento de aproximadamente 0,15395% nas exportações de cereais canadenses. Este impacto positivo evidencia a importância da competitividade de preços no comércio internacional. Quando os preços no país importador aumentam em relação aos preços no Canadá, a atratividade dos cereais canadenses aumenta, levando a um crescimento das exportações.

Relativamente à religião, um aumento de 0,1 pontos, implicaria um aumento de cerca de 19,73% nas exportações de cereais do Canadá, mantendo-se todas as restantes variáveis constantes. A fronteira, mostrou que as exportações do Canadá para os países fronteiriços são, em média, 341,72% superiores em comparação com os países que não partilham uma fronteira, destacando a forte integração comercial entre o Canadá e os seus países vizinhos. A variável *LING* apresenta um impacto positivo de 194,03%, indicando que países que partilham a mesma língua com o Canadá têm exportações de cereais quase o dobro do que países sem essa afinidade linguística. Relativamente aos acordos comerciais, verifica-se que as exportações do Canadá são 76,60% e 60,22% superiores para os países que pertencem ao NAFTA e para os que assinaram o Acordo de Cereais (GTC), respetivamente, em comparação com os países que não pertencem ao NAFTA nem assinaram o Acordo GTC. Por último, verificou-se um efeito negativo da variável *COL* nas exportações de cereais do Canadá, refletido pelo coeficiente de -0,7426, o que indica que as exportações para ex-colónias são 110,14% menores em comparação com outros países,

contrariando o que seria esperado pela literatura. Considerando que a única relação colonial representada pela variável COL é a com a Inglaterra, este resultado pode ser compreensível, uma vez que o Reino Unido é também um produtor relevante de cereais, o que reduz a sua necessidade de importações de outros países, incluindo o Canadá. Além disso, antes do *Brexit*, o Reino Unido tinha maior interesse em comercializar com os países da União Europeia, beneficiando-se das condições preferenciais dentro do bloco, o que limitava ainda mais as exportações canadenses.

Os resultados obtidos mostram que o *PIB*, a partilha de uma língua comum e de uma fronteira impactam positivamente as exportações de cereais do Canadá, destacando a importância da integração económica e cultural. O *PIB per capita* também tem um efeito positivo, indicando que os cereais são considerados um bem essencial. Em contraste, a produtividade *per capita* no país importador afeta negativamente as exportações canadianas, refletindo a autossuficiência desses mercados. No que diz respeito aos acordos comerciais, os efeitos são positivos, pelo que a pertença à NAFTA e ao Acordo de Cereais beneficia as exportações, enquanto a relação colonial apresenta um impacto negativo.

5.5 Exportações de Cereais da Argentina

Tabela 19 - Estimação do modelo das exportações de cereais da Argentina

Variáveis Explicativas	Variável dependente $\ln(X_{ARG})$				
	Efeitos Fixos para o Período				
	Ajustamento A1	Ajustamento A2	Ajustamento A3	Ajustamento A4	Ajustamento A5
$\ln(PIB)$	0,2276* (0,061)	0,6066* (0,098)	0,6229* (0,090)	0,4672* (0,104)	0,5021* (0,115)
<i>DIST</i>	-0,2332* (0,016)	-0,4296* (0,038)	-0,4041* (0,037)	-0,3979* (0,041)	-0,4005* (0,037)
$\ln(PIBpc)$		0,0466 (0,112)		0,1364 (0,133)	
<i>LING</i>		-0,4801 (0,427)		0,1360 (0,539)	
<i>FRONT</i>		1,3327* (0,228)	1,3022* (0,229)		

<i>COL</i>		2,5934* (0,599)	2,2670* (0,341)	2,2306* (0,641)	2,3425* (0,352)
<i>RELIG</i>		-1,9151* (0,274)	-2,0386* (0,1703)	-2,2373* (0,3309)	-2,0975* (0,157)
<i>Bra</i>				3,5465* (0,573)	3,3910* (0,253)
<i>Bol</i>				2,8342* (0,569)	3,0497* (0,450)
<i>Chl</i>				0,8126* (0,228)	0,8989* (0,230)
<i>Par</i>				3,2300* (0,496)	3,5267* (0,439)
<i>Uru</i>				1,1198* (0,3870)	1,3122* (0,395)
<i>SA_MAR</i>		-0,5060** (0,254)	-0,5698* (0,249)	-1,8475* (0,643)	-2,0872* (0,497)
<i>MERCOSUL</i>		1,0113* (0,324)	1,3276* (0,122)		
<i>GTC</i>		0,7513* (0,161)	0,8632* (0,091)	0,7638* (0,163)	0,7802* (0,092)
<i>ln(PROD_{pc})</i>		-0,7948* (0,161)	-0,8258* (0,096)	-0,6949* (0,112)	-0,7067* (0,113)
<i>ln(PR)</i>		1,1528* (0,182)	1,0773* (0,187)	1,1622* (0,179)	1,1360* (0,188)
Amostra	545	545	545	545	545
R²	0,2803	0,5104	0,5080	0,5229	0,5215
R² Ajustado	0,2514	0,4808	0,4803	0,4911	0,4916
Teste Wald-F	9,6972 (0,000)	17,2493 (0,000)	18,3395 (0,000)	16,4426 (0,000)	17,4410 (0,000)
Teste F de Efeitos Fixos para o Período	2,6326 (0,002)	3,5848 (0,000)	3,5537 (0,000)	3,7397 (0,000)	3,7886 (0,000)

Notas: i) O valor apresentado entre parênteses refere-se ao desvio-padrão robusto, à exceção dos apresentados nos testes realizados que se referem ao *p-value*; (ii) * 1%, ** 5% e *** 10% de significância; (iii) R² como coeficiente de determinação.

A Tabela 19 mostra os resultados da estimação de um modelo gravitacional para as exportações de cereais da Argentina, com efeitos fixos para o período em que a variável dependente utilizada é o logaritmo natural das exportações totais de cereais da Argentina. O teste F de efeitos fixos para o período apresentou um nível de significância de 1%, confirmando a existência de heterogeneidade ao longo do período analisado. Os valores observados para as estatísticas de teste *Wald-F* (*p-values* de 0,000), demonstram que as variáveis explicativas são conjuntamente significativas, contribuindo de forma relevante para explicar a variação nas exportações. Esses resultados reforçam a robustez dos modelos, evidenciando que a inclusão de efeitos fixos e das variáveis explicativas selecionadas é apropriada e significativa.

Conclui-se que, para todos os ajustamentos, as variáveis explicativas são estatisticamente significativas a um nível de 1%, com exceção das variáveis *LING* e $\ln(PIBpc)$, que não são estatisticamente significativas nos ajustamentos a que foram incluídas, A2 e A4. A variável *SA_MAR* é estatisticamente significativa a 5% no Ajustamento A2 e a 1% nos ajustamentos restantes. A falta de significância das variáveis *PIB per capita* e *Língua* nas exportações de cereais da Argentina pode ser justificada pelo perfil dos seus principais mercados-alvo. Estes países têm, em média, um *PIB per capita* relativamente baixo, o que indica que priorizam a compra de bens essenciais, como cereais, independentemente da sua riqueza económica. Além disso, a maioria dos principais importadores de cereais da Argentina são países asiáticos e africanos, onde o espanhol não é a língua oficial. Por isso, a língua não é um fator determinante nas exportações, dado que a procura por bens essenciais, como cereais, transcende barreiras linguísticas e culturais, focando-se nas necessidades básicas de abastecimento. Note-se que nos Ajustamentos A4 e A5, tal como já foi feito para os outros modelos, substituímos a variável *dummy FRONT*, que captura o efeito dos países importadores fronteiriços com a Argentina relativamente aos restantes, por variáveis *dummy* específicas que identificam cada país importador que faz fronteira. Assim, é possível captar possíveis efeitos diferenciados entre os países vizinhos. Para além disso, os Ajustamentos A4 e A5 não incluem a variável *MERCOSUL*, pelo que os países que fazem parte deste bloco, coincidem com os países fronteiriços da Argentina, existindo multicolinearidade perfeita.

