

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

A interface entre meio ambiente e comércio internacional: uma análise para o comércio agrícola brasileiro com a União Europeia

Juliana Mota Monteiro da Silva

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências. Área de concentração: Economia
Aplicada

Piracicaba
2022

Juliana Mota Monteiro da Silva
Bacharela em Ciências Econômicas

**A interface entre meio ambiente e comércio internacional: uma análise para o comércio
agrícola brasileiro com a União Europeia**

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientadora:

Profa. Dra. **SÍLVIA HELENA GALVÃO DE MIRANDA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências. Área de concentração: Economia
Aplicada

Piracicaba
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Silva, Juliana Mota Monteiro da

A interface entre meio ambiente e comércio internacional: uma análise para o comércio agrícola brasileiro com a União Europeia / Juliana Mota Monteiro da Silva. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2022.
94 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Acordos da OMC 2. Imagem ambiental 3. Mineração de dados 4. Questões ambientais 5. Modelo gravitacional I. Título

Aos meus pais, irmãos e companheiro de vida, Thiago.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Professora Sílvia Miranda, por sua amizade, cuidado e acolhimento em todas as áreas que necessitei de amparo durante os anos do mestrado. Guardo imenso carinho e admiração por sua orientação, que teve contribuição fundamental para a minha formação profissional, acadêmica e enquanto indivíduo. Sinto-me privilegiada por tudo o que pude aprender.

Ao professor Ricardo Marcacini, que me guiou na descoberta do modelo de mineração de textos, utilizado nesta pesquisa, e teve toda a paciência para me auxiliar em inúmeras ocasiões.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós Graduação da ESALQ, em especial, à professora Mirian Bacchi, que gentilmente se dispôs a participar da minha banca de qualificação, trazendo assertivas contribuições. Também agradeço aos demais professores membros da banca: Weslem Faria e Nathalia Sbarai, que direcionaram meu olhar para os pontos chave da pesquisa.

Aos meus queridos pais, Josemira e Jardel, que sempre caminharam junto a mim e me apresentaram que o improvável é diferente de impossível: juntos sonhamos e juntos estamos realizando. Agradeço por construírem resistentes alicerces que, com muita compreensão e puxões de orelha, permitiram que eu tivesse total dedicação aos estudos. A cama quentinha, os copos de suco, as refeições preferidas, as caronas até o metrô, a mudança de cidade, o apartamento na porta da ESALQ, os abraços apertados, as broncas, as inúmeras vezes em que dormi sobre o computador e ele retornou sozinho para a bancada, os passeios, as comemorações a cada etapa e tudo o que não cabe em parágrafos, foi fundamental para o resultado que aqui se apresenta.

Aos meus irmãos: Júlio, João e Raquel, meus três grandes e melhores amigos com quem pude me distrair nos dias mais intensos, comemorar conquistas, compartilhar conhecimentos, pedir abraços e dividir sorrisos. Serei sempre grata por todas as mudanças que se dispuseram a enfrentar para estarmos juntos.

Ao meu companheiro, Thiago, que viveu essa intensa experiência comigo, tendo compreensão pelos dias em que estivemos distantes fisicamente e por aproveitar cada segundo dos reencontros. As inúmeras estratégias de estudos, refeições, abraços, copos de água, aulas de yoga e técnicas de respiração, mensagens de incentivo e demonstrações de carinho foram fundamentais durante todo o processo.

Ao meu grande amigo, Bruno Cecílio, pelas conversas sempre carinhosas, pacientes e afetuosas, que me motivaram a buscar soluções inovadoras aos imponentes desafios que por vezes se apresentaram.

Aos meus amigos de turma que comemoram comigo esses anos de mestrado, agradeço por todas as horas de estudos e debates nas salas da pós, pelo companheirismo, conversas motivacionais, por todas as conquistas compartilhadas e por todo o afeto. Agradeço especialmente, ao Anderson, à Isabela e ao Enilson, por sempre se disporem a tirar minhas dúvidas de forma tempestiva e com muito conhecimento, estando sempre aptos para discutir sobre os longos exercícios de todas as disciplinas por quais passamos e também sobre as outras questões da vida. Ao Savio e ao Marco, pela prontidão em sempre conseguirem as chaves de acesso ao prédio e os livros difíceis de se encontrar. À Maria Eduarda pela parceria em todas as tardes de estudo, bem como ao Everton e ao Rafael, pelas caronas e à Larissa

pelas conversas e companhia nas viagens entre São Paulo e Piracicaba. Agradeço a todos por me ampararem, inclusive, em outras áreas da vida.

À Aline Fernandes e à Bianca Palhares, que também foram orientandas da professora Sílvia e me auxiliaram a dar os primeiros passos no modelo gravitacional e na coleta de alguns dados.

Ao meu primeiro orientador, Glauco Carvalho, que um dia direcionou minha atenção para o mestrado da ESALQ e se dispôs a me auxiliar no que fosse necessário, inclusive, fornecendo referências para o ingresso no programa e o seu caderno de microeconomia da época de mestrado, que muito me ajudou em meus estudos.

Ao meu orientador da graduação, Weslem Faria, que também se dispôs a ser referência para meu ingresso no programa de mestrado. Para além disso, me incentivou a iniciar, revisou o projeto que permitiu minha entrada no mestrado, me amparou na escolha dos inúmeros projetos de dissertação e me indicou referências de literatura, estando sempre disponível para me auxiliar.

Aos meus amigos da Pezco Economics, que me incentivaram a continuar meus estudos em economia, inclusive, me permitiram que dedicasse algumas horas de trabalho para me preparar para o exame da ANPEC, tornando o mestrado um plano possível.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro concedido.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUÇÃO	9
1.1. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	12
REFERÊNCIAS	14
2. DIAGNÓSTICO SOBRE A ABORDAGEM DAS QUESTÕES AMBIENTAIS NO ÂMBITO DOS ACORDOS DA OMC	17
RESUMO.....	17
ABSTRACT	17
2.1. INTRODUÇÃO	18
2.2. INTERFACE ENTRE ECONOMIA, COMÉRCIO INTERNACIONAL E MEIO AMBIENTE	20
2.3. DISCUSSÕES AMBIENTAIS PRESENTES NOS ACORDOS DA OMC.....	24
2.4. METODOLOGIA	27
2.5. NOTIFICAÇÕES ENVIADAS AOS ACORDOS TBT, SPS E AOS TPRS	32
2.6. PEDIDOS APRESENTADOS AO ÓRGÃO DE SOLUÇÃO DE CONTROVÉRSIAS (OSC)	40
2.7. CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	45
ANEXO A	49
3. ANÁLISE DO IMPACTO DA IMAGEM AMBIENTAL DO BRASIL SOBRE AS EXPORTAÇÕES AGRÍCOLAS PARA PAÍSES DA UNIÃO EUROPEIA.....	52
RESUMO.....	52
ABSTRACT	52
3.1. INTRODUÇÃO	53
3.2. METODOLOGIA E DADOS	59
3.2.1 MODELO GRAVITACIONAL	59
3.2.2 BASE DE DADOS.....	65
3.2.3 ESTIMAÇÃO DO MODELO	68
3.2.4 VARIÁVEL DE IMAGEM AMBIENTAL.....	70
3.2.5 VARIÁVEL DE IMAGEM AMBIENTAL: O PROCESSO DE DATA MINING.....	72
3.3. RESULTADOS.....	75
3.4. CONCLUSÃO	85
REFERÊNCIAS	87
ANEXO B	92

RESUMO

A interface entre meio ambiente e comércio internacional: uma análise para o comércio agrícola brasileiro com a União Europeia

Esta pesquisa é composta por dois artigos, sendo que o primeiro deles apresenta a questão ambiental e os principais mecanismos encontrados para coordenar esse tema nas relações de comércio. Uma das principais constatações dessa revisão crítica é evidenciar que, apesar da questão ambiental emergir em algumas das instâncias de negociação da Organização Mundial do Comércio, essa ainda carece de um acordo específico que trate do tema. O segundo artigo busca identificar se o recrudescimento da preocupação ambiental na União Europeia afeta o desempenho comercial do Brasil com países do bloco. Para tanto, propõe-se a desenvolver uma variável inovadora, nomeada por imagem ambiental, que visa captar a sensibilidade dos países importadores de produtos agropecuários à questão ambiental. A variável desenvolvida pela metodologia de *data mining* é construída com base nas notícias veiculadas sobre o tema ambiental em um dos principais jornais mundiais, o *The New York Times*, e permite verificar com menor defasagem temporal o potencial que as questões ambientais tem de influir sobre o comércio. A validação da variável se dá por meio de sua aplicação em um modelo gravitacional de comércio, que aspira identificar o impacto da imagem ambiental sobre os fluxos comerciais de produtos do agronegócio brasileiro. Os resultados obtidos apontam haver efeito das notícias negativas sobre o fluxo comercial do Brasil para os países da União Europeia.

Palavras-chave: Acordos da OMC, Imagem ambiental, Mineração de dados, Questões ambientais

ABSTRACT

The interface between environment and international trade: analysis for Brazilian agricultural trade with the European Union

This research comprises two papers. The first presents the environmental issue and the main mechanisms found to coordinate this topic in trade relations. One of the main findings of this critical review is to show that, despite the environmental issue emerging in some of the instances of the World Trade Organization, this still needs a specific agreement dealing with this issue. The second seeks to identify whether the European Union's environmental concerns have affected Brazil's trade performance with its member countries. Therefore, it is proposed the development of a novel variable, named "environmental image", to capture the sensitivity of countries importing agricultural products to the environmental concerns. The variable was developed using the data mining methodology, based on news published about environmental issues in one of the world's leading newspapers, The New York Times. This option makes it possible to check with less time lag the potential that environmental issues must influence trade. The variable can verify with high frequency the potential that environmental issues have to impact trade flows. This variable is validated through a gravity trade model to test the impact of environmental perception in the EU on the trade flows of Brazilian agribusiness products. The results obtained denote that there are significant statistical effects about the negative news on the trade flow from Brazil to the selected countries of the European Union.

Keywords: WTO agreements, Environmental perception, Data mining, Environmental issues

1. INTRODUÇÃO

Ao passo que a atividade agrícola cumpre papel essencial para a erradicação da fome no mundo ela também confronta-se com o uso insustentável dos recursos naturais, contribuindo para a contaminação do ar, da água e para a perda da biodiversidade, principalmente em modelos de produção que não estão alinhados às melhores práticas em termos de sustentabilidade.

O relatório emitido pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2019) concluiu que os humanos afetam diretamente em mais de 70% da superfície global sem gelo, sendo cerca de 23% do total das emissões antrópicas de Gases de Efeito Estufa (GEE) derivadas da agricultura, silvicultura e outros usos da terra. O setor agropecuário é o segundo maior em nível de emissões antropogênicas de GEE no mundo. Além disso, a atividade agrícola tradicional também é responsável por cerca de 85% da pegada hídrica do planeta, sendo a principal responsável pela perda de biodiversidade (ARNETH, 2019; PENDRILL et al., 2019; SMETANA et al., 2015).

Para o período entre 2010 e 2014, Pendrill *et al.* (2019), que estudaram sobre a relação do comércio como propulsor para as emissões de poluentes originadas do desmatamento tropical, estimaram que a América Latina foi, proporcionalmente, a região que mais contribuiu para as emissões relativas à supressão de florestas nativas. Uma vez que no Brasil a produtividade do setor agropecuário cresça acima da média dos demais países produtores, permitindo que, nas últimas cinco décadas, o país se tornasse um dos maiores exportadores mundiais de alimentos (GUARDA; CAMPOS, 2014; MAPA, 2019), a supressão de florestas identificada por Pendrill *et al.* (2019) pode ser atestada pelo crescimento da produção bovina e do plantio de soja, fatores que promoveram desmatamento nos biomas Amazônia e Cerrado (WAROUX *et al.*, 2019; SILVÉRIO *et al.*, 2015).

Pendrill et al. (2019) apresentam ainda que as emissões transferidas entre os países por meio do comércio atingem níveis consideráveis, por exemplo, na América Latina cerca de 22 a 34% da poluição gerada por *commodities*, principalmente carne bovina e oleaginosas, é direcionada à exportação. Os autores aludem que essas devem ser incorporadas à emissão dos países importadores, pois para muitos países desenvolvidos as importações agrícolas excedem as emissões da agricultura nacional.

No que se refere à literatura de comércio internacional, o modelo ricardiano aponta que os benefícios do comércio são oriundos das vantagens comparativas que cada país tem diante da produção de um bem *vis-à-vis* outros bens. De tal maneira, para que um país apresente ganhos com o comércio, não é necessário que possua vantagens absolutas no seu custo de produção, bastando que apresente vantagens comparativas. Ou seja, deve ser relativamente mais barato para o país produzir o bem A do que o B é para outros países, assim, o país deverá especializar-se na produção em que apresenta menor custo de oportunidade.

O teorema de Heckscher-Ohlin (H-O), que deu origem e nome ao modelo de comércio internacional, argumenta que as vantagens comparativas são oriundas da abundância relativa que os países apresentam de determinados recursos. De acordo com esse modelo, os países tendem a exportar os bens que são intensivos no uso de fatores cuja oferta é relativamente mais abundante. Tal proposição é particularmente útil para explicar o comércio de produtos primários e, principalmente, a ascensão do Brasil como país exportador de *commodities* agrícolas.

Todavia, as vantagens comparativas podem estar atreladas a um maior nível de degradação ambiental. Esse temor é acentuado quando se pensa sobre os países em desenvolvimento e abundantes em recursos naturais pois, uma vez que os métodos de produção encontrem sustentáculo em atividades extrativistas e intensivas em recursos naturais, esses países tendem a privilegiar a redução dos custos em detrimento da sustentabilidade (QUEIROZ, 2009).