Os testes de melhoria de ajustamento permitem identificar os melhores modelos para interpretar as estimativas dos coeficientes de regressão e analisar o impacto das variáveis explicativas nas exportações de cereais da Argentina (Tabela 19a)). Entre os Ajustamentos A1 e A2, o valor da estatística de teste é 364,1930 com um *p-value* de 0,000, indicando que o Ajustamento A2 é significativamente melhor que o A1, justificando a preferência pelo modelo alargado subjacente ao A2 em relação ao modelo base do A1, para um nível de significância de 1%. Da mesma forma, entre os Ajustamentos A1 e A4, o valor observado é 314,1837 com um *p-value* de 0,000, o que também evidencia que o modelo alargado subjacente ao Ajustamento A4 é preferível ao modelo base subjacente ao Ajustamento A1, confirmando melhorias significativas na qualidade do ajustamento. Entre os ajustamentos A2 e A3, a introdução das variáveis *PIBpc* e *LING*, não melhoram a qualidade do ajustamento, permitindo concluir que o modelo subjacente ao Ajustamento A3 é preferível relativamente ao modelo subjacente ao Ajustamento A2. O valor observado da estatística de teste obtido é de 0,7746 com o *p-value* 0,461. O mesmo teste foi efetuado entre os Ajustamentos A4 e A5 e conclui-se da mesma forma que a adição das variáveis *PIBpc* e *LING* não melhoram a qualidade do ajustamento, permitindo concluir que o modelo subjacente ao Ajustamento A5 é preferível ao do A4, tendo-se observado neste caso, um valor de 0,5500 e um *p-value* 0,577.

Tabela 19 a) - Testes de Melhoria de Ajustamento

Ajustamentos	Valor observado da estatística de teste	<i>p-value</i>
A1 vs A2	364.1930	0,000
A2 vs A3	0.7746	0,461
A1 vs A4	314.1837	0,000
A4 vs A5	0,5500	0,577

A matriz de correlações (Tabela A8, em anexo), revela como as diferentes variáveis se relacionam entre si no contexto das exportações de cereais da Argentina. Os valores mais elevados de correlação destacam algumas interações importantes. A correlação mais

elevada é entre *MERCOSUL* e *FRONT* (0,7363), o que era de se esperar, uma vez que a maioria dos países que fazem fronteira com a Argentina pertence ao bloco comercial MERCOSUL.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 19, procede-se à interpretação dos ajustamentos A3 e A5, selecionados previamente pelos testes de melhoria de ajustamento. Estes dois ajustamentos não são diretamente comparáveis devido à presença de diferentes variáveis explicativas. A principal diferença entre eles reside na forma como é captado o impacto dos países importadores fronteiriços com a Argentina. No Ajustamento A5, este impacto é desagregado, identificando-se individualmente cada país fronteiriço: Brasil, Chile, Bolívia, Paraguai e Uruguai. O objetivo do Ajustamento A5 é avaliar se os efeitos das exportações de cereais diferem entre os países que fazem fronteira com a Argentina, em comparação com os restantes parceiros comerciais, permitindo uma análise mais detalhada dos impactos diferenciados ao longo das fronteiras argentinas.

A variável PIB tem um coeficiente de 0,6229, indicando que um aumento de 1% no PIB dos países importadores está associado a um aumento de 0,62% nas exportações de cereais argentinas. Quanto à distância, estima-se que um aumento de mil quilómetros entre a capital da Argentina e do seu parceiro comercial, causará uma diminuição de aproximadamente 34,92% das exportações de cereais para o parceiro, *ceteris paribus*. O efeito destas duas variáveis é confirmado pelos estudos Balogh & Aguiar (2022), Habat *et al.* (2010), Balogh & Leitão (2019), enunciados na Secção 2.4 e na Tabela A1 em anexo.

A variável *PROD_{pc}*, com um coeficiente de -0,8258, mostra uma relação negativa e significativa a 1%, sugerindo que países com maior produção *per capita* de cereais tendem a importar menos da Argentina. Isso é esperado, pois esses países têm maior autossuficiência e menor necessidade de recorrer a importações para satisfazer a procura interna. Assim, estima-se que um aumento de 1% na produção *per capita* do país importador origine uma diminuição das exportações desse parceiro em 0,83%, *ceteris paribus*. Relativamente aos preços relativos, mantendo-se tudo o resto constante, estima-se que um aumento de 1% no preço dos cereais do país importador, aumente as exportações argentinas em 1,08%.

Para a variável *FRONT*, estima-se que as exportações da Argentina sejam superiores em 267,74% para os países que fazem fronteira com a Argentina, em

comparação com os países que não fazem, *ceteris paribus*. A variável *COL* indica que as exportações da Argentina para os países com laços históricos são, em média, 865,04% superiores em relação aos países sem essa ligação, *ceteris paribus*. Em contraste, a variável *RELIG* revela que um aumento de 0,1 unidade, resultaria numa queda de cerca de 22,37% das exportações de cereais, *ceteris paribus*. Este impacto negativo e significativo sugere que a proximidade religiosa, ao contrário do que se esperava na literatura, não favorece as exportações argentinas. Estima-se que o valor das exportações da Argentina sejam 43,44% inferiores para os países que não tenham acesso direto ao mar (*SA_MAR*), comparativamente com os restantes países, mantendo-se tudo o resto constante.

Por fim, em relação aos acordos comerciais, observa-se que ambos promovem significativamente o comércio, mas com intensidades diferentes. O efeito estimado da *MERCOSUL* mostra que as exportações para os países membros do bloco são 277,20% superiores comparativamente aos que não pertencem ao *MERCOSUL*, *ceteris paribus*. Por outro lado, o impacto do *GTC* é também positivo, com as exportações a serem 137,69% superiores para os países que assinaram este acordo em comparação com aqueles que não assinaram, *ceteris paribus*.

No Ajustamento A5, procede-se à interpretação das estimativas das variáveis relativas aos países que fazem fronteira com a Argentina, dado que os efeitos das restantes variáveis em comum com o Ajustamento A3 são semelhantes. As estimativas mostram que os efeitos nas exportações da Argentina para os países fronteiriços, como Brasil, Chile, Bolívia, Paraguai e Uruguai, são todos positivos, evidenciando uma forte integração comercial com estes vizinhos. O Paraguai apresenta o impacto mais elevado, com as exportações argentinas estimadas em 3.301,15% superiores em relação aos restantes parceiros comerciais, *ceteris paribus*. Este valor reflete uma forte integração económica e uma dependência acentuada entre a Argentina e o Paraguai no comércio de cereais. A mesma interpretação pode ser realizada para o Brasil e a Bolívia, com valores estimados superiores de 2.869,56% e 2.010,90%, respetivamente, que evidenciam uma relação comercial intensa com a Argentina.

Em contraste, o Uruguai e o Chile apresentam impactos mais modestos, com valores estimados de 271,43% e 145,69%, respetivamente. O impacto do Chile, apesar de

ser positivo, é o mais baixo entre os países fronteiriços. O facto de o Chile ter acesso facilitado a mercados internacionais através dos seus portos no Pacífico permite-lhe diversificar os seus fornecedores. Para além disso, o setor agrícola chileno é relativamente desenvolvido, o que pode reduzir a sua dependência de importações de cereais.

Os resultados mostram que o *PIB*, a proximidade geográfica e laços históricos impactam positivamente as exportações de cereais da Argentina, refletindo a importância da integração económica e das relações de proximidade. O *PIB per capita* dos países importadores e a língua não se mostraram significativos, destacando que, para mercados com menor riqueza, a prioridade é a aquisição de bens essenciais como cereais. Por outro lado, a produção *per capita* de cereais nos países importadores, o efeito estimado é negativo, indicando que a autossuficiência desses países reduz a necessidade de importação. A presença de acordos comerciais como a *MERCOSUL* e o *GTC* também promove significativamente as exportações, com efeitos superiores nos países da *MERCOSUL*. Em contraste, fatores como a falta de acesso ao mar e a proximidade religiosa revelaram coeficientes negativos.

Capítulo 6

6. Conclusão

O comércio de produtos agrícolas, especialmente cereais, desempenha um papel crucial na segurança alimentar global, no desenvolvimento económico dos países e na estabilidade dos mercados. Com a crescente preocupação com a volatilidade dos mercados alimentares globais, muitos países têm reavaliado suas estratégias agrícolas, combinando políticas de apoio ao setor, investimentos em infraestruturas, regulamentações comerciais, e estratégias de gestão de recursos naturais para garantir o abastecimento interno, sobretudo em períodos de crise. Diante deste cenário, torna-se fundamental compreender os principais fatores que moldam os padrões do comércio mundial de cereais.

O objetivo deste trabalho foi determinar os principais fatores que influenciam o comércio de cereais dos cinco maiores exportadores mundiais: Estados Unidos, Canadá, França, Ucrânia e Argentina. A análise foi realizada utilizando o modelo gravitacional alargado, considerando um período de 20 anos (2000-2019) e baseando-se num modelo de efeitos fixos para o período, dada a heterogeneidade presente nas observações. Importa referir que o modelo não é balanceado, refletindo a disponibilidade variável de dados ao longo do período analisado para os diferentes países e parceiros comerciais. A Tabela A9, em anexo, apresenta uma síntese da validação das hipóteses previamente colocadas na revisão de literatura.

Tendo por base os resultados obtidos e relativamente às variáveis que compõe o modelo gravitacional base, verificamos que o PIB dos países importadores revela um efeito positivo e inelástico em todos os modelos estimados, confirmando que os mercados de maior dimensão económica são fundamentais para o crescimento das exportações de cereais dos países analisados, validando a hipótese H9. A distância tem um impacto negativo significativo em todos os países, variando de -7% (Canadá) a -40% (Argentina). Este efeito negativo, valida a hipótese H6 e confirma que os custos de transporte e as barreiras logísticas associadas a distâncias maiores reduzem as exportações, sendo

particularmente prejudicial para a Argentina, devido ao seu afastamento dos principais mercados. Para enfrentar os desafios geográficos e reduzir os elevados custos de transporte, a Argentina deveria focar-se em fortalecer as suas relações comerciais com países vizinhos e próximos, aproveitando a proximidade regional para minimizar os custos logísticos. Além disso, é essencial investir em infraestruturas logísticas. Estes investimentos permitirão à Argentina aumentar a competitividade das suas exportações de cereais, facilitando o acesso a mercados estratégicos da região e reduzindo significativamente os custos associados ao transporte a longas distâncias.

O PIB *per capita* apresenta efeitos variados: para a Argentina, o coeficiente estimado não demonstrou ser estatisticamente significativo; para França e Canadá, o impacto é positivo, ou seja, um aumento de 1% no PIB *per capita* do país importador, provoca um aumento das exportações da França e do Canadá em 0,38% e 0,19%, respetivamente, sugerindo que estes países exportam para mercados, que apesar de serem mais ricos, continuam a importar cereais. Por outro lado, para a Ucrânia (-0,87) e os EUA (-0,09), o efeito do PIB *per capita* é negativo, indicando que os mercados com maior rendimento *per capita* tendem a diversificar o seu consumo para produtos de maior valor, o que reduz a procura por cereais convencionais. Para mitigar este risco, estes países devem procurar diversificar a sua oferta, introduzindo produtos de maior valor agregado, como cereais orgânicos e outros produtos diferenciados, adaptando-se assim às novas preferências dos consumidores com maior poder de compra. Esta estratégia permitirá captar segmentos de mercado mais exigentes e dispostos a pagar um prémio por produtos de qualidade superior. Os resultados obtidos validam parcialmente a hipótese H10a). Na revisão da literatura, a hipótese foi formulada com base em estudos que analisavam apenas o comércio de bens em geral. No entanto, ao aprofundar a análise e examinar especificamente estudos relacionados com produtos agrícolas (ver Tabela A2 em anexo), constatou-se que o PIB *per capita* pode, em alguns casos, ter um impacto negativo sobre o comércio. Portanto, considerando os efeitos das estimações realizadas, concluímos que a hipótese H10a) foi apenas parcialmente validada.

Os fatores culturais, como a língua comum e a proximidade religiosa, têm uma influência significativa no comércio de cereais. A partilha de uma língua comum revelou-

se um facilitador importante para os EUA e o Canadá, onde as exportações para países com o mesmo idioma foram significativamente superiores, cerca de 110% e 194%, respetivamente, em comparação com os restantes, mantendo-se todas as outras condições constantes. Esta intensificação do comércio pela partilha do mesmo idioma, valida a hipótese H2, apesar de não se ter demonstrado significativa para a França e a Argentina. Quanto à proximidade religiosa, a hipótese H1 foi parcialmente validada, pelo que os resultados foram mistos: para o Canadá, a afinidade religiosa teve um efeito positivo nas exportações de cereais, enquanto para a Argentina, o coeficiente negativo de -2,04 indicou uma redução nas exportações para países com maior proximidade religiosa. Este impacto negativo pode ser explicado pelo facto de a Argentina direccionar grande parte das suas exportações para países da Ásia e África, onde predominam religiões diferentes, o que pode justificar o efeito adverso desta variável.

As variáveis geográficas como a fronteira comum (*FRONT*) e o acesso ao mar (*SA_MAR*) também desempenham um papel importante nas exportações de cereais dos países estudados. Apesar do coeficiente da fronteira não ter sido estatisticamente significativo para a Ucrânia, verificamos que para os restantes países o impacto desta variável foi significativo, validando a hipótese H8. Verificou-se que as exportações de cereais são superiores entre 96% e 2649% para os países fronteiriços, comparativamente com todos os restantes. A variável *SA_MAR* revelou-se prejudicial para as exportações de cereais da Ucrânia e da Argentina, refletindo-se numa redução significativa das exportações para países sem acesso ao mar, que são inferiores em 61% e 43%, respetivamente, em comparação com os restantes países, mantendo todas as outras condições constantes. Este resultado valida a hipótese H7 e sublinha o impacto negativo das limitações geográficas, evidenciando a importância de um bom acesso marítimo para fortalecer a competitividade no comércio internacional de cereais.

As variáveis relacionadas com as relações coloniais revelam impactos distintos nas exportações de cereais dos países analisados, refletindo as complexidades dos laços históricos e a sua influência no comércio atual. Para a França e Argentina, a relação colonial passada tem um impacto positivo muito significativo, sendo o comércio com estes países superior em 2120% e 868%, respetivamente, comparativamente aos restantes países, cp.

Por outro lado, o coeficiente negativo de 0,74 para o Canadá sugere que o vínculo histórico entre o Canadá e a Inglaterra não se traduz em vantagens comerciais para as exportações de cereais. Assim, consideramos que a hipótese H3 é validada parcialmente.

Os preços relativos refletem a competitividade do preço do trigo entre o país importador e o país exportador. Nos países que apresentaram um coeficiente positivo (França, Estados Unidos, Canadá e Argentina), verifica-se que os preços dos cereais são mais baixos no mercado internacional do que nos mercados internos dos países importadores, criando um incentivo para que estes últimos optem por importar. No caso da Ucrânia, que apresentou um coeficiente negativo, significa que o preço do trigo no mercado internacional é inferior ao preço interno ucraniano. No entanto, a Ucrânia mantém-se como um dos principais exportadores mundiais de cereais devido à sua combinação de alta produtividade, baixos custos de produção, capacidade logística eficiente, e uma estratégia focada na competitividade em volume. Estes fatores permitem à Ucrânia superar a desvantagem dos preços relativos e manter uma forte presença nos mercados globais de cereais. Assim, consideramos que a hipótese H12 é validada parcialmente pela relação negativa apresentada na Ucrânia.