Sbarai (2017) relata que, já na década de 1970, era possível observar o início de uma revolução ambiental, formulada por movimentos preocupados com a possibilidade de escassez dos recursos naturais. Entretanto, apresenta a existência de *trade off* entre crescimento econômico e preservação ambiental, uma vez que o impacto do aumento da produção e do comércio sobre o meio ambiente seja esperado, mas não exista consenso sobre sua natureza.

Tobey (1990) buscou identificar se as políticas ambientais restritivas, impostas pelos países mais industrializados na década 1960 e início de 1970, apresentavam impactos nos padrões de comércio internacional dos bens poluição-intensivos¹. Os bens analisados pelo

¹ A análise em questão considera a matriz produtiva dos Estados Unidos da época.

autor são aqueles cuja indústria apresenta custo de abatimento ambiental, direto e indireto, superior a 1,85% dos custos totais de produção. Na pesquisa mencionada, Tobey avaliou 64 *commodities* agrícolas e produtos manufaturados, em estudo considerado seminal para a área, e não encontrou impacto significativo nos padrões de comércio mundial. Sendo assim, concluiu que as políticas ambientais não apresentaram impacto negativo no comércio internacional da época. O próprio autor aventa que tal resultado podia ser explicado pela pequena parcela que o custo das políticas ambientais de abatimento representava nos custos industriais.

Na década de 1980, com o fortalecimento da questão ecológica, fortaleceu-se também a visão de que o crescimento econômico é condição necessária, mas não suficiente para se alcançar o desenvolvimento. Nesse período, passou a vigorar em países do continente europeu e, posteriormente, em diversos outros, o princípio da precaução, cujo intuito é a aplicação de medidas preventivas, garantindo que o direito ambiental deverá prevalecer na ausência de clareza científica suficiente para mensurar se ameaças podem apresentar danos sérios ou irreversíveis de degradação ambiental (ALVAREZ; MOTA, 2010).

Para a hipótese denominada “*pollution haven*”, a adoção de uma regulação mais restritiva em países desenvolvidos propicia a produção de “bens limpos” e transfere a produção de “bens sujos” para os países com menor nível de restrições ambientais. De acordo com Baumol *et al* (1975), quando um país não impõe uma política ambiental restritiva, sendo que outros o fazem, o primeiro tende a se especializar na produção do bem gerador de degradação ambiental, aumentando sua vantagem comparativa ou, ao menos, reduzindo sua desvantagem em relação aos demais. Nesse cenário, os autores debatem que a imposição de uma política ambiental, capaz de afetar apenas dentro do país, implicará em perda de vantagens comparativas e, ainda, em maior degradação no país sem restrições.

Por outro lado, Huang e Labys (2002) aludem que as políticas ambientais tendem a criar processos mais econômicos. Isto porque, ao reduzirem os custos com energia e em alguns casos permitirem a recuperação de materiais para a criação de subprodutos comercializáveis, as medidas de abatimento de custos ambientais são capazes de elevar os lucros da produção (HUANG; LABYS, 2002).

Estudos mais recentes indicam que os efeitos das políticas ambientais dependem do tipo de política, das condições econômicas sobre as quais são aplicadas, da externalidade que

se propõem a combater e do tamanho do país propositor nas relações de comércio (FEIX, 2008).

Para Porter (1991), não existe um conflito entre as questões ambientais e econômicas. A inovação promovida pelo rigor das normas ambientais possibilita a economia de insumos e o melhor aproveitamento dos resíduos, tornando os produtos mais eficientes. Além disso, no momento t_0 , a adequação às novas normas permite a diferenciação do produto final, o que torna os produtos mais competitivos e contribui para a expansão ou manutenção do comércio com os países e consumidores ambientalmente mais exigentes. Assim, adotar estratégias sustentáveis também permite que as empresas evitem os custos sociais oriundos da degradação (PORTER; VAN DER LINDE, 1995).

Os avanços na visão ambiental e nos limites que devem ser impostos aos sistemas produtivos levam a questionamentos sobre até que ponto a abundância de fatores pode ser elemento de competitividade internacional e principal determinante dos padrões comerciais. Além disso, à medida que, gradativamente, emergem normas e regulamentações ambientais, tanto nacionais quanto internacionais, com o objetivo de estabelecerem padrões ecologicamente sustentáveis, indo desde a extração dos insumos até o descarte dos resíduos, impõem-se limitações aos padrões de comércio de bens e serviços. Esses padrões ambientais tendem a impactar nas escolhas dos setores produtivos, e até mesmo podem moldar seus sistemas de produção, mesmo quando estes são fundamentados em vantagens comparativas respaldadas em dotações de fatores abundantes.

1.1. Delimitação do problema e estrutura da dissertação

De acordo com a Curva Ambiental de Kuznets, países de renda mais alta tendem a apresentar maior preocupação com questões de ordem ambiental e menor tolerância à degradação. Dessa forma, os desafios climáticos e ambientais incluem diferentes interesses geopolíticos, econômicos, comerciais e de segurança, podendo resultar em instabilidade às relações de comércio, posto que os países apresentem níveis distintos de preocupação ambiental (COLE, 2004; SELDEN; SONG, 1994; SILVA; SOARES, 2019).

A operacionalização do comércio internacional, apresenta desafios que nem sempre são agilmente respondidos pelas vias formais da negociação. Tampouco, os acordos e arcabouço legal internacional contemplam a totalidade das questões que desafiam as

relações comerciais entre os países e suas empresas. Um exemplo recente de diferença em termos de posicionamento ambiental consiste no Pacto Ecológico Europeu, apresentado em dezembro de 2019. O Pacto tem como objetivo a transição para uma economia limpa, restaurando a biodiversidade e reduzindo a poluição, prevendo que até o ano de 2050 a Europa se torne o primeiro continente a apresentar emissões neutras de Gases de Efeito Estufa (GEE). Dentre as medidas propostas, encontram-se normas mais rigorosas aos parceiros comerciais, no que se refere ao enquadramento às exigências e aos novos padrões ambientais preconizados pelo bloco.

Dessa forma, à medida que a União Europeia (UE) assuma objetivos climáticos mais ambiciosos, havendo diferenças em termos de preocupação ambiental a nível mundial, a Comissão poderá ajustar essas por meio de um mecanismo de ajustamento das emissões de carbono, fazendo com que o preço das importações reflita sua pegada de carbono, reduzindo o risco de fuga de emissões carbônicas (EUROPEAN COMMISSION, 2019). Isso pode vir a encarecer as importações oriundas de países que não apresentem condizente grau de preocupação ambiental. Conseqüentemente, sendo o continente europeu um dos principais e tradicionais parceiros comerciais do Brasil, em particular para os produtos agrícolas, para a manutenção e aumento das exportações se torna fundamental o alinhamento a uma estratégia de desenvolvimento sustentável.

Portanto, esta dissertação se divide em dois artigos e tem como objetivo apresentar as informações e dados relacionados a indicadores e variáveis ambientais que, rotineiramente, são utilizadas para as análises que buscam avaliar os impactos ambientais sobre as relações comerciais. Além disso, propõe uma *proxy* alternativa à tradicionalmente empregada nos modelos que buscam estudar sobre a questão ambiental, a ser validada para o caso do comércio de produtos agrícolas entre o Brasil e países selecionados da União Europeia.

O primeiro artigo traça um panorama sobre as principais discussões acerca da temática ambiental presente em acordos e tratadas no âmbito das comissões da Organização Mundial do Comércio. A discussão é apresentada por correntes econômicas distintas, à luz das principais indagações sobre o tema.

A hipótese que norteia a segunda parte desta pesquisa é a de que o perfil das exigências ambientais da União Europeia altera o padrão de comércio brasileiro de produtos agrícolas e de que esse padrão de requisitos e seus efetivos impactos sobre as exportações

brasileiras não podem ser percebidos apenas pela análise das notificações enviadas aos Acordos que integram a Organização Mundial do Comércio e indicadores ambientais reconhecidos e usualmente adotados nas modelagens de comércio.

Assim, o segundo artigo busca responder ao principal questionamento desta dissertação: existe uma relação significativa entre as notícias ambientais negativas sobre o Brasil e as exportações para países da União Europeia? Tendo em vista a defasagem temporal entre as normas ambientais publicadas e implementadas, seus impactos sobre a economia e a dificuldade em se construir, monitorar e divulgar indicadores ambientais que traduzam a complexidade da realidade ambiental dos agentes econômicos, por meio da metodologia de mineração de dados (*data mining*) o artigo investiga se as notícias veiculadas em veículos de comunicação podem constituir uma *proxy* adequada para compreender a relevância dessas questões ambientais na determinação do padrão comercial do Brasil com o bloco europeu. Mais especificamente, para a pesquisa foram utilizadas as notícias veiculadas no Jornal *The New York Times*. O indicador de imagem ambiental comporá uma das variáveis explicativas do modelo gravitacional, adotado com a intenção de responder ao questionamento inicial deste parágrafo.

Referências

- ALVAREZ, Albino Rodrigues.; MOTA, José Aroudo. (Org.). **Sustentabilidade Ambiental no Brasil: Biodiversidade, Economia e Bem-Estar Humano**. Brasília: Ipea, 2010. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro07_sustentabilidadeambienta.pdf. Acesso em: 16 fev 2020.
- ARNETH, A. et al. IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. **Summary for Policy Makers**. Ginevra: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2019. Disponível em: www.ipcc.ch. Acesso em: 2 jun. 2020.
- BAUMOL, William J. *et al.* **The theory of environmental policy**. Cambridge University Press, 1975.
- COLE, Matthew A. Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: Examining the linkages. **Ecological Economics**. v. 48, n. 1, p. 71–81, 2004.

- EUROPEAN COMMISSION et al. The European Green Deal. **Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions**. Brussels, 2019. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf. Acesso em: 02 fev 2020.
- FEIX, Rodrigo Daniel. **Regulação ambiental, competitividade e padrões de comércio internacional no setor do agronegócio**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2008.
- GUARDA, Vitor Del Alamo; CAMPOS, Leonardo José Motta. Bases Ecofisiológicas da Assimilação de Carbono e suas Implicações na Produção de Forragem. **Embrapa Pesca e Aquicultura-Docmentos (INFOTECA-E)**, 2014.
- HUANG, H.; LABYS, W. C. Environment and trade: A review of issues and methods. **International Journal of Global Environmental Issues**, v. 2, n. 1–2, p. 100–160, 2002.
- IPCC. **Summary for Policymakers**. In: **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. [S.l: s.n.], 2019. Disponível em: www.ipcc.ch. Acesso em: 02 fev 2020.
- MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECÚRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2018/19 a 2028/29 projeções de longo prazo**. Brasília: 2019. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2018-2019-2028-2029/view>.
- PENDRILL, Florence et al. Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. **Global environmental change**, v. 56, p. 1-10, 2019.
- PORTER, Michael E. America's Green Strategy. **Scientific American**, v. 264, p. 168, 1991.
- PORTER, Michael E.; VAN DER LINDE, Claas. American Economic Association Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. **Source: The Journal of Economic Perspectives** v. 9, n. 4, p. 97–118 , 1995. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2138392>. Acesso em: 10 set 2020.

- QUEIROZ, Fábio Albergaria de. Meio Ambiente e Comércio Internacional: Relação Sustentável ou Opostos Inconciliáveis? Argumentos Ambientalistas e Pró-Comércio do Debate. **Contexto internacional** v. 31, n. 2, p. 251–283, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-85292009000200002. Acesso em: 16 set 2020.
- SBARAI, Nathália. **Análise da questão ambiental no âmbito do comércio internacional brasileiro**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- SELDEN, Thomas M.; SONG, Daqing. Environmental quality and development: Is there a kuznets curve for air pollution emissions? **Journal of Environmental Economics and Management**. [S.l: s.n.]. 1994
- SILVA, Valquíria Soares Da; SOARES, Thiago Costa. Análise da Curva Ambiental de Kuznets para um conjunto de países utilizando regressão quantílica. **Revista de Desenvolvimento e Políticas Públicas**. v. 3, n. 1, p. 17–27, 2019.
- SILVÉRIO, D. V. et al. Agricultural expansion dominates climate changes in southeastern Amazonia: The overlooked non-GHG forcing. **Environmental Research Letters**, v. 10, n. 10, 2015.
- SMETANA, S. et al. Meat alternatives: life cycle assessment of most known meat substitutes. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 20, n. 9, p. 1254–1267, 2015.
- TOBEY, J. A. The Effects of Domestic Environmental Policies on Patterns of World Trade: An Empirical Test. *The Economics of International Trade and the Environment*, **Kyklos**, v. 43, n. 2, p. 191–209, 1990.
- WAROUX, Yann le Polain de et al. The Restructuring of South American Soy and Beef Production and Trade Under Changing Environmental Regulations. *World Development* v. 121, p. 188–202, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.05.034>.