A variável produção *per capita* reflete o grau de autossuficiência agrícola dos países importadores. Nos modelos econométricos, os coeficientes desta variável foram negativos para todos os países exportadores analisados, validando a hipótese H13 pelo que indica que uma maior produção interna reduz a necessidade de importações. Este efeito é particularmente acentuado no Canadá e na Argentina, onde os valores estimados de -0,85 e -0,83, respetivamente, evidenciam que as suas exportações de cereais são fortemente afetadas pela capacidade produtiva dos países de destino. Este efeito, possivelmente já sinaliza que estes países priorizam a sua oferta, para países e mercados e países menos autossuficientes, onde a necessidade de importação é maior.

Por último, constatou-se que a pertença a blocos comerciais, como a UE no caso da França, a MERCOSUL no caso da Argentina, e a NAFTA no caso dos Estados Unidos e Canadá, tem um impacto positivo nas exportações de cereais. No caso da França, o efeito estimado é significativamente superior, em 441,91 pontos percentuais, para os países da UE que adotam o euro, em comparação com aqueles que pertencem à UE, mas não fazem

parte da Zona Euro, validando a hipótese H11. No entanto, os países da UE que não utilizam o euro continuam a ser mercados de exportação relevantes para a França, evidenciando a importância do mercado comum europeu. Em relação ao GTC, verificou-se um impacto positivo para todos os países analisados, exceto para os EUA. Desta forma, a hipótese H4 foi validada parcialmente. O coeficiente negativo observado para os Estados Unidos pode ser atribuído à composição dos seus principais mercados de exportação, uma vez que os EUA exportam predominantemente para países que não são membros do GTC. Esta realidade permite aos EUA manter uma posição dominante fora das regras e compromissos impostos pelo GTC, aproveitando acordos bilaterais e condições comerciais específicas que não se enquadram nas diretrizes do Acordo de Cereais.

Embora os resultados deste estudo estejam, na sua maioria, em conformidade com a literatura, várias limitações foram encontradas ao longo do desenvolvimento da análise. O modelo utilizado baseia-se em dados não balanceados, com a disponibilidade de dados a variar ao longo do período estudado entre os diferentes países e parceiros comerciais, o que pode introduzir vieses e afetar a robustez das estimativas, devido à sub-representação de alguns anos ou parceiros. Além disso, apesar do modelo gravitacional alargado incluir diversos fatores-chave, ele pode não capturar adequadamente fatores exógenos que influenciam o comércio de cereais, como condições climáticas adversas, conflitos, sanções económicas e tensões políticas, especialmente relevantes no caso da Ucrânia, que podem ter um impacto substancial nas exportações. Por fim, encontramos uma limitação na variável dos Preços Relativos, pelo que devido à falta de dados agregados de um cabaz de cereais, incluímos o preço do trigo como um *proxy*. Assim em estudos futuros estes são algumas dimensões que poderão ser mais bem analisadas.

Capítulo 7

Referências Bibliográficas

- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A., 2001. “The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation,” *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401.
- Amemiya, T. (1980). Selection of regressors. *International Economic Review*, 331-354.
- Anderson, J. E. (1979). A theoretical foundation for the gravity equation. *American Economic Review*, 69(1), 106-116.
- Anderson, K. (2010). Globalization's effects on world agricultural trade, 1960–2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3007-3021.
- Aparicio, G., a Pinilla, V. (2019). International trade in wheat and other cereals and the collapse of the first wave of globalization, 1900–38. *Journal of Global History*, 14(1), 44-67.
- Bahmani-Oskooee, M., & Satawatananon, K. (2012). The impact of exchange rate volatility on commodity trade between the US and Thailand. *International Review of Applied Economics*, 26(4), 515-532.
- Balogh, J. M., & Aguiar, G. M. B. (2022). Determinants of Latin American and the Caribbean agricultural trade: A gravity model approach. *Agricultural Economics*, 68(4), 127-136.
- Balogh, J. M., & Leitão, N. C. (2019). A gravity approach of agricultural trade: The nexus of the EU and African, Caribbean and Pacific countries. *Agricultural Economics*, 65(11), 509-519.
- Batra, A. (2006). India's global trade potential: The gravity model approach. *Global Economic Review*, 35(3), 327-361.
- Bergstrand, J. H. (1985). The gravity equation in international trade: some microeconomic foundations and empirical evidence. *Review of Economics and Statistics*, 474-481.
- Bergstrand, J. H. (1989). The generalized gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade. *Review of Economics and Statistics*, 143-153.

- Blessley, M., & Mudambi, S. M. (2022). A trade war and a pandemic: Disruption and resilience in the food bank supply chain. *Industrial Marketing Management*, 102, 58-73.
- Bougheas, S., Demetriades, P. O., & Morgenroth, E. L. (1999). Infrastructure, transport costs and trade. *Journal of International Economics*, 47(1), 169-189.
- Braha, K., Qineti, A., Cupák, A., & Lazorčáková, E. (2017). Determinants of Albanian agricultural export: The gravity model approach. *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics*, 9(665-2017-1574), 3-21.
- Buvik, A. S., & Takele, T. B. (2019). The role of national trade logistics in the export trade of African countries. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 13(1), 1-11.
- Cairncross, F. (2001). The death of distance: How the communications revolution is changing our lives (No. 303.4833 C3 2001.).
- Clapp, J. (2017). Food self-sufficiency: Making sense of it, and when it makes sense. *Food Policy*, 66, 88-96.
- CEPII. (2024). *Databases*. https://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele.asp
- De Groot, H. L., Linders, G. J. M., & Rietveld, P. (2005). Institutions, governance and international trade: opening the black box of OECD and GDP *per capita* effects in gravity equations. *IATSS research*, 29(2), 22-29.
- Deardorff, A. V. (1998). Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassic World? In *The Regionalization of the World Economy*. Essay, University of Chicago Press.
- Diakosavvas, D. (2003). The Uruguay Round Agreement on Agriculture in Practice: How Open are OECD Markets. *Agriculture, Trade, and the WTO*, 21-48
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied economics*, 38(10), 1091-1110.
- Eaton J. and Kortum S. (2002). "Technology, geography, and trade", *Econometrica*, Vol. 70, No. 5, pp. 1741-1779.
- Eita, J. H. (2008, July). Determinants of Namibian Exports: A gravity model approach. In 13th African Econometric Conference, University of Pretoria, South Africa (Vol. 1, No. 23, pp. 9-11).

- European Union. (2024). *Países da UE*. https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/eu-countries_pt
- FAO (2009): How to feed the world in 2050. In: Proceedings of the Expert Meeting on How to Feed the World in 2050, Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Headquarters, June 24–26, 2009: 3–4.
- FAO. (2021). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *FAOSTAT: Production data*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/PP>
- Frankel, J. A. (1997). Regional trading blocs in the world economic system. *Institute for International Economics*.
- Gagné, C., & Gouel, C. (2022). Trade in agricultural and food products. *Handbook of Agricultural Economics*, 6, 4845
- Garfinkel, M. R., & Perez, S. (2015). The impact of historical ties on bilateral trade: Evidence from the British Empire. *Journal of Economic History*, 75(4), 996-1025.
- Ghemawat, P. (2001). Distance still matters. *Harvard Business Review*, 79(8), 137-147.
- Hatab, A. A., Romstad, E., & Huo, X. (2010). Determinants of Egyptian agricultural exports: A gravity model approach. *Modern Economy*, 1(03), 134.
- Hathaway, D. E., & Ingco, M. D. (1995). *Agricultural liberalization and the Uruguay Round*. Washington: World Bank.
- Head, K., & Mayer, T. (2014). Gravity equations: Workhorse, toolkit, and cookbook. *Handbook of International Economics*, 4, 131-195.
- Helble, M. (2006). On the influence of world religions on international trade. *Journal of Public and International Affairs*, 17(11), 279-88.
- Helliwell, J. F., & Schembri, L. L. (2005). Borders, common currencies, trade, and welfare: what can we learn from the evidence? *Bank of Canada Review*, 2005(Spring), 19-33.
- Hoekman, B., & Nicita, A. (2011). Trade policy, trade costs, and developing country trade. *World development*, 39(12), 2069-2079.
- Hofstede, G. H., & Hofstede, G. (2001). *Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations*. Sage.

- Irshad, M. S., Xin, Q., Hui, Z., & Arshad, H. (2018). An empirical analysis of Pakistan's bilateral trade and trade potential with China: A gravity model approach. *Cogent Economics and Finance*, 6(1), 1504409
- Irshad, M. S., Xin, Q., Hui, Z., & Arshad, H. (2018). An empirical analysis of Pakistan's bilateral trade and trade potential with China: A gravity model approach. *Cogent Economics and Finance*, 6(1), 1504409.
- Ismail Ali Ismaiel, M., Zhou, D., Shawky Eladawy, R., El-Rasoul, A. A. E. Y. A., Tawfik Yousef Alkhateeb, T., Ali Ahmed Abdullah, T., & Mahmood, H. (2023). Determinants and Potential of Trade Using the Gravity Model Approach: Empirical Evidence of Egyptian Rice Crop. *Complexity*, 2023.
- Jafari, Y., Ismail, M. A., & Kouhestani, M. S. (2011). Determinants of trade flows among D8 countries: Evidence from the gravity model. *Journal of Economic Cooperation and Development*, 32(3), 21-38.
- Jansen, M., & Nordås, H. K. (2004). Institutions, trade policy and trade flows. Available at SSRN 562424.
- Kutkowska, B., & Szuk, T. (2020). Competitiveness On the Global Cereal Marke. *Roczniki (Annals)*, 2020(1230-2020-1906).
- Land under cereal production (hectares). Data. (n.d.). Consultado em: 6 de novembro, 2022, em <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.CREL.HA>
- Lewer, J. J., & Van den Berg, H. (2008). The impact of religion on international trade.
- Mansfield, E. D., & Pevehouse, J. C. (2000). Trade blocs, trade flows, and international conflict. *International organization*, 54(4), 775-808.
- Melitz, J., & Toubal, F. (2014). Native language, spoken language, translation and trade. *Journal of International Economics*, 93(2), 351-363.
- Mercosul. (2024). *Países do Mercosul*. Mercosul. <https://www.mercosur.int/pt-br/quem-somos/paises-do-mercotel/> consultado em 4 de novembro
- Miron, D., Cojocariu, R. C., & TAMAȘ, A. (2019). Using Gravity Model to Analyze Romanian Trade Flows between 2001 and 2015. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 53(2).

- Nengroo, T. A., Shah, I. A., & Equbal, M. S. (2023). Determinants of Bilateral Agricultural Trade of SAARC Region: a Gravity Model Approach. *Statistika: Statistics and Economy Journal*, 103(2).
- Pe'Er, G., Zinngrebe, Y., Moreira, F., Sirami, C., Schindler, S., Müller, R., ... & Lakner, S. (2019). A greener path for the EU Common Agricultural Policy. *Science*, 365(6452), 449-451.
- Pinilla, V., & Rayes, A. (2019). How Argentina became a super-exporter of agricultural and food products during the First Globalisation (1880–1929). *Cliometrica*, 13(3), 443-469.
- Pinilla, V., & Serrano, R. (2011). Agricultural and food trade in European Union countries, 1963-2000: a gravity equation approach. *Économies et Sociétés, Série Histoire Économique Quantitative*, 43, 191-219.
- Pöyhönen, P. (1963). A Tentative Model for the Volume of Trade between Countries. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 90, 93-100.
- Raei, F., Ignatenko, A., & Mircheva, B. (2019). *Global Value Chains: What are the Benefits and Why Do Countries Participate?* International Monetary Fund.
- Rahman, M. M. (2004, January). The determinants of Bangladesh's trade: evidences from the generalized gravity model. In *Proceedings of the 33rd Australian Conference of Economists (ACE 2004)*.
- Renjini, V. R., Kar, A., Jha, G. K., Kumar, P., Burman, R. R., & Praveen, K. V. (2017). Agricultural trade potential between India and ASEAN: An application of gravity model. *Agricultural Economics Research Review*, 30(347-2017-2041), 105-112.
- Ribeiro, S., & Ferro, M. J. (2017). Em que medida a proximidade linguística influencia as exportações portuguesas. Um estudo aplicado à União Europeia e ao Mercosul. *Debater a Europa*, (16), 189-208.
- Robertson, R., & White, K. E. (2007). What is globalization. *The Blackwell companion to globalization*, 54-66.
- Rose, A. K. (2000). One money, one market: the effect of common currencies on trade. *Economic Policy*, 15(30), 08-45.

- Sexton, R. J., Sheldon, I., McCorriston, S., & Wang, H. (2007). Agricultural trade liberalization and economic development: the role of downstream market power. *Agricultural Economics*, 36(2), 253-270.
- Shahriar, S., Qijik°apn, L., & Kea, S. (2019). Determinants of Exports in China's Meat Industry: A Gravity Model Analysis. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(11), 2544-2565.
- Sohn, C. H. (2005). Does the gravity model explain South Korea's trade flows?. *Japanese Economic Review*, 56(4), 417-430.
- Statista. (2024). *North American Free Trade Agreement (NAFTA) - statistics & facts*. Statista. <https://www.statista.com/topics/3464/north-american-free-trade-agreement/>
- Szajner, P., Szczepaniak, I., & Łopaciuk, W. (2024). An assessment of the production potential and food self-sufficiency of Ukraine against the background of the European Union and Poland. *Sustainability*, 16(17), 7735.
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. New York: Twentieth Century Funds.
- Ullah, S., Kiani, A. K., & Imran, M. (2019). Pakistan's trade and trading partners using gravity model: a static and dynamic panel data. *Jinnah Bus Rev*, 7, 11-19.
- United Nations. (2024). *Amendment to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*. United Nations Treaty Collection. https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XIX-41-a&chapter=19&clang=en
- United Nations. (2024). *UN Comtrade Plus*. <https://comtradeplus.un.org/>
- Vieira, E. R., & Reis, D. H. A. (2019). Determinants of Brazilian exports by levels of technological intensity: a gravity model analysis using the PPML estimator. *Journal of Business and Economics*, 10(9), 861-879.
- Wach, K. (2015). Entrepreneurship without borders: do borders matter for international entrepreneurship. *Problemy Zarządzania*, 13(1), 82-92.
- Wang, P., Ren, Z., & Qiao, G. (2023). How Does Agricultural Trade Liberalization Have Environmental Impacts? Evidence from a Literature Review. *Sustainability*, 15(12), 9379.

- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. (2^a ed.). MIT Press.
- World Bank. (2024). *Cereal production (metric tons)* [AG.PRD.CREL.MT].
<https://data.worldbank.org/indicator/AG.PRD.CREL.MT?skipRedirection=true>
- World Bank. (2024). *GDP per capita, PPP (constant 2017 international \$)*
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.KD?skipRedirection=true>
- World Bank. (2024). *GDP, PPP (constant 2017 international \$)*
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD?skipRedirection=true>
[e](#)

7. Anexos

Tabela A1 - Esquematização dos dados de artigos relativos ao estudo dos determinantes do comércio mundial de bens

Autor	País (Período de análise)	Objetivo	Variável Dependente	Variável Independente/Impacto	Método de estimação
Balogh & Aguiar (2022)	América Latina e Caribe (1995-2019)	Analisar os determinantes das exportações agrícolas bilaterais para os países da América Latina e Caribe	Exportações	PIB (+); Distância (-); Língua comum (+); Relações coloniais passadas (0), Fronteira comum (0); País importador pertencer à NAFTA (-); Pertencer à Mercosul (+); Acordo de Paris (-)	OLS; <i>Pseudo-Maximum Likelihood</i>
Hatab <i>et al.</i> (2010)	Egito (1994-2008)	Determinar os fatores que mais influenciam as exportações agrícolas do Egito para os maiores parceiros	Exportações	PIB do Egito (+) e do país importador (0); PIB <i>per capita</i> do Egito (-) e do país importador (0) Distância (-); Grau de abertura do Egito (0) e do país importador (0); Taxa de câmbio (+); Acordos comerciais comuns (0), Língua comum (+); Fronteira comum (+)	<i>Pooled Regression; Fixed effects Model; Random effects Model</i>
Balogh & Leitão (2019)	EU e ACP (1996-2017)	Determinar a vantagem ou desvantagem no comércio entre os países da EU e ACP	Exportações e importações Comércio bilateral	PIB (+); Distância (-); Língua comum (+); Religião (+); <i>Landlocked</i> (-); Ser membro da EU (+); Acordos Regionais de Comércio (+); Fronteira comum (0)	OLS; <i>Poisson Pseudo-Maximum Likelihood (PPML)</i>
Braha <i>et al.</i> (2017)	Albânia (1996-2013)	Analisar os principais determinantes das exportações agrícolas da Albânia	Exportações	PIB da Albânia (+) e do país importador (+); Distância entre o PIBpc da Albânia e o país importador (-); População da Albânia (-) e do país importador (+); Distância (-); Fronteira comum (+); <i>Landlocked</i> (0); Língua comum (+); Relações coloniais passadas (+); Acordos Regionais de Comércio (+); Taxa de câmbio (+); Inflação (0);	<i>Poisson Pseudo-Maximum Likelihood</i>