2. DIAGNÓSTICO SOBRE A ABORDAGEM DAS QUESTÕES AMBIENTAIS NO ÂMBITO DOS ACORDOS DA OMC

RESUMO

As preocupações ambientais podem ter impactos sobre o desempenho comercial das empresas e países, repercutindo na formulação de políticas e regulamentações públicas, nos padrões de consumo e produção e, de modo geral, no comportamento das sociedades. Contudo, ainda não há um monitoramento sistemático de dados ou indicadores que façam diretamente a vinculação das questões ambientais com os fluxos comerciais. Desta forma, pressupõe-se que a análise das notificações de regulamentos técnicos dos países relacionados ao tema pode constituir-se em uma das maneiras de se identificar as tendências de regulação ambiental nos países membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) e de se inferir sobre a evolução dos padrões da demanda mundial quanto a esses aspectos. Estudos quantitativos vêm utilizando estas informações sobre regulamentação ambiental para analisar impactos sobre fluxos comerciais, mas há limitações de seu uso como variável explicativa, tendo em vista que os países têm periodicidades e intensidades distintas tanto em sua definição quanto em sua divulgação. Nesta pesquisa, busca-se traçar a evolução da preocupação ambiental mundial entre 2009 e 2019, expressa pelo panorama das notificações feitas pelos países membros da OMC no âmbito dos Acordos TBT, SPS, dos pedidos de revisão da política comercial (TPR) e das disputas abertas no Órgão de Solução de Controvérsias (OSC). Partindo da análise descritiva desses documentos, nota-se que a preocupação ambiental está refletida em regulamentos técnicos, sanitários e também no âmbito das revisões das políticas comerciais, adotados pelos principais parceiros comerciais do Brasil. Em relação às disputas levadas ao OSC, não se verificou amplo volume de casos vinculados a temas ambientais no período analisado.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Comércio internacional, Questões ambientais, Notificações, Acordos da OMC.

ABSTRACT

Environmental issues impact the commercial performance of companies and countries, affecting the creation of public policies and regulations, consumption and production patterns, and the behavior of societies. However, there is still no systematic monitoring of data and indicators that directly link environmental issues with trade flows. Thus, it is assumed that the analysis of notifications of technical regulations from countries related to the topic can be one of the ways to identify trends in environmental regulation in countries that are part of the World Trade Organization (WTO) and to infer on the evolution of the patterns of world demand regarding these aspects. Quantitative studies have been using this information about environmental regulation to analyze impacts on trade flows, but there are

limitations to using it as an explanatory variable, given that countries have different frequencies and intensities both in their definition and in their disclosure. In this paper, we sought to trace the evolution of global environmental concern between 2009 and 2019, expressed by notifications made by WTO member countries within the scope of TBT, SPS agreements, in trade policy review (TPR), and open disputes in the dispute settlement body (OSC). Based on the descriptive analysis of the documents, it's noted that the environmental concern is reflected in standards adopted by Brazil's main trading partners. There were not many cases linked to environmental issues in the analyzed period.

Keywords: Environment, Trade, Environmental issues, notification, WTO agreements.

2.1 Introdução

Devido à ocorrência de sérios acidentes ambientais na década de 1960, discussões acerca da temática ambiental e dos impactos da ação antrópica tornaram-se cada vez mais comuns. Desde então, é crescente a preocupação com tais questões, que passaram a ser tratadas, inclusive, no âmbito das negociações comerciais, visto que os efeitos da liberalização do comércio sobre a atividade econômica são cada vez mais notórios (SBARAI, 2017). Queiroz (2005) destaca que essa tendência se associa ao fato de as negociações comerciais repercutirem na formulação de políticas domésticas e regulamentações públicas, no comportamento das sociedades e nos padrões de consumo e produção, afetando na competitividade dos países.

Embora com a liberalização do comércio seja possível o aumento da renda e do consumo, essa medida também conduz impactos sobre os sistemas de produção que, dependendo das legislações vigentes nos países, pode induzir mais desequilíbrios ambientais. Contudo, na literatura econômica, essa visão ainda é polarizada, pois para uma corrente de estudiosos do tema, qualquer expansão produtiva ou de comércio gerará necessariamente danos ao ambiente, enquanto para a outra, o aumento de renda gerado pelo comércio cria demanda por qualidade ambiental (COPELAND; TAYLOR, 2003).

Uma das formas adotadas para o monitoramento das tendências e para a avaliação do impacto da incorporação das preocupações ambientais no aparato legal e normativo dos países sobre seu desempenho comercial e suas relações comerciais com terceiros países é por meio da análise das notificações de regulamentos relacionados ao tema e apresentadas

pelos países membros aos comitês técnicos dos acordos e fóruns de negociação vinculados à Organização Mundial do Comércio – OMC. Brito (2010), por exemplo, por meio de análise qualitativa, busca identificar como as notificações aos acordos TBT e SPS afetam as importações agrícolas brasileiras.

A inserção da interação entre comércio e meio ambiente no âmbito do comércio multilateral se deu na década de 1990, com a implementação do Comitê de Comércio e Ambiente (*Committee on Trade and Environment* – CTE) e a ativação do Grupo sobre Medidas Ambientais e Comércio Internacional (*EMIT Group*) (QUEIROZ, 2005). Contudo, mesmo sendo notável a interrelação entre esses temas e a liberalização comercial, a formal inserção da temática ambiental não estava prevista nos temas delineados nos Acordos abrangidos pela OMC, que surgiu ao final do século XX (COSTA, 2015).

As discussões iniciadas no CTE refletem a necessidade de que o sistema multilateral de comércio mantenha seu carácter aberto, equitativo e não discriminatório. Portanto, os termos que orientam sua capacidade de atuação aludem que, na promoção do desenvolvimento sustentável, as políticas não devem ultrapassar as competências do sistema multilateral de comércio. Ou seja, são limitadas às políticas comerciais e aos aspectos das políticas ambientais que estão relacionados ao comércio ou podem acarretar em expressivo impacto ao comércio (THORSTENSEN, 1998). Desta forma, apesar dos avanços nessa área dentro da OMC e, principalmente, nos Acordos Multilaterais Ambientais (AMAs), cujo foco é a proteção ambiental, em alguns dos quais se reconhece uma interface de efeitos sobre o comércio de produtos e serviços, a formalização dessa interação entre os dois temas nas negociações multilaterais ainda é tímida.

O presente trabalho traça um panorama sobre as principais discussões acerca da temática ambiental nos acordos da OMC. Assim, avalia as solicitações de Revisão da Política Comercial (*Trade Policy Reviews* - TPR) e regulamentos notificados ao Acordo sobre Barreiras Técnicas (*Technical Barriers to Trade* - TBT) e ao Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (*Sanitary and Phytosanitary Agreement* – SPS), que foram apresentados à OMC entre os anos de 2009 e 2019. Para esse mesmo período, também se esmiúçam as disputas apresentadas ao Órgão de Solução de Controvérsias (OSC) da OMC, decorrentes de requisitos ambientais. Na intenção de compreender quais são as principais queixas em relação a política comercial que resvalam em temas ambientais, a pesquisa também apresenta uma discussão

sobre os Acordos Multilaterais Ambientais – AMAs (*Multilateral Environmental Agreements - MEAs*) que são considerados como tendo efeitos sobre o comércio.

2.2 Interface entre economia, comércio internacional e meio ambiente

A preocupação com os impactos que o comércio poderia gerar sobre o meio ambiente ganhou espaço com a ampliação dos processos de globalização (JAYADEVAPPA; CHHATRE, 2000). Diante disso, a literatura aponta que a liberalização do comércio ocasiona tanto efeitos diretos como indiretos ao meio ambiente. Grossman e Krueger (1991) dividiram em três as principais consequências ou efeitos dos impactos indiretos do comércio, ou seja, aqueles que não são diretamente associados ao comércio, mas decorrem da expansão comercial – efeito escala, efeito tecnológico e efeito composição.

O efeito escala ocorre quando a produção e o acesso aos mercados crescem alinhados ao crescimento dos danos ambientais. Para Romeiro (2001) é essencial que o efeito escala considere a capacidade de suporte do planeta. O segundo é o efeito tecnológico, que se refere à tecnologia de produção adotada e seus impactos. Os impactos podem ser positivos ou negativos a depender da maneira como a liberalização comercial e a transferência de tecnologias atuam sobre os processos produtivos, que pode ser percebida pela modificação na intensidade de poluição de cada indústria. Já o efeito composição, depende da contribuição econômica dos setores no valor adicionado total, sendo influenciado pelo grau de abertura econômica e pela legislação ambiental nacional.

O nível de rigor ambiental adotado pelos países influencia em seu padrão de especialização produtiva, de modo que, quanto menores forem as exigências ambientais, *ceteris paribus* para outros países, espera-se que ocorra a minimização dos custos de produção e o aumento da competitividade (FEIX; MIRANDA; BARROS, 2010; QUEIROZ, 2009). Assim, os países em desenvolvimento e que expressam pouca preocupação ambiental, tendem a apresentar crescimento econômico concomitante ao agravamento da degradação ambiental (GONÇALVES, 1998). Desta forma, a redução dos preços no mercado internacional pode estar associada ou ao aumento na eficiência produtiva e gestão dos recursos naturais ou à falha na internalização dos custos ambientais.

No que se refere à relação existente entre a economia e o meio ambiente, existem duas correntes teóricas com abordagens e implicações distintas em termos de políticas

ambientais, são elas: a economia do meio ambiente, também chamada de economia ambiental, e a economia ecológica.

A primeira linha tem como princípio norteador o “*mainstream*” neoclássico e, de tal maneira, considera a substitutibilidade perfeita dos recursos naturais por capital e trabalho. Portanto, no longo prazo, os recursos naturais não representariam um limite absoluto para a expansão da economia, dado que o progresso técnico seja capaz de superar sua escassez (ROMEIRO, 2001). Essa ideia é corroborada pela Curva Ambiental de Kuznets (Kuznets Curve - EKC). Segundo a EKC, existe uma correlação negativa entre a degradação ambiental e os níveis de riqueza, de tal forma, quanto maior a renda de um país, maior será sua inclinação para pensar questões ambientais e menor a tolerância em relação à escassez de recursos (DEAN, 2002; SELDEN; SONG, 1994). A EKC explica que a degradação econômica é um efeito colateral ruim e inevitável do início do processo de crescimento econômico. Contudo, existe um ponto de inflexão dessa curva, que é justamente quando a população se torna disposta a pagar pela melhoria da qualidade ambiental (ROMEIRO, 2001).

Uma outra abordagem, que segue em linha a economia ambiental, é considerada como revisionista recente e baseia-se na “hipótese de Porter”, que versa sobre as vantagens competitivas nascerem da capacidade de inovação e melhorias. Inclusive, para os autores Porter (1991) e Porter e Van der Linde (1995a), por meio do princípio de boas regulamentações, é possível garantir a proteção ambiental concomitantemente ao aumento da produção. Dessa maneira, o retorno produtivo proveniente da adoção de medidas de proteção ambiental é capaz de compensar os custos líquidos da adequação aos padrões ambientais mais rígidos.

Essa abordagem implica que os países pioneiros na adoção das medidas ambientais tendem a se adequar primeiro à mudança estrutural, de forma que as empresas podem ter vantagens absolutas em relação às concorrentes estrangeiras, posto que as inovações, muitas vezes, coincidem com o aumento da produtividade e da competitividade. Dessa maneira, é possível suprir a demanda dos agentes econômicos e aumentar a eficiência na alocação dos recursos, reduzindo a demanda por recursos naturais e minimizando os desperdícios ao longo do ciclo produtivo (BHAGWATI; SRINIVASAN, 1995). Sinteticamente, a “hipótese de Porter” considera que as exigências ambientais são capazes de influenciar positivamente no comércio, afetando a competitividade, os custos e as preferências dos consumidores.

A segunda vertente, Economia Ecológica, considera o sistema ecológico como parte de um todo maior, o que impede a expansão econômica desordenada. Uma das diferenças entre as abordagens consiste na alocação de recursos. Por meio do conceito de complementariedade, a visão trazida pela economia ecológica rebate a ideia de que recursos naturais apresentam capacidade de superação indefinida e são substituíveis, uma vez que, por vezes, aumentar o uso de capital manufaturado sem incrementar o fluxo de entrada de recursos naturais não aumenta o fluxo de produção (CECHIN, 2010; ROMEIRO, 2001). Salienta-se que o capital manufaturado não substitui o capital natural e ambos são essencialmente complementares.

Segundo Almeida (1994), considerando que o bem estar futuro possa ser medido em termos de consumo potencial per capita, a sustentabilidade é definida pela ocorrência de consumo potencial não declinante ao longo do tempo, tanto de capital construído como do capital natural. Dessa forma, para ocorrer o desenvolvimento sustentável e garantir bem-estar futuro (W), deve haver estoque crescente de capital manufaturado (K) e capital natural (E), sendo essa uma condição necessária e suficiente. Essa relação pode ser representada por:

$$W = W(K, E) \quad (1)$$

Ao longo do tempo, as modificações dos dois recursos podem ser medidas por ΔK e ΔE . Para garantir bem-estar não declinante a autora propõe o seguinte:

$$-q \Delta E \leq \Delta K \quad (2)$$

Em que q é lido como o preço sombra do capital natural em termos do capital fabricado. A inequação acima impõe que, para haver sustentabilidade, a exaustão ambiental não deve exceder o investimento em capital manufaturado. Os custos da degradação ambiental refletem a escassez do recurso no longo prazo e, à medida que o capital natural se reduz, o preço sombra de seu estoque marginal se eleva. Além disso, mesmo que inalterado o estoque de capital natural, o preço sombra, em termos de capital manufaturado, acompanha o movimento da renda.

Os resultados da discussão que relaciona a questão ambiental ao comércio internacional são multidimensionais e podem impactar tanto nos custos de produção, como na localização das indústrias, no padrão de comércio e, até mesmo, nos ganhos oriundos deste. Um exemplo disso está presente na hipótese conhecida como “*Pollution Haven*”,

segundo a qual a adoção de uma regulação mais restritiva em um parceiro comercial pode provocar como efeito a migração da produção dos “bens sujos” para países com regulações mais brandas, acarretando em vantagens competitivas ao último. Nesse contexto, a EKC resulta apenas na transferência da produção do Norte para o Sul², não implicando em solução para os problemas ambientais (COLE, 2004).