	Disparidades de qualidade institucional entre parceiros comerciais.(-)				
Eita (2008)	Namíbia (1998-2006)	Analisar os principais fatores que impulsionam ou retraem as exportações da Namíbia	Exportações	PIB da Namíbia (+); PIB país importador (+); PIB <i>per capita</i> da Namíbia (0); PIB <i>per capita</i> do país importador (-); Distância (-), Taxa de câmbio (0); ser membro da SADC (+) ou da EU (+); Fronteira comum (+);	<i>Pooled</i> OLS, MEF; MEA
Batra (2006)	Índia (2000)	Analisar os fluxos mundiais de comércio para prever o comércio potencial da Índia	Exportações e importações	PIB (+); Distância (-); PIB <i>per capita</i> (+); Fronteira comum (+); Língua comum (+); Relações com ex-colônias (+); <i>Landlocked</i> (-); Acordos de comércio regionais (+)	OLS cross- section
Miron <i>et al.</i> (2019)	Roménia (2001-2015)	Analisar os fatores que influenciam a dimensão, dispersão e o nível de eficiência dos fluxos de comércio da Roménia	Comércio total	Somatório dos PIB <i>per capita</i> (+); Similaridade entre os PIB <i>per capita</i> (+); Distância entre capitais (-); Fronteira comum (+); Língua comum (+); Membro da EU (+); Membro do espaço Schengen (+); <i>Landlocked</i> (-); Ser uma ilha (0);	PPML EGLS – cross-section
Shahriar <i>et al.</i> (2019)	China (1997-2016)	Determinar os fatores que mais impactam as exportações de carne de porco da China	Exportações	PIB (+) e PIB <i>per capita</i> (-) da China; Distância (-); Área geográfica do país parceiro (-); Taxa de câmbio (-); Língua comum (+); Membro da OMC (+) e da iniciativa " <i>Belt & Road</i> " (+); Fronteira comum (+); <i>Landlocked</i> (-)	Método de seleção de Heckman; PPML
Sohn (2005)	Coreia do Sul (1995)	Explicar os fluxos de comércio da Coreia do Sul e extrair as implicações para as políticas de comércio	Comércio total	Produtos do PIB (+); Produto do PIB <i>per capita</i> (0); Distância (-); pertencer à APEC (+); Índice de conformidade comercial (+)	Regressão OLS “cross-country”

Renjini <i>et al.</i> (2017)	Índia e ASEAN (1995-2014)	Analisar a competitividade e o comércio potencial agrícola entre a Índia e os países membros da ASEAN	Comércio bilateral	PIB da Índia (+); PIB país da ASEAN (+); Distância entre capitais (-); Língua comum (0); Relações coloniais passadas (+); Fronteira comum (0); Landlocked (-); Pertencer à ASEAN (+)	Feasible Generalized Least Squares (FGLS)
Irshad <i>et al.</i> (2018)	Paquistão e China (1992-2015)	Analisar o comércio bilateral potencial entre o Paquistão e a China	Comércio bilateral	PIB do Paquistão (+); Distância (-); Inflação (-); Grau de abertura (+); Religião (+); Língua comum (-); Fronteira comum (+); Pertencer à OMC (+); Acordos comerciais (-)	EGLS REM TEGLS GMM Tobit PPML
Nengroo <i>et al.</i> (2023)	SAARC (2000-2019)	Determinar o comércio bilateral potencial da região SAARC	Exportações	PIB (+) e PIB <i>per capita</i> do país exportador i (-); PIB (+) e PIB <i>per capita</i> (+) do parceiro comercial j; Distância (-); Taxa de câmbio (-); Fronteira comum (+); Língua comum (+); Serem membros da ISFT (+); Ser membro da SAFTA (+)	PPML
Jafari <i>et al.</i> (2011)	Países D8 (1995-2007)	Determinar os fatores que afetam os fluxos de exportações entre os países D8	Exportações	PIB do país i (+); PIB do país j (+); Diferença entre o PIB do país i e j (0); Taxa de câmbio (+); População do país i (-); População do país j (0); Distância (-); Fronteira (+)	Panel Corrected Standard Errors (PCSE)

Tabela A2 - Esquematização dos artigos relativos ao estudo dos determinantes do comércio de bens agroalimentares

Dimensão	Variável/Determinante	Autor(es)	Efeito no comércio internacional de bens agrícolas
Cultural	Religião	Balogh & Leitão (2019)	+
	Língua comum	Hatab <i>et al.</i> (2010); Braha <i>et al.</i> (2017); Renjini <i>et al.</i> (2017); Balogh & Leitão (2019); Shahriar <i>et al.</i> (2019); Balogh & Aguiar (2022); Nengroo <i>et al.</i> (2023)	+
Administrativo	Relações coloniais	Braha <i>et al.</i> (2017); Renjini <i>et al.</i> (2017); Balogh & Aguiar (2022)	+
	Acordos comuns	Hatab <i>et al.</i> (2010); Braha <i>et al.</i> (2017); Renjini <i>et al.</i> (2017); Shahriar <i>et al.</i> (2019); Balogh & Leitão (2019); Balogh & Aguiar (2022); Nengroo <i>et al.</i> (2023)	+
	Qualidade das instituições	Braha <i>et al.</i> (2017)	+
Geográfico	Distância física	Hatab <i>et al.</i> (2010); Renjini <i>et al.</i> (2017); Braha <i>et al.</i> (2017); Balogh & Leitão (2019); Shahriar <i>et al.</i> (2019); Balogh & Aguiar (2022); Nengroo <i>et al.</i> (2023); Jafari <i>et al.</i> (2011)	-
	Landlocked	Braha <i>et al.</i> (2017); Renjini <i>et al.</i> (2017); Balogh & Leitão (2019); Shahriar <i>et al.</i> (2019);	-
	Fronteira geográfica comum	Hatab <i>et al.</i> (2010); Braha <i>et al.</i> (2017); Renjini <i>et al.</i> (2017); Shahriar <i>et al.</i> (2019); Balogh & Leitão (2019); Balogh & Aguiar	+ / 0

		(2022); Nengroo <i>et al.</i> (2023); Jafari <i>et al.</i> (2011)	
Económico	PIB	Hatab <i>et al.</i> (2010); Braha <i>et al.</i> (2017); Renjini <i>et al.</i> (2017); Balogh & Leitão (2019); Shahriar <i>et al.</i> (2019); Balogh & Aguiar (2022); Nengroo <i>et al.</i> (2023); Jafari <i>et al.</i> (2011)	+
	PIB <i>per capita</i>	Hatab <i>et al.</i> (2010); Braha <i>et al.</i> (2017); Shahriar <i>et al.</i> (2019); Nengroo <i>et al.</i> (2023)	-/0
	População	Jafari <i>et al.</i> (2011); Braha <i>et al.</i> (2017)	-
	Moeda comum/ Taxa de câmbio	Hatab <i>et al.</i> (2010); Braha <i>et al.</i> (2017); Shahriar <i>et al.</i> (2019); Nengroo <i>et al.</i> (2023); Jafari <i>et al.</i> (2011)	+/-