Segundo Procópio Filho, Vaz e Tachinardi, 1994, apud Feix, Miranda e Barros (2010, p. 48), as barreiras comerciais e os subsídios tendem a promover distorções nos mercados, podendo, inclusive, serem vetores para a degradação ambiental. Em linha com esse argumento, durante a Rio-92 foi proposto que a eliminação de barreiras tarifárias e não tarifárias, assim como a redução de subsídios, contribuiriam para o desenvolvimento do setor de *commodities* nas economias em desenvolvimento, contudo, apresentava como requisito o uso eficiente e sustentável dos fatores de produção (SOARES, 2016).

Entretanto, enquanto os Países Desenvolvidos (PDs) mantêm políticas de subsídios ao setor agrícola, com legislações orientadas para o abandono de práticas agressivas ao meio ambiente e para intensificação das normas e padrões fitossanitários e zoonosológicos, os Países em Desenvolvimento (PEDs), diante da queda dos preços no mercado internacional e da necessidade de manterem contínuos ganhos de produtividade, inclinam-se para a maior demanda por uso de agroquímicos (FEIX, 2008). De fato, tem sido uma tendência nos países desenvolvidos, sob justificativa de promover proteção ambiental, o chamado esverdeamento das políticas agrícolas, que consiste na adoção de instrumentos de apoio doméstico às propriedades rurais (ROMEIRO, 2012). Essa diferença de posicionamento entre esses grupos de países aparece como entrave às negociações comerciais.

Queiroz (2005) adverte que a existência de diferentes níveis de desenvolvimento entre os países influencia diretamente na escolha dos instrumentos adequados à política ambiental e que o comércio internacional é uma das atividades mais afetadas por essa diversidade de legislações, ressaltando que essa afirmação ainda parece ser válida para o período atual. Para Feix, Miranda e Barros (2010), no que se refere ao setor agrícola, o impacto das políticas ambientais sobre a produção, o comércio e os preços, depende da política ambiental adotada, do tipo de externalidade que se pretende combater ou estimular

² Segundo a padronização proposta por Cole (2004), “Norte” refere-se aos países que já atingiram certo grau de desenvolvimento e “Sul” aos países em desenvolvimento.

e do tamanho do país propositor no mercado internacional. Logo, a eficiência de tais políticas dependerá da maneira como essas afetam as negociações entre os países.

Portanto, ainda há muito o que se avançar a fim de se obter um *framework* amplamente aceito e que facilite o diagnóstico dos problemas. O desenvolvimento deve ocorrer tanto em termos dos esforços de estruturação de um arcabouço teórico econômico, para lidar com temas envolvendo ambiente e comércio internacional, como em termos da efetiva regulamentação desses tópicos nos países.

2.3 Discussões ambientais presentes nos acordos da OMC

Para a corrente defensora do livre comércio, as políticas ambientais apresentam implicações potenciais que podem comprometer a competitividade internacional, uma vez que os distintos níveis de exigências e regulamentações, adotados sob a alegação de proteção ambiental, são muitas vezes vistos como instrumentos comerciais protecionistas para resguardar os mercados internos da concorrência (QUEIROZ, 2009). Nesse sentido, para que a liberalização do comércio internacional de bens, serviços e propriedade intelectual funcione, é necessária a atuação eficaz de um mecanismo de solução de conflitos. No caso da OMC, tal mecanismo é representado pelo Órgão de Solução de Controvérsias (OSC) (Petersmann, 2005, apud COSTA, 2015, p. 1355).

Não há qualquer acordo na OMC cujos direitos e obrigações tenham como objetivo garantir o desenvolvimento sustentável, de maneira que a Organização não apresenta força institucional para responder às ambições de proteção ambiental em prol dessa questão (COSTA, 2015). Entretanto mesmo na ausência de um acordo negociado entre os países que incorpore formalmente o tema nas negociações comerciais e que busque estabelecer regras multilaterais sobre as políticas dos países nesse âmbito, não se pode desconsiderar a ocorrência de preocupações com a questão ambiental nos acordos da OMC, uma vez que, já em seu preâmbulo, esteja incorporado o conceito de desenvolvimento sustentável. Inclusive, o sistema GATT/OMC também exorta sobre a questão ambiental nos artigos I, III e XX (QUEIROZ, 2005).

Para além disso, no âmbito das relações fundamentadas por meio da Organização, se faz uso de instrumentos jurídicos com caráter ambiental firmados em demais acordos multilaterais, especificamente, em Acordos Multilaterais Ambientais – AMA. No que tange

aos fóruns multilaterais com foco no endereçamento da proteção ambiental, os AMAs são um importante meio de enfrentamento, principalmente às questões ambientais de ordem internacional. Segundo a OMC (2021), atualmente, dentre os mais de 250 AMAs, identificam-se 15 acordos que incluem disposições relacionadas a controles sobre o comércio com o objetivo de proteção ao meio ambiente.

Segundo Castilho et al. (2004), o estabelecimento dos Acordos Multilaterais Ambientais tem como finalidade solucionar questões ambientais de grande preocupação mundial, tal como a perda de espécies da fauna e flora, a destruição da camada de ozônio e o aquecimento global. O quadro 1 retrata os 15 AMAs com implicações comerciais.

Ano	AMAs	Objetivos
1976	CITES	Regular o comércio internacional de vida selvagem, visa a conservação e o uso sustentável.
1983	Acordo Internacional de Madeira Tropical – ITTA	Promover a expansão e a diversificação do comércio internacional de madeira tropical e a melhoria das condições estruturais desse mercado.
1985	Convenção de Viena	Tomar medidas apropriadas para proteger a saúde humana e o meio ambiente de atividades humanas que modificam ou são suscetíveis de modificar a camada de ozônio.
1987	Protocolo de Montreal – MP	Limitar a liberação de substâncias destruidoras da camada de ozônio, restringindo a produção, o consumo e a exportação de aerossóis que contenham clorofluorcarbonos - CFCs.
1989	Convenção de Basileia	Tratar sobre o transporte transfronteiriço e depósito de resíduos perigosos.
1993	Convenção sobre Diversidade Biológica	Buscar a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização de recursos genéticos.

1993	Convenção Internacional de Proteção de Plantas – IPPC	Assegurar uma ação comum e eficaz para prevenir a propagação e introdução de pragas, plantas e produtos vegetais, além de promover medidas apropriadas para seu controle.
1995	Acordo de Estoque de Peixes da ONU	Garantir a conservação a longo prazo e o uso sustentável de populações de peixes transzonais e altamente migratórios.
1998	Convenção de Roterdã	Promover a responsabilidade compartilhada e os esforços cooperativos entre as Partes no comércio internacional de certos produtos químicos perigosos, a fim de proteger a saúde humana e o meio ambiente.
2000	Convenção sobre Diversidade Biológica - Protocolo de Cartagena	Garantir proteção no campo da transferência, manuseio e uso seguro de Organismos Vivos Modificados (OVMs) que podem ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica.
2001	Convenção de Estocolmo	Proteger a saúde humana e o meio ambiente de poluentes orgânicos persistentes.
2009	Medidas do Estado do Porto para Prevenção, Combate e Eliminação da Pesca Ilegal, Não Declarada e Não Regulamentada – PSMA	Prevenir, dissuadir e eliminar a pesca ilegal, não reportada e não declarada, através da implementação de medidas efetivas. Garantir a conservação a longo prazo e o uso sustentável dos recursos marinhos vivos e dos ecossistemas marinhos.
2010	Convenção sobre Diversidade Biológica - Protocolo de Nagoya	Contribuir para a conservação e o uso sustentável da diversidade biológica.

2013	Convenção de Minamata sobre mercúrio	Proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões e liberações antropogênicas de mercúrio e dos compostos de mercúrio.
2015	Acordo de Paris	Fortalecer a resposta global à ameaça de mudanças climáticas, promovendo transformações econômicas e sociais por meio da implementação de NDCs (Contribuições Nacionalmente Determinadas).

Quadro 1 – AMAs com implicações comerciais

Fonte: Elaboração própria com base nas informações disponíveis no site da OMC (2021).

É crescente o número de regulamentações nos países membros da OMC relacionadas ao meio ambiente. Segundo a Organização, as preocupações ambientais podem ser usadas como formas escusas de se impedir o comércio e de se garantir o protecionismo. Desse modo, periodicamente, a OMC conduz revisões acerca das políticas comerciais dos países membros com o objetivo de facilitar o bom funcionamento do sistema multilateral de comércio e de aumentar a transparência em relação às políticas adotadas. As revisões buscam o equilíbrio entre salvaguardar o acesso aos mercados e proteger o meio ambiente. Os governos dos países membros acordam quanto à necessidade de se examinar as medidas ambientais, para que sejam consistentes com as regras da OMC, levando em consideração as capacidades dos países em desenvolvimento de atender aos objetivos legítimos do país importador (WTO, 2021a).

2.4 Metodologia

No intuito de identificar a presença de tópicos de cunho ambiental nas discussões e negociações no âmbito da OMC, o presente estudo propõe a realização de uma investigação qualitativa nos Acordos TBT e SPS e nas propostas de TPR, apresentando as estatísticas descritivas das notificações dos países membros aos comitês técnicos desses instrumentos. Esta análise parte do pressuposto de que a presença e a frequência desses tópicos nos referidos fóruns da OMC pode ser um indicativo da tendência regulatória dos países e, inclusive, evidencia possíveis medidas de restrição ao comércio.

Para essa análise, utilizaram-se os dados do Banco de Dados Ambientais (*Environmental Data Base – EDB*), que contém todas as notificações e revisões relacionadas ao meio ambiente registradas na OMC. Desta forma, uma primeira seleção das informações relevantes em relação à preocupação ambiental cabe à própria OMC. Serão analisados os dados submetidos pelos países membros durante o período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019.

Tendo em vista que cada uma das notificações enviadas aos Acordos TBT, SPS e aos TPRs podem ser descritas por diversos argumentos, palavras-chaves e tipos de medidas, como também podem afetar a diversos setores, o estudo propõe examinar, de forma desagregada, cada um dos registros encontrados nas referidas bases. Ou seja, se os acordos apresentam mais de uma palavra chave para descrever uma notificação, por exemplo, se uma TPR é descrita pelo conjunto de palavras: *bio*, *clean* e *climate*, cada uma delas é adicionada de forma individual às estatísticas descritivas apresentadas nos capítulos seguintes. O Quadro 2 apresenta as palavras-chaves estudadas nessa etapa da pesquisa, cabe reforçar que a delimitação compete à OMC.

Revisões de Políticas Comerciais- TPR	Acordo TBT	Acordo SPS
Bio	Bio	Bio
Clean	Clean	Clean
Climate	Climate	Climate
Conservation	Conservation	Conservation
Desertification	-	-
Eco	Eco	Eco
Emissions	Emissions	Emissions
Endangered	Endangered	Endangered
Energy	Energy	Energy
Environment	Environment	Environment
Fish	Fish	Fish
Forest	Forest	Forest
Genetic	Genetic	Genetic
Green	Green	Green
Hazardous	Hazardous	Hazardous
Indigenous	Indigenous	Indigenous
Labelling	Labelling	Labelling
MEAs	MEAs	MEAs
Natural resources	Natural resources	Natural resources
Organic	Organic	Organic
Ozone	Ozone	-
Pollution	Pollution	Pollution
Recycle	Recycle	Recycle
Renewable	Renewable	-
Soil	Soil	Soil
Sustainable	Sustainable	Sustainable
Waste	Waste	Waste
Wildlife	Wildlife	Wildlife

Quadro 2 – Palavras-chaves apresentadas nos acordos disponíveis na Base de Dados Ambiental da OMC

Fonte: elaboração própria, com dados do WTO/Environmental Data Base (WTO, 2021b).

O mesmo procedimento foi adotado para os tipos de medidas. A lista contendo as medidas que aparecem nos Acordos pode ser observada no quadro 3 abaixo.

Revisões de Políticas Comerciais- TPR	Acordo TBT	Acordo SPS - Medidas harmonizadas
General environmental reference	Technical regulation	Technical regulation or specifications
Ban/Prohibition	Conformity assessment procedures	Ban/Prohibition
Technical regulation or specifications	Emergency technical regulation	Risk assessment
Import licences	Not specified	Regulation affecting movement or transit
Other environmental requirements	Conformity assessment procedure	Conformity assessment procedures
Tax concessions	Technical regulation adopted for urgent problems	Quarantine requirements
Export licences	Technical regulation - Local government	Import licences
Grants and direct payments	Standards	Not specified
Other measures	Risk assessment	Other environmental requirements
Other support measures	Technical regulation or specifications	Other price and market based measures
Other price and market based measures	Labelling	Export licences
Conformity assessment procedures	License achievement	
Internal taxes	Emergency conformity assessment procedure	
Loans and financing	Local government technical regulation	
Investment measures	Emergency conformity assessment procedures	
Risk assessment	Accreditation	
Intellectual property measures		
Non-monetary support		
Not specified		
Public procurement		
Export quotas		
Income or price support		
Export tariffs		
Import tariffs		
Regulation affecting movement or transit		
Import quotas		
Environmental provisions in trade agreements		

Quarantine requirements		
Anti-dumping measure / investigation		
Countervailing measure / investigation		
Safeguard measure / investigation		

Quadro 3 – Tipos de Medidas usadas para classificar os acordos disponíveis na Base de Dados Ambiental da OMC

Fonte: elaboração própria, com dados do WTO/Environmental Data Base (WTO, 2021b).