Tabela A3 - Listagem de países selecionados para a amostra

EUA	CANADÁ	FRANÇA	UCRÂNIA	ARGENTINA
Argélia	Argélia	Albânia	Albânia	Brasil
Austrália	Austrália	Argélia	Argélia	Chile
Bangladesh	Bangladesh	Angola	Angola	Espanha
Bélgica	Bélgica	Austrália	Arménia	Egito
Brasil	Brasil	Áustria	Azerbaijão	Peru
Canadá	Camarões	Bangladesh	Bangladesh	Irão
Chile	Chile	Bélgica	Bielorrússia	Emirados Árabes Unidos
China	China	Benin	Bélgica	Bolívia
China, Hong Kong SAR	Colômbia	Brasil	Br. Virgin Isds	Japão
Colômbia	Costa Rica	Burkina Faso	Brasil	Uruguai
Costa Rica	Cuba	Camarões	Canada	Líbia
Cuba	Rep. Dominicana	Canadá	China	Marrocos
Djibouti	Equador	China	China, Hong Kong SAR	Jordânia
Rep. Dominicana	Egito	Congo	Chipre	Quênia
Equador	Gana	Costa do Marfim	Dinamarca	Estados Unidos da América
Egito	Grécia	Cuba	Djibouti	Paraguai
El Salvador	Guatemala	Chipre	Egito	Portugal
Etiópia	Índia	Chéquia	Eritrea	África do Sul
França	Indonésia	Dem. Rep. do Congo	Estónia	Tunísia
Alemanha	Irão	Dinamarca	Etiópia	Reino Unido
Gana	Iraque	Egito	França	Arábia Saudita
Guatemala	Irlanda	Etiópia	Georgia	Argélia
Haiti	Itália	Finlândia	Alemanha	Síria
Honduras	Jamaica	Gabão	Grécia	Venezuela
Indonésia	Japão	Alemanha	Hungria	Malásia
Irão	Quênia	Gana	Índia	Polónia
Iraque	Líbia	Grécia	Indonésia	Iémen
Israel	Malásia	Guiné	Irão	Sudão
Itália	México	Hungria	Iraque	Líbano
Jamaica	Marrocos	Índia	Irlanda	Colômbia
Japão	Moçambique	Indonésia	Israel	Turquia
Jordânia	Países Baixos	Irão	Itália	Bélgica
Quênia	Nigéria	Irlanda	Japão	Rep. da Coreia
Líbano	Paquistão	Israel	Jordan	Iraque
Líbia	Peru	Itália	Cazaquistão	Israel
Malásia	Filipinas	Japão	Quênia	Omã

México	Portugal	Jordânia	Kuwait	Indonésia
Marrocos	Rep. da Coreia	Líbia	Líbano	Kuwait
Moçambique	Roménia	Luxemburgo	Líbia	Haiti
Países Baixos	Arábia Saudita	Madagascar	Lituânia	Cuba
Nicaragua	África do Sul	Mali	Luxemburgo	Equador
Nigéria	Espanha	Malta	Malásia	Moçambique
Paquistão	Sri Lanka	Mauritania	Mauritânia	Senegal
Panamá	Sudão	Maurícias	México	Angola
Papua Nova Guiné	Tailândia	México	Marrocos	Sri Lanka
Peru	Tunísia	Marrocos	Países Baixos	Tanzânia
Filipinas	Turquia	Países Baixos	Nigéria	Bangladesh
Portugal	Ucrânia	Nigéria	Paquistão	Países Baixos
Rep. da Coreia	Emirados Árabes Unidos	Noruega	Peru	Dem. Rep. do Congo
Roménia	Reino Unido	Peru	Filipinas	Vietnam
Rep. da Rússia	Estados Unidos da América	Filipinas	Polónia	Nigéria
Arábia Saudita	Venezuela	Polónia	Portugal	Ruanda
Singapura	Vietnam	Portugal	Qatar	Congo
África do Sul		Qatar	Rep. da Coreia	Índia
Espanha		Rep. da Coreia	Rep. da Moldávia	Filipinas
Sri Lanka		Roménia	Roménia	Paquistão
Sudão		Rep. da Rússia	Rep. da Rússia	Dinamarca
Síria		Arábia Saudita	Arábia Saudita	Alemanha
Thailândia		Senegal	Senegal	China
Trinidad e Tobago		África do Sul	Eslováquia	Rep. Dominicana
Tunísia		Espanha	África do Sul	México
Turquia		Sri Lanka	Espanha	Panamá
Emirados Árabes Unidos		Sudão	Sudão	Costa Rica
Reino Unido		Suécia	Suíça	Djibouti
Venezuela		Suíça	Síria	Rep. da Rússia
Vietnam		Síria	Tailândia	Guatemala
Iémen		Tailândia	Tunísia	Tailândia

Tabela A4 - Matriz de correlações lineares da França

PIB	1																	
DIST	0.2272	1																
PIBpc	0.0380	-0.2948	1															
LING	-0.1460	-0.2321	0.1888	1														
FRONT	0.0031	-0.3188	0.4578	0.3737	1													
COL45	-0.1122	-0.1443	-0.2780	0.6230	-0.1038	1												
ALE	0.1191	-0.1140	0.1035	-0.0641	0.3846	-0.0399	1											
BEL	-0.0485	-0.1395	0.1100	0.3515	0.3846	-0.0399	-0.0225	1										
ESP	0.0074	-0.1068	0.0305	-0.0641	0.3846	-0.0399	-0.0225	-0.0225	1									
ITA	0.0511	-0.1045	0.0725	-0.0641	0.3846	-0.0399	-0.0225	-0.0225	-0.0225	1								
LUX	-0.0720	-0.1384	0.5297	0.3515	0.3846	-0.0399	-0.0225	-0.0225	-0.0225	-0.0225	1							
SUI	-0.0500	-0.1323	0.2101	0.3515	0.3846	-0.0399	-0.0225	-0.0225	-0.0225	-0.0225	-0.0225	1						
SA_MAR	-0.1559	-0.2263	0.2830	0.1978	0.2360	-0.1028	-0.0580	-0.0580	-0.0580	-0.0580	0.3883	0.3883	1					
UEM	-0.1017	-0.4019	0.4561	0.0341	0.5239	-0.1540	0.2592	0.2592	0.2592	0.2592	0.2592	-0.0869	0.0783	1				
UENM	-0.0952	-0.2680	0.0993	-0.1722	-0.1574	-0.1073	-0.0605	-0.0605	-0.0605	-0.0605	-0.0605	-0.0605	0.1463	-0.2335	1			
GTC	0.1647	0.2641	-0.1674	0.3342	-0.0439	0.3299	-0.0583	-0.0583	-0.0583	-0.0583	-0.0583	0.1902	-0.1339	-0.3932	-0.3880	1		
PRODpc	0.1842	0.1613	0.1594	-0.0883	-0.1191	-0.1902	0.0254	-0.0739	-0.0032	-0.0516	-0.0531	-0.1184	0.0697	-0.1295	0.3593	0.0400	1	
PR	0.0221	0.1729	-0.0867	0.0505	-0.0296	0.0938	-0.0599	-0.0637	-0.0317	-0.0100	-0.0567	0.1537	-0.0413	-0.1753	-0.1559	0.2386	-0.2953	1