No caso da análise das disputas levadas ao Órgão de Solução de Controvérsias (OSC), a OMC não dispõe de uma base de dados que permita, diretamente, identificar aquelas que, eventualmente, tratem de questão ambiental. Para tanto, essa parte da pesquisa fundamentou-se na metodologia de análise de conteúdo, sugerida em Moraes (1999), para criar o filtro de quais disputas remetem às questões ambientais. Na primeira etapa, delimitou-se a análise temporal para o mesmo período acima, de 2009 a 2019. Na sequência, foram examinadas as páginas iniciais de cada uma das 205 disputas levadas ao OSC, buscando por aquelas com alguma interface direta a tais questões. Foram identificadas 16 disputas.

Na segunda etapa, foi feita a releitura dessas disputas e também dos documentos apresentados no decurso dessas. Buscando-se pelas palavras-chaves comumente utilizadas nos acordos supramencionados. A saber: *conservation, resources, energy, natural, renewable, environmental, sustainable, indigenous, environment, pollution, climate* e pela palavra *agricultural*.

O software de análise de dados qualitativos Atlas.ti³ foi utilizado para identificar, classificar e relacionar os dados e as informações entre os múltiplos documentos, pois permite identificar a quantidade de usos e os contextos de utilização das palavras-chave.

Os últimos passos da análise consistiram na construção da estatística descritiva das informações encontradas e na interpretação desses documentos cujos resultados estão descritos no capítulo 6.

³ Versão do software utilizada na pesquisa: 9

2.5 Notificações enviadas aos Acordos TBT, SPS e aos TPRs

Tendo em vista que a vigilância das políticas comerciais nacionais compõe parte fundamentalmente importante das atividades desenvolvidas pela OMC, por meio do Mecanismo de Revisão de Políticas Comerciais (TPRM), a Organização busca realizar revisões periódicas nas políticas comerciais adotadas por seus membros. A frequência em que as TPR ocorrem é condizente com a participação dos países no comércio mundial.

As revisões buscam garantir transparência e levam em consideração necessidades econômicas e de desenvolvimento enfrentadas pelos países, essencialmente, encorajam o cumprimento das regras, disciplinas e compromissos assumidos na OMC (WTO, 2021). Na prática, fornecem como resultados: possibilitar que pessoas de fora entendam as políticas e circunstâncias de um país e o feedback ao país analisado sobre seu desempenho no sistema da OMC, aumentando a transparência e a compreensão das políticas e práticas comerciais dos países. Também, buscam melhorar a qualidade do debate público e intergovernamental sobre tais questões, permitindo uma avaliação multilateral dos efeitos das políticas no sistema comercial mundial.

Além de dar acesso à base geral de informações sobre TPR, a OMC também disponibiliza o Banco de Dados Ambientais, que concentra todas as Revisões de Políticas Comerciais apresentadas pelos membros da OMC que fazem menção às medidas e às políticas ambientais. Para a construção da presente pesquisa, foram utilizadas essas informações, portanto, todas as análises que se seguem referem-se às informações contidas em tal base.

No período entre 2009 e 2019, 148 membros⁴ propuseram 8.627 revisões de sua política comercial envolvendo aspectos ambientais. Os 10 primeiros colocados dessa lista, em frequência de revisões, concentram 25,6% do total identificado. Espera-se que quanto mais intenso o fluxo comercial do país mais frequente sejam suas revisões de política comercial, de modo que se destacam os países da União Europeia, que apresentam 342 TPRs, a China, com 335, os Estados Unidos, 330 e o Japão, com 177.

Como mostra a Gráfico 1, em relação às palavras-chave usadas para descrever as TPRs relacionadas à questão ambiental, meio ambiente é a mais frequente, aparecendo 3.695

⁴ Incluindo países, união de países e regiões monetárias.

vezes, quando somadas as cinco mais frequentes representam 53% do total de palavras-chaves.

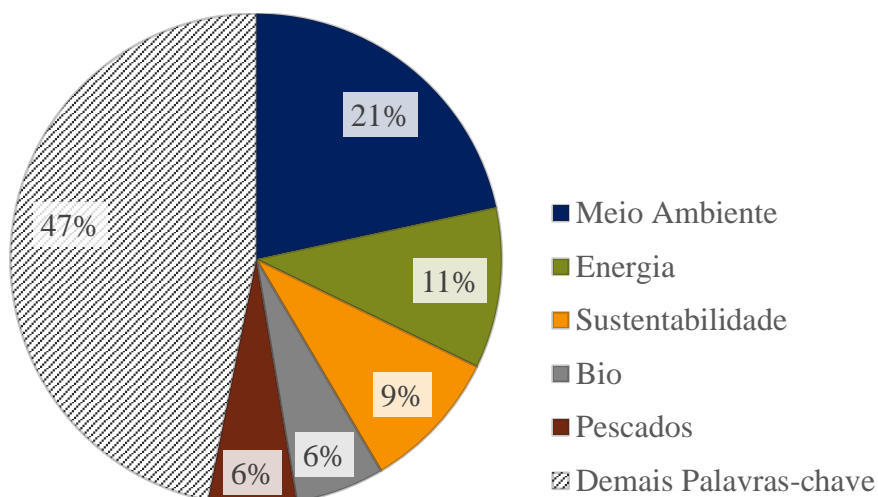
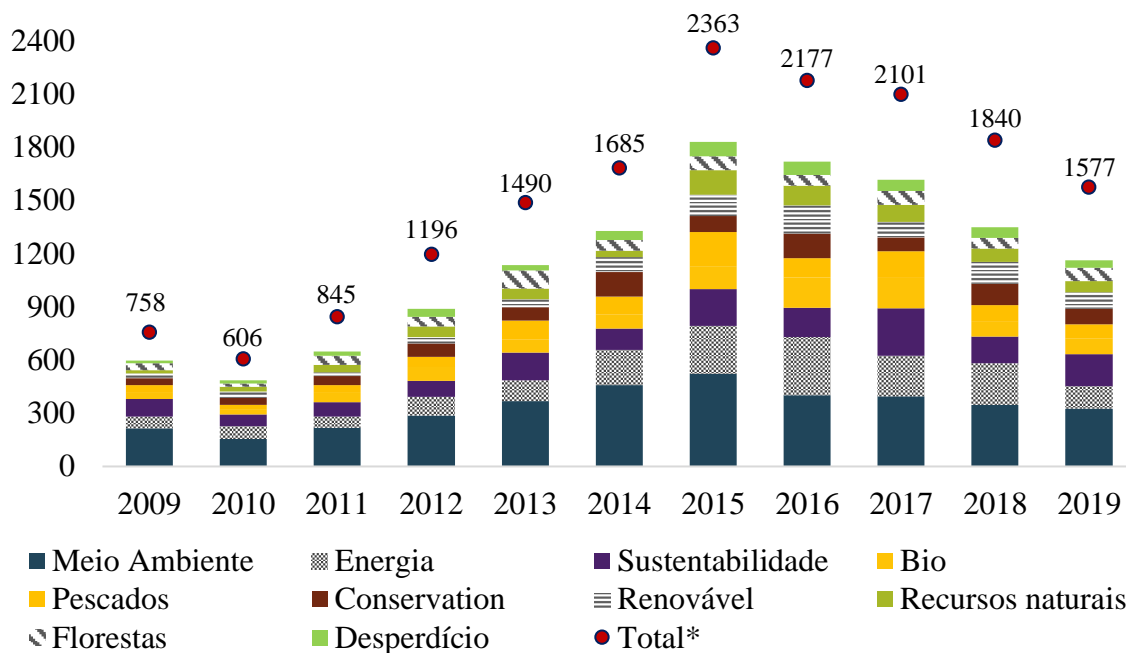


Gráfico 1 – Percentual de utilização de palavras-chave nas TPRs que trataram de tema ambiental na OMC, 2009-20019

Fonte: elaboração própria, com dados do WTO/Environmental Data Base (WTO, 2021b).

Como demonstrado pelo Gráfico 2, o uso das palavras-chaves meio ambiente, energia e sustentabilidade, apresentaram frequência ascendente entre os anos 2010 e 2015. Renovável, palavra-chave com a sétima maior frequência entre as TPRs com menção de assuntos ambientais, apareceu 4,32 vezes mais em 2015 do que em 2009, assim como conservação, que em 2015 foi usada 2,34 vezes mais. Emissões, 17ª colocada no ranking geral⁵, apresenta frequência menor de utilizações, aparecendo apenas 10 vezes em 2009 e 3,70 vezes mais em 2015. No período da análise, 2015 foi o ano com o maior número de TPRs ambientais. É importante ressaltar que, em 2015, foi realizada a COP-21, ocasião em que se assinou o acordo de Paris, que é um dos AMAs mencionados no Quadro 1 e que tem como objetivo fortalecer a resposta global à ameaça de mudanças climáticas.

⁵ Ranking de aparição das palavras-chave na descrição das justificativas de TPRs no período de 2009 a 2019: 1º Meio Ambiente – 3695; 2º Energia – 1814; 3º Sustentabilidade – 1591; 4º Bio – 1000; 5º Pescados – 993; 6º Conservação – 931; 7º Renováveis – 837; 8º Recursos Naturais – 731; 9º Florestas – 676; 10º Desperdício – 505; 11º Animais selvagens – 467; 12º Clima – 459; 13º AMAs – 459; 14º Green – 428; 15º Genético – 343; 16º Perigoso – 322; 17º Emissões -272; 18º Poluição - 257; 19º Ameaçado – 227; 20º Clean – 217; 21º Eco -207; 22º Orgânico – 207; 23º Solo – 197; 24º Reciclar – 94; 25º Ozônio – 73; 26º Indígenas – 42; 27º Rotulagem – 42; 28º Desertificação – 19.



*O total considera todas as palavras chave, inclusive as que não foram apresentadas no gráfico

Gráfico 2 – Evolução do uso das 10 principais palavras-chaves apresentadas na discussão sobre TPRs, de 2009 a 2019

Fonte: elaboração própria, com dados do WTO/Environmental Data Base (WTO, 2021b).

Conforme apresentado no gráfico 3, o setor de energia concentrou 23,7% dos pedidos de revisão da política comercial motivados por questões ambientais, seguido pelo setor de agricultura, com 16,9%. Vale a pena ressaltar que nem todos os pedidos descrevem qual é o tipo de medida aplicada ou o setor específico sobre o qual incide a revisão da política. No total das TPRs analisadas, 932 pedidos incidiram sobre o setor agrícola, destes 349 não apresentam informações para o tipo de medida. Além disso, uma TPR pode ser justificada por um conjunto de medidas, e, de fato, foram observadas até quatro medidas distintas justificando uma mesma TPR do setor agrícola.

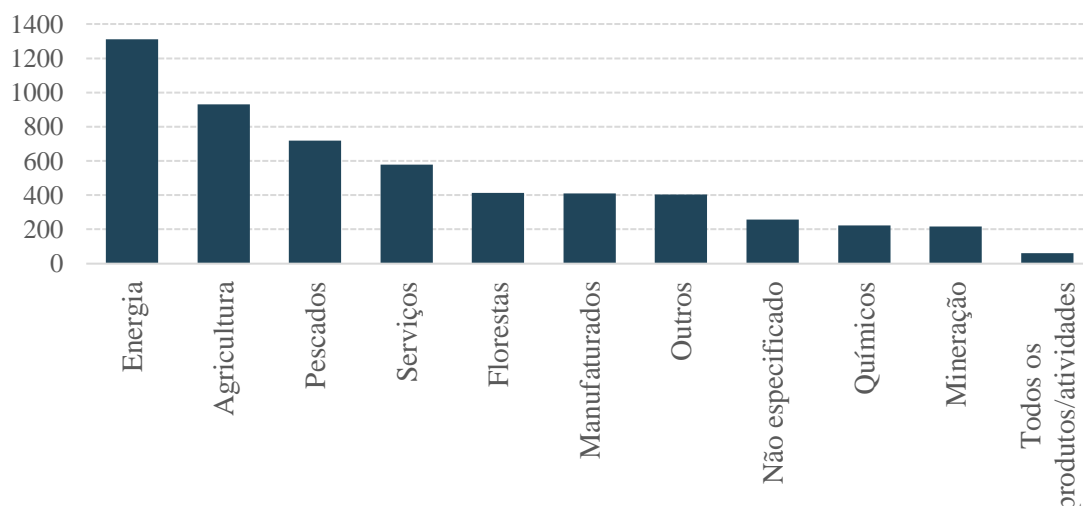


Gráfico 3 – Pedidos de Revisão da Política Comercial com menção a questões ambientais por setor, de 2009 a 2019

Fonte: elaboração própria, com dados do WTO/Environmental Data Base (WTO, 2021b).

Do total de TPRs ambientais registradas, apenas 4.852 apresentam informações em relação ao tipo de medida. Ao analisar por esse recorte, sem especificar o setor, o termo “*General environmental reference*” aparece em 925 dos 8.627 pedidos; seguido por Banimento/proibições, que aparece em 786 TPRs. A classificação como uma medida de Regulamentos ou Especificações Técnicas aparece em 607 pedidos e, desse total, 117 são referentes ao setor agrícola.

Medidas relacionadas ao meio ambiente também são alvo da regulamentação sob o âmbito do Acordo de Barreiras Técnicas (TBT) da OMC e podem ser vistas como positivas, posto elevarem a segurança e a qualidade dos produtos disponíveis aos consumidores. Contudo, não devem configurar uma imposição de requisitos que apresentem potencial de restringir o comércio e reduzir significativamente as exportações de um país (CEPEA, 2006; SOARES, 2016).

O Acordo TBT tem como finalidade a elaboração e aplicação de normas e padrões técnicos destinados a regular sobre as características do produto e dos processos de produção, de forma a garantir a qualidade, a segurança e a proteção à saúde dos consumidores e ao meio ambiente, sem criar obstáculos desnecessários ao comércio internacional. Assim, os membros devem assegurar que não se elaborem, adotem ou

apliquem regulamentos técnicos que tenham por objetivo criar obstáculos comerciais. Exclusive, quando as justificativas incluem os chamados “objetivos legítimos”, que perpassam por temas de segurança nacional, proteção da saúde e da segurança humana, da vida e da saúde animal, vegetal e do meio ambiente (PERINA; MACHADO; MIRANDA, 2004).

No período entre 2009 e 2019, foram notificados 3.901 Regulamentos Técnicos relacionados ao tema ambiental, por 107 países-membros. Assim como no caso das TPRs, uma mesma notificação ao Acordo TBT pode compreender mais de uma medida técnica e ser justificada por uma ou mais razões ou objetivos legítimos. Deste modo, ao se desmembrar essas notificações, foram registradas 4.551 medidas, das quais 2.935 referem-se às Regulamentações Técnicas. Procedimentos de Avaliação de Conformidade, aparecem 820 vezes, e Regulamentos de Especificação Técnica, 633. Outras classificações das medidas técnicas envolvem aquelas de natureza emergencial, avaliações de risco, padrões técnicos, medidas de abrangência local, entre outras que foram destacadas das categorias especificadas⁶.

Analisando por setores regulados, o de Manufaturas foi alvo de 2.188 regulamentos notificados pelos países ao Comitê técnico do TBT; seguido pelo de Químicos, sujeito a 1.086 notificações; e pelo setor Agrícola, em terceiro lugar, alvo de 377 regulamentos técnicos de cunho ambiental⁷.

No período considerado, 2009 a 2019, os Estados Unidos notificaram 541 regulamentos técnicos, seguidos pela União Europeia, com 509 e a China, com 247. Esse fato corrobora com a visão trazida pela literatura sobre a EKC, de que os países com maior grau de desenvolvimento tendem a apresentar maior disposição para tratar questões ambientais. Cabe ressaltar que os países com maior número notificações de caráter ambiental ao TBT também são os maiores parceiros comerciais do Brasil.

⁶ Ranking com as demais medidas: 4º *Emergency technical regulation* – 88; 5º *Not specified* – 15; 6º *Technical regulation adopted for urgent problems* – 14; 7º *Local government technical regulation* – 12; 8º *Technical regulation - Local government* – 10; 9º *Emergency Conformity assessment procedures* – 6; 10º *Risk Assessment* – 4; 11º *Standards* – 4; 11º *Conformity assessment procedures - Local Government* – 3; 12º *Accreditation* – 1; 13º *Import prohibition* – 1; 14º *Labelling* – 1; 15º *License achievement* – 1; 16º *Licensing* – 1; 17º *Regulation affecting movement or transit* – 1; 18º *Risk management* – 1.

⁷ Cabe observar que assim como nos outros casos, uma TBT pode impactar simultaneamente em mais de um setor.

O Gráfico 4 apresenta a evolução de novas notificações de cunho ambiental ao TBT por ano e sua frequência acumulada, verificando-se uma média anual de 346 regulamentos TBT.

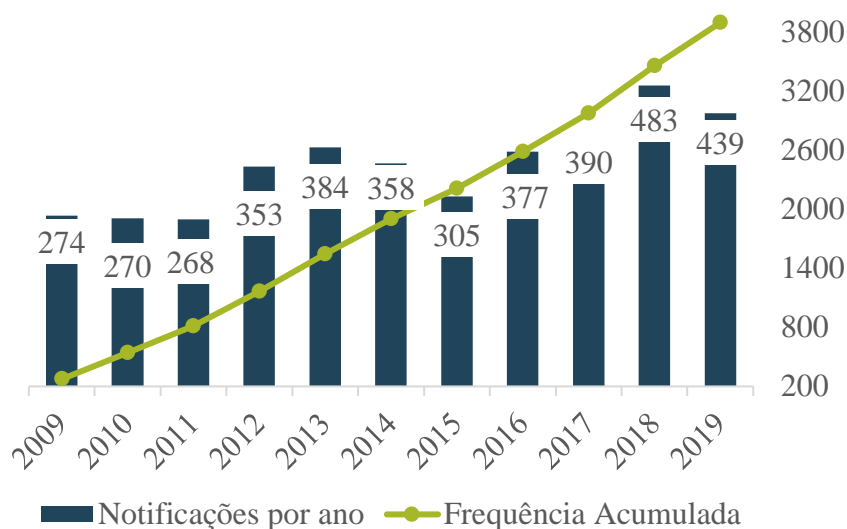


Gráfico 4 – Notificações anuais de medidas TBT de cunho ambiental e frequência acumulada, entre 2009 e 2019

Fonte: elaboração própria, com dados do WTO/Environmental Data Base (WTO, 2021b).

Em concomitância à criação do Acordo TBT, no final da Rodada Uruguai, foi criado o acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Sanitary and Phitosanitary Agreement - SPS), ambos derivados do chamado “Standards Code”, vigente até então no âmbito do GATT. A diferença básica entre o TBT e o SPS está em sua abrangência. O SPS aplica-se a todas as medidas sanitárias e fitossanitárias que possam afetar o comércio direta ou indiretamente, sendo assim, esse acordo confere aos países o direito de implementarem as medidas sanitárias e fitossanitárias que considerem necessárias para a proteção e manutenção da vida e saúde humana, animal e vegetal, desde que elas não firam aos princípios do Acordo (MIRANDA et al., 2004).

Atendo-se ao princípio de transparência preconizado pela OMC, o acordo SPS requer que os países importadores notifiquem aos demais sobre suas normas e legislações sanitárias e fitossanitárias, de forma que possam tomar conhecimento e contestar se necessário. As notificações ao SPS dividem-se em dois tipos: notificações regulares e notificações

emergenciais. As regulares costumam ter como intuito a facilitação do comércio, na ocasião, os parceiros comerciais possuem até 60 dias para se manifestarem, caso contrário, elas passam a ter validade dentro da OMC. Já as emergenciais surgem para sanar alguma situação sanitária crítica, tal como um surto de doenças. Nessas, as importações são interrompidas e os países emitem notificações de emergência (BONDARCZUK, 2015).

Em seu artigo 4º, o SPS estabelece que diferentes medidas podem resultar em níveis equivalentes de proteção ambiental, sanitária ou fitossanitária. Assim, caso seja possível comprovar que as diferenças entre as medidas adotadas pelos países não implica em perda de proteção, os países-membros devem aceitar as medidas sanitárias dos outros como equivalentes (WTO, 2020). Com o intuito de se alcançarem acordos bilaterais e multilaterais, o Comitê incentiva a prática de abertura de consultas em relação ao reconhecimento da equivalência das medidas sanitárias e fitossanitárias especificadas, dessa condição surgem as medidas harmonizadas, que compreendem a diversidade das medidas adotadas pelos países.

Tendo em vista a dificuldade de se distinguir quando os países desenvolvidos impõem restrições de natureza sanitária e fitossanitária amparadas pelo interesse legítimo de proteção à saúde humana, animal e vegetal, daquelas que podem mascarar interesses de proteção aos mercados agropecuários, uma das preocupações em relação às medidas SPS é a possibilidade de que sejam impostas pelos países com finalidades protecionistas (MIRANDA et al., 2004). Assim, o art. 12.1 do Acordo SPS estabelece a formação de um comitê cuja responsabilidade consiste em executar funções necessárias para a implementação do Acordo SPS, constituindo-se, portanto, como um foro para consultas, que deve encorajar e facilitar a negociação entre os membros. A abertura de consultas para avaliações caso a caso tornam-se indispensáveis e podem, frequentemente, resolver as disputas do SPS sem a necessidade de se recorrer ao Órgão de Solução de Controvérsias.

Entre o período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019, foram registradas um total de 17.054 notificações dos países membros ao Acordo SPS, das quais 1.395 foram apresentadas pelo Brasil, que juntamente ao Canadá, 1.772 e Estados Unidos, 1.662, foram os membros mais ativos em relatar seus regulamentos sanitários ao Acordo SPS.

Em relação a medidas ambientais vinculadas às notificações ao Acordo SPS, verificam-se 711 notificações de 76 países, das quais cerca de 61% foram registradas entre 2009 e 2013. A Austrália se destaca pelo maior número de medidas de natureza ambiental relatadas, 64, seguida pelo Chile e pela Nova Zelândia, respectivamente com 49 e 46; os Estados Unidos

aparecem em quarto lugar, com 45 medidas, o Brasil em sexto, com 30 e a União Europeia em sétimo, com 29.

Quando se considera o total das notificações enviadas ao SPS, ou seja, não apenas as ambientais, Vangrasstek (2013) e Bondarczuk (2015) aludem que o tamanho e a renda de um país tendem a ser diretamente proporcionais a quantidade de notificações apresentadas.

Dentre as notificações, foram apresentadas 1.187 medidas harmonizadas⁸ ao SPS. As regulamentações técnicas ou especificações foram as mais frequentes, aparecendo em 461 medidas.

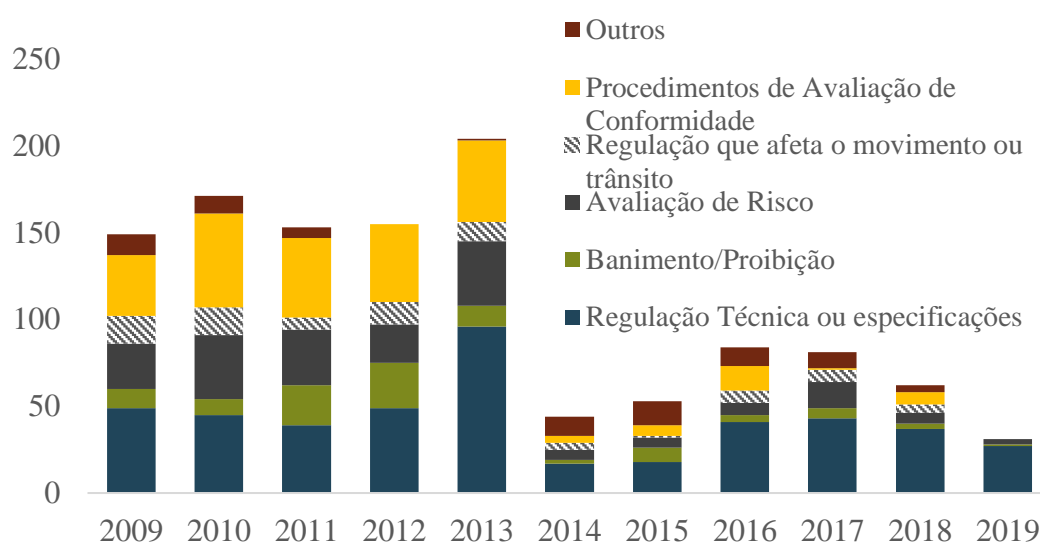


Gráfico 5 –Tipos de Medidas mais frequentes notificadas ao Acordo SPS relacionadas com aspectos ambientais, de 2009 a 2019

Fonte: elaboração própria, com dados do WTO/Environmental Data Base (WTO, 2021b).

A proteção fitossanitária constituiu o principal objetivo ambiental justificando as medidas de natureza ambiental notificadas ao Acordo SPS. O período de 2009 até 2013 concentra a maior frequência de registros do uso de medidas para proteção ambiental, tendo sido identificados 288 usos do termo proteção ambiental.

⁸ Para tal análise considerou-se o tipo de medidas harmonizadas, o Acordo busca enquadrar os diversos tipos de medidas em grupos padronizados. Esses dados apresentados, assim como no caso das palavras-chaves, foram desagregados e contados de modo individualizado. A parcela outros, apresentada no gráfico, compreende: *Quarantine requirements, Import licences, Not specified, Other environmental requirements, Other price and market based measures, Export licences.*

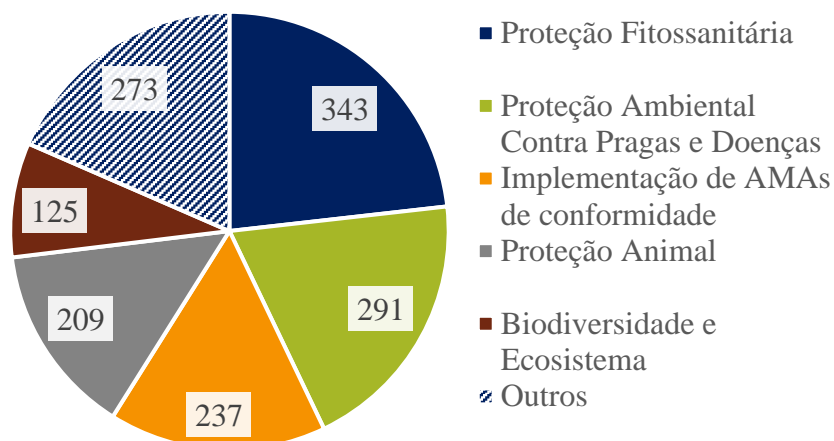


Gráfico 6 – Objetivos ambientais retratados nas notificações ao Acordo SPS, de 2009 a 2019

Fonte: elaboração própria, com dados do WTO/Environmental Data Base (WTO, 2021b).

Quando se analisa mais detalhadamente o agrupamento “Outros”, no gráfico 6, observa-se que as notificações ao SPS, embora com menor frequência, apontaram para inúmeros outros objetivos ambientais específicos. Foram eles: gestão de substâncias químicas, tóxicas e perigosas; outras mitigações de riscos ambientais; gestão agrícola sustentável; gestão de resíduos e reciclagem; produção sustentável; gestão e conservação de solo; gestão e conservação hídrica; gestão sustentável da pesca; proteção ambiental geral; promoção de bens e serviços ambientais; consumo ambientalmente amigável; redução de poluição atmosférica; proteção da camada de ozônio; e gestão sustentável de florestas, em ordem decrescente de frequência.