Tabela A5 - Matriz de correlações lineares da Ucrânia

PIB	1																		
DIST	0.4134	1																	
PIBPC	0.2100	-0.0545	1																
FRONT	-0.0785	-0.3643	-0.1413	1															
BLR	-0.0596	-0.1451	-0.0756	0.3513	1														
HUN	-0.0557	-0.1158	-0.0166	0.3513	-0.0227	1													
MDA	-0.0668	-0.1473	-0.1505	0.3513	-0.0227	-0.0227	1												
POL	-0.0244	-0.1288	-0.0304	0.3513	-0.0227	-0.0227	-0.0227	1											
ROU	-0.0465	-0.1254	-0.0452	0.3513	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0227	1										
RUS	0.1215	-0.1242	-0.0039	0.3513	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0227	1									
GUERRA	0.0945	-0.0755	0.0195	0.2136	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	-0.0138	0.6081	1								
SVK	-0.0616	-0.1093	-0.0250	0.3513	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0138	1							
COL=RUS	0.1215	-0.1242	-0.0039	0.3513	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0227	-0.0227	1.0000	0.6081	-0.0227	1						
SA_MAR	-0.1582	-0.1574	0.0310	0.1658	-0.0628	0.3609	-0.0628	-0.0628	-0.0628	-0.0628	-0.0382	0.3609	-0.0628	1					
UE	-0.0724	-0.3282	0.5219	0.0436	-0.1112	0.1250	-0.1112	0.1250	0.0659	-0.1112	-0.0676	0.1250	-0.1112	-0.0717	1				
GTC-UE	0.1575	0.3377	-0.1162	-0.1438	-0.0798	-0.0052	-0.0798	-0.0985	-0.0798	0.0882	0.1331	-0.0985	0.0882	0.0185	-0.5127	1			
GTC	0.0922	0.0275	0.3933	-0.1064	-0.1925	0.1177	-0.1925	0.0208	-0.0180	-0.0180	0.0716	0.0208	-0.0180	-0.0514	0.4525	0.5337	1		
PRODpc	0.2129	-0.0623	0.2302	0.3673	0.0770	0.3090	0.1482	0.0827	0.1735	0.0522	0.0618	0.0609	0.0522	0.0904	0.2689	0.0014	0.2663	1	
PR	-0.0102	0.2127	-0.0835	-0.2395	-0.0937	-0.0807	-0.1171	-0.0644	-0.0531	-0.1051	-0.0653	-0.0749	-0.1051	-0.0455	-0.2644	0.1954	-0.0574	-0.3631	1

Tabela A6 - Matriz de correlações lineares dos Estados Unidos

	PIB	DIST	PIBPC	LING	FRONT	CAN	MEX	GTC	PRODPC	PR
PIB	1									
DIST	0.0388	1								
PIBPC	0.1987	-0.2743	1							
LING	-0.1323	0.2895	0.0053	1						
FRONT	0.0386	-0.4970	0.1384	0.1557	1					
CAN	0.0078	-0.4092	0.2390	0.3105	0.6968	1				
MEX	0.0460	-0.2833	-0.0462	-0.0936	0.6968	-0.0291	1			
GTC	-0.0418	0.0697	0.2682	-0.1260	-0.2789	-0.1943	-0.1943	1		
PRODPC	0.1682	-0.0565	0.4328	0.2512	0.3608	0.5245	-0.0217	0.1079	1	
PR	0.0443	0.1860	-0.1579	-0.0865	-0.1141	-0.0944	-0.0646	0.0066	-0.2573	1

Tabela A7 - Matriz de correlações lineares do Canadá

	PIB	DIST	PIBPC	LING	FRONT	COL	RELIG	NAFTA	GTC	PRODPC	PR
PIB	1										
DIST	-0.2241	1									
PIBPC	0.2553	-0.2892	1								
LING	0.0834	0.0249	0.1313	1							
FRONT	0.7479	-0.4163	0.3191	0.2501	1						
COL	0.0432	-0.1409	0.2112	0.2501	-0.0346	1					
RELIG	-0.0596	-0.4658	0.3470	-0.1153	0.0686	-0.0870	1				
NAFTA	0.5449	-0.4762	0.1861	0.0804	0.6948	-0.0498	0.2219	1			
GTC	-0.3092	0.1315	0.1886	0.1933	-0.2430	-0.2430	-0.1033	-0.3497	1		
PRODPC	0.3710	0.0816	0.3431	0.2183	0.4673	-0.0019	-0.0269	0.3153	-0.0037	1	
PR	0.0102	0.1635	-0.1139	-0.0852	-0.0860	-0.0745	-0.1923	-0.1091	0.0469	-0.2353	1

Tabela A8 - Matriz de correlações lineares da Argentina

	PIB	DIST	PIBPC	LING	FRONT	BOL	BRA	CHL	PAR	URY	COL	SA_MAR	MERCOSUL	GTC	PRODPC	PR	RELIG
PIB	1																
DIST	0.2367	1															
PIBPC	0.3156	0.1996	1														
LING	-0.2006	-0.7258	-0.1892	1													
FRONT	-0.1150	-0.7392	-0.1793	0.4964	1												
BOL	-0.0853	-0.2741	-0.1602	0.2875	0.3941	1											
BRA	0.0766	-0.2975	-0.0857	-0.1142	0.4572	-0.0328	1										
CHL	-0.0798	-0.3482	-0.0021	0.3336	0.4572	-0.0328	-0.0381	1									
PAR	-0.0826	-0.2923	-0.1149	0.2775	0.3804	-0.0273	-0.0317	-0.0317	1								
URY	-0.0852	-0.3326	-0.0233	0.2875	0.3941	-0.0283	-0.0328	-0.0328	-0.0273	1							
COL	0.0020	0.0184	0.1678	0.2875	-0.0718	-0.0283	-0.0328	-0.0328	-0.0273	-0.0283	1						
SA_MAR	-0.1315	-0.3749	-0.2310	0.3538	0.4992	0.6522	-0.0503	-0.0503	0.6295	-0.0434	-0.0434	1					
MERCOSUL	-0.0440	-0.5475	-0.1332	0.2429	0.7363	-0.0529	0.6210	-0.0613	0.5166	0.5352	-0.0529	0.2902	1				
GTC	0.1056	0.4904	0.3012	-0.3668	-0.6554	-0.1073	-0.4248	-0.1245	-0.3534	-0.3661	0.1515	-0.3280	-0.6840	1			
PRODPC	0.3884	-0.0792	0.4222	0.0049	0.1289	-0.0678	0.0450	-0.0670	0.1217	0.2599	0.0727	0.0045	0.2455	0.0233	1		
PR	0.0078	0.2556	-0.0445	-0.1161	-0.1488	-0.0369	-0.0767	-0.0529	-0.0789	-0.0662	-0.0487	-0.0403	-0.1320	0.1089	-0.2556	1	
RELIG	-0.1405	-0.6823	0.0579	0.6914	0.4414	0.2105	0.2218	0.1948	0.2170	0.0750	0.2284	0.2979	0.3087	-0.2633	0.0039	-0.2204	1

Tabela A9 - Resumo da Validação de Hipóteses colocadas

Hipótese	Descrição	Validação
H1	A partilha de culturas religiosas por dois países reduz os fluxos comerciais entre os mesmos	Hipótese Parcialmente Validada
H2	O comércio entre dois países intensifica-se quando partilham a mesma língua	Hipótese Validada
H3	Países com relações coloniais passadas, apresentam maiores níveis de comércio entre si	Hipótese Validada
H4	Os fluxos comerciais serão mais intensos entre países que pertençam ao mesmo acordo comercial	Hipótese Parcialmente Validada
H5	Países com instituições fortes e estáveis tendem a ter maiores níveis de exportação e de abertura ao comércio	Hipótese Não Testada
H6	A distância física entre dois países, reduz os fluxos comerciais entre os mesmos	Hipótese Validada
H7	Países sem acesso direto ao mar tendem a participar menos no comércio internacional	Hipótese Validada

H8	A partilha de uma fronteira contribui para a promoção do comércio e cooperação entre países	Hipótese Validada
H9	O aumento do PIB de um país está positivamente relacionado com o seu envolvimento no comércio internacional.	Hipótese Validada
H10a)	Quanto maior for o PIB <i>per capita</i> de um país, maior será a sua procura por importações.	Hipótese Parcialmente Validada
H10b)	Quanto maior for a população de um país, maior a procura interna, inibindo as exportações.	Hipótese Não Testada
H11	A existência de uma moeda comum entre países facilita o comércio entre eles	Hipótese Validada
H12	Preços mais reduzidos no mercado internacional, cria incentivos de importações	Hipótese Parcialmente Validada
H13	Uma maior produção interna reduz a necessidade de um país importar	Hipótese Validada