2.6 Pedidos apresentados ao Órgão de Solução de Controvérsias (OSC)

Segundo Costa (2015), o Órgão de Solução de Controvérsias representa a base do sistema de resolução de disputas e cabe ao mesmo a tarefa de interpretar os Acordos da OMC, estabelecendo Painéis e monitorando a implementação de suas recomendações, assim como, do Órgão de Apelação dos países-membros. Inclusive, se necessário, o OSC deve monitorar as retaliações ou até mesmo da suspensão de concessões ou obrigações.

Para esta pesquisa, foram levantados os pedidos levados ao Órgão de Solução de Controvérsias entre 2009 e 2019, que totalizam 205 disputas, constatando-se 16 disputas compreendendo reclamações devido a questões ambientais, cinco delas apresentadas em 2009.

Para determinar quais pedidos levados ao OSC atendem ao escopo da pesquisa, examinaram-se as páginas iniciais dos processos encaminhados ao Órgão de Solução de Controvérsias, disponíveis no sítio da Organização Mundial do Comércio⁹. Dentre essas, buscou-se por aquelas que mencionam preocupação com questões ambientais, seja no título ou na descrição do caso de disputa.

As 16 disputas (*Dispute Settlement - DS*) selecionadas para a análise, e que constam no Anexo A, compreendem um total de 173 documentos. Assim, feita a seleção dos casos de interesse a partir da leitura das páginas iniciais, foi necessário direcionar a investigação para identificar os documentos com menção à temas de interesse para a análise. Para tanto, foram buscadas as palavras-chaves frequentemente mencionadas nos acordos TPR e SPS: *conservation, resources, energy, natural, renewable, environmental, sustainable, indigenous, environment, agricultural, pollution e climate*.

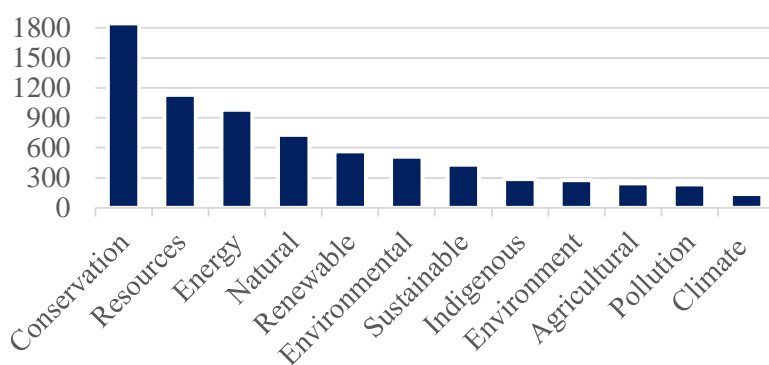


Gráfico 7 – Número de registros de uso das palavras-chave de interesse ambiental nos textos das disputas no OSC/OMC

Fonte: elaboração própria com base em informações sobre disputas (DS) disponíveis no site da OMC.

Das palavras analisadas *energy, agricultural e renewable* aparecem em mais documentos, respectivamente em 29, 26 e 26 documentos. Já *conservation*, que apresenta o maior número de citações, aparece como argumento em 13 documentos. Do total de 173 documentos apresentados nas disputas comerciais conduzidas no âmbito do Mecanismo do OSC (DS) as palavras-chave de interesse são observadas em apenas 67.

⁹ Caminho para as OSC: https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/dispu_status_e.htm

O documento WT/DS431/R, apresentado no decurso da disputa DS431 *China – Measures Related to the Exportation of Rare Earths, Tungsten, and Molybdenum*, menciona 11 das palavras chave selecionadas como de interesse para esta pesquisa. A palavra com maior frequência nesse documento é *conservation* com 768 usos, seguida por *resources* com 418 usos e *natural* com 224. Na disputa em questão, a China buscou respaldo no Artigo XX do GATT, sobre Exceções Gerais, para justificar que as restrições às exportações feitas pelo país que se fazem necessárias para a proteção da saúde humana, animal e vegetal, em virtude do excesso de poluição gerado no processo de mineração dos produtos em questão. A justificativa não foi aceita pelo Painel e a ação da China foi classificada como inconsistente com as obrigações junto à OMC, sendo passível de encorajar a extração doméstica e garantir o uso preferencial pelos fabricantes chineses dos elementos raros alvos da DS, tal como tungstênio e molibdênio.

O documento WT/DS456/R, apresentado como parte da disputa DS456 *India – Certain Measures Relating to Solar Cells and Solar Modules*, também menciona 11 palavras-chaves de interesse, excluindo-se apenas a palavra *pollution*. A disputa em questão trata a intenção do governo indiano em desenvolver o setor de geração de energias por fontes renováveis. A exigência para a participação do programa, denominado *Jawaharlal Nehru National Solar Mission*, prevê que os desenvolvedores de energia solar usem células e módulos solares de fabricação indiana, garantindo a segurança energética e o desenvolvimento sustentável do país por meio de requisitos de conteúdo doméstico. A discriminação adotada foi considerada inconsistente pelo Painel do OSC. Outros exemplos de disputas selecionadas pela pesquisa podem ser encontrados no Anexo A.

Mesmo diante da eficácia e confiabilidade atribuída por parte dos países-membros ao OSC, decisões nesse âmbito relacionadas ao tema de proteção ao meio ambiente ainda são pouco representativas diante dos demais argumentos que têm suscitado disputas levadas ao órgão. No período entre 2009 e 2019, menos de 8% das disputas fazem alusão a conflitos ou requisitos ambientais. Esta constatação, sobre a baixa representatividade deste tema no âmbito dos casos examinados pelo OSC, pode refletir na ausência de um acordo como foco específico na relação entre o comércio e o ambiente no escopo da OMC.

Embora esse tema venha emergindo na forma de justificativas ou até na natureza de medidas notificadas aos acordos SPS, TBT e mesmo nas revisões de políticas comerciais (TPR), é fato que não se tem um acordo que incorpore, efetivamente, o aspecto ambiental como um

requisito a ser verificado em termos de proteção (como é a lógica para as medidas sanitárias no SPS) ou, para garantir um comércio internacional, justo evitando-se criar barreiras comerciais sem justificativas legítimas (como é previsto pelo TBT).

Além disso, assim como apresentado em Costa (2015), observa-se que grande parte das disputas levadas ao OSC tratando de sustentabilidade dispõe do conceito como forma disfarçada de obstaculizar o comércio. Entretanto, no OSC, é latente o cumprimento de que sejam punidos apenas os contenciosos que, com efeito, obstaculizem o comércio mundial, cujos procedimentos estejam previstos em seus Acordos.

2.7 Conclusão

A Organização Mundial do Comércio busca tratar da questão ambiental sem que essa obstaculize o comércio, nesse sentido, atenta-se para que a fundamentação das medidas, assim como dos pedidos levados ao OSC, dos regulamentos e das normas notificadas pelos países à OMC não se constituam em barreiras comerciais disfarçadas por argumentos ambientais. É fácil notar que os principais acordos da OMC abordam, explícita ou implicitamente, sobre temas de natureza ambiental. Uma evidência dessa afirmação é a criação da base de dados *Environmental Data Base*, que facilita o acesso às informações ambientais apresentadas nos principais acordos da organização: SPS, TBT e TPR.

Sendo assim, assumindo a hipótese de Porter, de que os requisitos ambientais podem gerar vantagens no comércio para as empresas e países que primeiro adotarem as inovações ambientais, e desde que as regulamentações e políticas comerciais e ambientais estejam condizentes com o que preconiza a OMC, espera-se que as transações internacionais contribuam para as metas de proteção ambiental e redução da degradação dos recursos ambientais.

A atuação da OMC pode se constituir como importante coadjuvante aos Acordos Multilaterais Ambientais e esforços em prol da proteção e da redução da degradação ambiental, principalmente, ao promover a adoção e harmonização de padrões mais sustentáveis de produção e distribuição de produtos entre seus países membros. Assim, a abertura comercial pode promover crescimento econômico, geração de riquezas e a utilização eficiente dos recursos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável. Não se

deve desconsiderar que um dos principais objetivos da OMC é evitar a criação de obstáculos ao comércio internacional, de modo que há um desafio significativo em compatibilizar este objetivo precípua da Organização, de conciliar um sistema multilateral de comércio aberto e não discriminatório, com as ações direcionadas à promoção do desenvolvimento sustentável e proteção do meio ambiente.

Nos últimos anos, observa-se um maior número de países com regulamentos notificados ao Acordo TBT que trazem elementos ambientais entre seus objetivos ou requisitos. No caso das TPR, verificou-se que o tema ambiental apresentou presença crescente nas revisões até o ano de 2015, revertendo-se a partir de então. Tendência semelhante, de aumento em regulamentos referindo-se a temas ambientais, foi registrada para as notificações ao Acordo SPS nos primeiros anos do período analisado.

Outro aspecto interessante é que a queda no número de disputas registradas no OSC corrobora com o fato encontrado em artigo precursor de que, inicialmente, alguns processos buscaram testar a aceitação desse Órgão a medidas impostas por países-membros que, aparentemente, não tinham a proteção ambiental como finalidade precípua e tendiam a incorrer em tentativas de se dificultar o comércio.

Cabe ao presente estudo reforçar que apesar de carecer de um acordo comercial especificamente delineado para tratar da questão ambiental, desde que as justificativas apresentadas pelos países não prejudiquem o comércio por meio de protecionismo dissimulado, mesmo não tendo como finalidade se constituir em um foro para questões ambientais, a OMC é capaz de endereçar essas questões. Também é oportuno o adendo de que, apesar de carecer de um Acordo específico sobre ambiente e comércio, a OMC conta com um Comitê de Comércio e Ambiente (Committee on Trade and Environment), fórum que vem debatendo questões relevantes a temas ambientais com interface comercial, tal como a rotulagem ambiental, a liberação do comércio de bens e serviços ambientais, entre outros.

Ainda assim, no que tange aos Acordos cujas estatísticas de notificação relacionadas ao meio ambiente foram estudadas por esta pesquisa e para os quais se verificou redução nos anos recentes, cabem mais estudos visando confirmar se, de fato, há uma tendência de redução de regulamentos técnicos, sanitários e de revisões de políticas comerciais versando sobre as questões ambientais. Caso essa se verifique, cabe buscar compreender suas razões, posto que tal queda caminha na contra mão das indicações dadas pelos países em relação às suas preocupações ambientais.

Também cabe considerar que os países com presença de destaque nos temas regulados sob os acordos analisados e que apresentam amplo volume de notificações ou questionamentos sobre medidas vinculadas a temas ambientais, coincidem com grandes parceiros comerciais do Brasil, tal como, a União Europeia, a China e os Estados Unidos. Esta constatação aponta para a necessidade de que as políticas ambientais brasileiras estejam em consonância com as principais exigências do mercado internacional, principalmente no que se refere aos temas que recorrentemente figuram em notificações, quais sejam: sustentabilidade, proteção ao meio ambiente, uso eficiente de energia, promoção de energias renováveis, proteção fitossanitária e regulação técnica.

Referências

- ALMEIDA, Luciana Togeiro De. Instrumentos De Política Ambiental: Debate Internacional E Questões Para O Brasil. **Universidade Estadual de Campinas**, 1994.
- BHAGWATI, Jagdish; SRINIVASAN, T.N. Trade and the Environment: Does Environmental Diversity Detract from the Case for Free Trade?, Discussion Paper Series n. 718, 1995.
- BONDARCZUK, EDUARDO Henrique. **Funções do Comitê Sanitário e Fitossanitário da Organização Mundial do Comércio: o comitê como foro harmonizador e solucionador de conflitos**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134405/000986629.pdf?sequence=1>. Acesso em: 5 set. 2021.
- BRITO, LÉLIS Maia de. **Análise das Notificações aos Acordos SPS e TBT da OMC Sobre as Importações Agrícolas Brasileiras**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- CASTILHO, Selene Cristina de Pierri *et al.* **Os Acordos Multilaterais Ambientais e a OMC**. 2004. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/catalogo/RECRE200.0.70.2021122005142054.html>.
- CECHIN, Andrei. O Fundamento Central da Economia Ecológica. In: MAY, Peter H. (org.) **Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática**, v. 2, p. 33-48, 2010.
- CEPEA. As barreiras técnicas ao comércio : identificando algumas tendências. p. 1–19 , 2006. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/as-barreiras-tecnicas-ao-comercio-identificando-algumas-tendencias.aspx>.

- COLE, Matthew A. Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: Examining the linkages. **Ecological Economics**. v. 48, n. 1, p. 71–81, 2004.
- COSTA, Ligia Maura. Desenvolvimento sustentável no órgão de solução de controvérsias da organização mundial do comércio: Demolindo mitos e barreiras. **Revista de Administração Publica** v. 49, n. 6, p. 1353–1373, 2015.
- COPELAND, Brian R.; TAYLOR, M. Scott. **Trade, Growth And The Environment**. [S.l: s.n.], 2003.
- DEAN, Judith M. Does trade liberalization harm the environment? A new test. **Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'Économique**. v. 35, n. 4, p. 819–842, nov. 2002. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/0008-4085.00155>.
- FEIX, Rodrigo Daniel. **Regulação Ambiental, Competitividade e Padrões de Comércio Internacional no Setor do Agronegócio**. Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2008.
- FEIX, Rodrigo Daniel; MIRANDA, Silvia Helena Galvão de; BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo. Comércio Internacional, Agricultura e Meio Ambiente: Teorias, Evidências e Controvérsias Empíricas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 48, n. 3, p. 605–634, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032010000300006&script=sci_arttext. Acesso em: 12 mai 2020.
- GONÇALVES, R. Meio ambiente e a economia política do comércio internacional. **Revista brasileira de economia política**. n. 3, p. 101–113, 1998.
- GROSSMAN, G.; KRUEGER, A. **Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement**. National Bureau of Economic Research n. 3914, 1991.
- JAYADEVAPPA, Ravishankar; CHHATRE, Sumedha. International Trade and Environmental Quality: a Survey. **Ecological Economics**, v. 32, n. 2, p. 175–194, 2000.
- MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**. v. 22, n. 37, p. 7–32, 1999. Disponível em: [http://pesquisaeducacaoufrgs.pbworks.com/w/file/60815562/Analise de conteúdo.pdf](http://pesquisaeducacaoufrgs.pbworks.com/w/file/60815562/Analise%20de%20conteudo.pdf).
- OMC. WTO Matrix on Trade-Related Measures Pursuant to Selected Multilateral Environmental Agreements (MEAs). Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/envir_matrix_e.htm.
- PERINA, Mariana de Assis; MACHADO, Ricardo de Queiroz; MIRANDA, Sílvia Helena Galvão de. As Notificações do Brasil no Acordo TBT e a Importância das Normas Técnicas no Comércio Internacional. In: **Anais do Congresso da SOBER**, 2004.

- PORTER, Michael E. America's green strategy. **Business and the Environment**, v. 33, 1991.
- PORTER, Michael E; VAN DER LINDE, Claas. American Economic Association Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. **Source: The Journal of Economic Perspectives** v. 9, n. 4, p. 97–118 , 1995a. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2138392>. Acesso em: 10 set 2020.
- QUEIROZ, Fábio Albergaria de. Meio Ambiente e Comércio Internacional: Relação Sustentável ou Opostos Inconciliáveis? Argumentos Ambientalistas e Pró-Comércio do Debate. **Contexto internacional** v. 31, n. 2, p. 251–283, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-85292009000200002. Acesso em: 16 set 2020.
- QUEIROZ, Fábio Albergaria de. Meio Ambiente e Comércio na Agenda Internacional: a Questão Ambiental nas Negociações da OMC e dos Blocos Econômicos Regionais. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 2, p. 125-146, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414753X2005000200007&script=sci_arttext. Acesso em: 30 abr 2020.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Economia ou economia política da sustentabilidade. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro, nº102, set. 2001, p. 1-29. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5c92/1e21126ea7e9a7a184b406f0e05b8b4fd2e1.pdf> Acesso em: 16 set 2020.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Desenvolvimento sustentável: Uma perspectiva econômicoecológica. **Estudos Avancados**. v. 26, n. 74, p. 65–92 , 2012.
- SBARAI, Nathália. **Análise da questão ambiental no âmbito do comércio internacional brasileiro**. 2017. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.
- SELDEN, Thomas M.; SONG, Daqing. Environmental Quality and Development: is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?. **Journal of Environmental Economics and management**, v. 27, n. 2, p. 147-162, 1994.
- SOARES, Aline Fernanda. **Requisitos ambientais no mercado de soja brasileiro: descrição e avaliação de impacto**. 2016. Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.
- THORSTENSEN, Vera. A OMC - Organização Mundial do Comércio e as negociações sobre comércio, meio ambiente e padrões sociais. **Revista Brasileira de Política Internacional** v. 41, n. 2, p. 29–58 , 1998.

VANGRASSTEK, Craig. The History and Future of the World Trade Organization. Geneva: **World Trade Organization**, 2013.

WTO - World Trade Organization. **Dispute Settlement**. Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/dispu_by_country_e.htm#respondent. Acesso em: 1 dez. 2020a.

WTO – World Trade Organization. **Matrix on Trade-Related Measures Pursuant to Selected Multilateral Environmental Agreements**. Committee on Trade and Environment. 2017. Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/envir_matrix_e.htm. Acesso em: 12 nov 2020.

WTO - World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Measures: Text of the Agreement**. Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm. Acesso em: 4 dez. 2020b.

WTO - World Trade Organization. **Environmental Data Base**. Disponível em: <https://edb.wto.org/>. Acesso em: 2 jul. 2021a.

WTO - World Trade Organization. **Trade policy reviews: ensuring transparency**. Disponível em: https://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/agrm11_e.htm. Acesso em: 20 ago. 2021b.

ANEXO A.

OSC – Consultas correspondentes aos resultados apresentados na pesquisa, que tratam de casos envolvendo alguma temática ambiental.

Disputa	Título	Reclamante	Respondente	Abertura da consulta	Status	Terceiras partes
DS571	Medidas que afetam o comércio de embarcações comerciais com o Japão	República da Coreia	Japão	06/11/2018	Em consulta	
DS463	Taxa de reciclagem em veículos motorizados	Federação Russa	Japão	24/07/2013	Em consulta	
DS462	Taxa de reciclagem em veículos motorizados	Federação Russa	União Europeia	09/07/2013	Painel estabelecido, mas ainda está sem composição	Brasil, China, Índia, Japão, República da Coreia, Noruega, Turquia, Ucrânia e Estados Unidos
DS452	Medidas que afetam o setor de geração de energia renovável	União Europeia e alguns Estados-Membros	China	05/11/2012	Em consulta	Japão
DS593	Medidas relativas ao óleo de palma e biocombustíveis à base de óleo de palma	União Europeia	Indonésia	09/12/2019	Painel composto	Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, China, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Honduras, Índia, Japão, Malásia, Noruega, Federação Russa, Singapura, República da Coreia, Tailândia, Turquia, Estados Unidos
DS459	Medidas sobre a Importação e Comercialização de	União Europeia	Argentina	15/05/2013	Em consulta	

DS456	Biodiesel e Medidas de Apoio à Indústria de Biodiesel Medidas Relacionadas a Células Solares e Módulos Solares	Índia	Estados Unidos	06/02/2013	Autorização para retaliar solicitada (incluindo arbitragem 22.6), procedimentos de conformidade em andamento	Brasil, Canadá, China, União Europeia, Japão, República da Coreia, Malásia, Noruega, Federação Russa, Turquia, Equador, Arábia Saudita, Taiwan
DS433	Medidas Relacionadas à Exportação de Terras Raras, Tungstênio e Molibdênio	China	Japão	13/03/2012	Implementação notificada pelo respondente	Brasil, Canadá, Colômbia, União Europeia, Índia, República da Coreia, Noruega, Omã, Arábia Saudita, Taiwan, Estados Unidos, Vietnã, Argentina, Austrália, Indonésia, Turquia, Peru, Federação Russa
DS432	Medidas Relacionadas à Exportação de Terras Raras, Tungstênio e Molibdênio	China	União Europeia	13/03/2012	Implementação notificada pelo respondente	Brasil, Canadá, Colômbia, Índia, Japão, República da Coreia, Noruega, Omã, Arábia Saudita, Taiwan, Estados Unidos, Vietnã, Argentina, Austrália, Indonésia, Turquia, Peru, Federação Russa
DS431	Medidas Relacionadas à Exportação de Terras Raras, Tungstênio e Molibdênio	China	Estados Unidos	13/03/2012	Implementação notificada pelo respondente	Brasil, Canadá, Colômbia, União Europeia, Índia, Japão, República da Coreia, Noruega, Omã, Arábia Saudita, Reino da, Taipei Chinês, Vietname, Argentina, Austrália, Indonésia, Peru, Federação Russa

DS421	Medidas que afetam a importação e a venda interna de bens (encargo ambiental)	República da Moldávia	Ucrânia	17/02/2011	Painel estabelecido, mas ainda está sem composição	Argentina, China, União Européia, Arábia Saudita, Estados Unidos
DS401	Medidas que proíbem a importação e comercialização de produtos de foca	Comunidades Europeias	Noruega	05/11/2009	Relatório(s) adotado(s), com recomendação para colocar a(s) medida(s) em conformidade	Argentina, Canadá, China, Colômbia, Equador, Islândia, Japão, México, Namíbia, Federação Russa, Estados Unidos
DS400	Medidas que proíbem a importação e comercialização de produtos de foca	Comunidades Europeias	Canadá	02/11/2009	Relatório(s) adotado(s), com recomendação para colocar a(s) medida(s) em conformidade	Argentina, China, Colômbia, Equador, Islândia, Japão, México, Noruega, Federação Russa, Estados Unidos
DS398	Medidas Relacionadas à Exportação de Matérias-Primas Diversas	China	México	21/08/2009	Implementação notificada pelo respondente	Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, Equador, União Européia, Índia, Japão, Republica da Coréia, Noruega, Taipei Chinês, Peru, Arábia Saudita, Estados Unidos
DS395	Medidas Relacionadas à Exportação de Matérias-Primas Diversas	China	Comunidade Europeia	23/06/2009	Implementação notificada pelo respondente	Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, Equador, Índia, Japão, Republica da Coréia, México, Noruega, Taiwan, Peru, Arábia Saudita, Estados Unidos
DS394	Medidas Relacionadas à Exportação de Matérias-Primas Diversas	China	Estados Unidos	23/06/2009	Implementação notificada pelo respondente	Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, Equador, União Européia, Índia, Japão, Republica da Coréia, México, Noruega, Taiwan, Peru, Arábia Saudita

Fonte: WTO (2020a). Tradução livre realizada pela autora.

3 ANÁLISE DO IMPACTO DA IMAGEM AMBIENTAL DO BRASIL SOBRE AS EXPORTAÇÕES AGRÍCOLAS PARA PAÍSES DA UNIÃO EUROPEIA

RESUMO

Países desenvolvidos tendem a apresentar maior nível de exigência ambiental, isso influi diretamente nas relações comerciais com países cuja preocupação com tais questões apresente menor grau de prioridade, ou onde a sensibilidade ao tema não seja equiparável. Dessa maneira, tendo em vista as atualizações propostas pelo Pacto Ecológico Europeu, esta pesquisa busca identificar se as notícias internacionais sobre a questão ambiental no Brasil podem servir como parâmetro para identificar possíveis impactos desse tema sobre o comércio de produtos do agronegócio brasileiro com os principais parceiros comerciais na União Europeia. Adota-se a metodologia de mineração de dados, especificamente a mineração de textos no jornal The New York Times, para analisar notícias publicadas entre os anos de 2000 e 2020 e produzir um indicador de imagem ambiental. Este indicador é validado como variável explicativa às exportações brasileiras a partir de sua aplicação em um modelo gravitacional de comércio. O estudo identificou que um aumento no número de notícias ambientais negativas se refletiu, estatisticamente, em redução das exportações dos produtos agrícolas para o conjunto dos oito principais parceiros comerciais do Bloco Europeu. Contudo, ressalta-se que estudos mais abrangentes são necessários para a ampliação da base de dados que compõe esse indicador.

Palavras-chave: União Europeia, Imagem ambiental, Mineração de dados, Modelo gravitacional

ABSTRACT

Developed countries tend to have higher levels of environmental demand, directly influenced by trade negotiations with countries whose concern with these issues is less relevant or where sensitivity on the subject is not comparable. Thus, given the updates proposed by the European Green Deal, this research seeks to identify whether international news on the environmental issue in Brazil can serve as a parameter to identify possible impacts of this topic on the trade of Brazilian agribusiness products with the main commercial partners of the European Union. The data mining methodology was adopted, specifically data mining from a text in the journal The New York Times to analyzing news published between 2000 and 2020, from which an environmental perception indicator was produced. This indicator is validated as an explanatory variable for Brazilian exports based on its application in a gravity model of trade. The study identified that an increase in the number of negative environmental news led to a reduction in exports of agricultural products to the set of the eight main trading partners of the European

Union. However, looking for comprehensive analyses more studies using one large database will be necessary to build a more expressive indicator.

Keywords: European Union, Environmental perception, Data mining, Gravity model.

3.1 Introdução

Nos últimos 50 anos, a questão ambiental tem ganhado espaço no debate político mundial. Nos principais fóruns internacionais, discute-se sobre a inter-relação entre o comércio internacional e o meio ambiente nos custos relativos da produção e na competitividade das exportações. Fischer (2009) alude que os acordos internacionais tendem para o reconhecimento das interações entre as políticas comerciais e o esgotamento dos recursos.

Contudo, esse debate é marcado por controvérsias e polariza-se entre correntes de pensamento distintas. De um lado está a economia ecológica, para a qual o comércio é visto como ameaça à biodiversidade e vetor para a degradação ambiental, posto estimular práticas que exigem além da capacidade de carga do planeta¹⁰. Argumenta-se ainda que a integração econômica gera uma dinâmica regulatória indesejável, pois diante das fortes pressões competitivas, os Países em Desenvolvimento (PEDs) preferem manter padrões domésticos menos restritivos (ALMEIDA; FEIX; MIRANDA, 2010). Corroborando com esse argumento, segundo Ederington e Minier (2003), entre 1978 e 1992, a regulamentação ambiental dos Estados Unidos tendeu a ser menos rígida nas indústrias importadoras do que nas exportadoras, posto os custos da regulamentação nas indústrias exportadoras se dividirem com os demais consumidores do mundo.

Dessa maneira, as diferenças entre as legislações ambientais dos Países Desenvolvidos (PDs) e em Desenvolvimento (PEDs) tendem a direcionar as indústrias intensivas em poluição para os países que permanecem com regulações ambientais menos rígidas, tal como explica a hipótese de *Pollution Haven*. Assim, tomando-se o caso da poluição atmosférica, a não adequação aos padrões mais rígidos de regulação ambiental apresenta como risco a

¹⁰ Segundo Romeiro (2001), mesmo que a capacidade de carga do planeta não seja conhecida, o que dificulta sua precisa determinação, deve-se agir de maneira preventiva, pois se supõe que ultrapassar esses limites possa gerar o esgotamento dos recursos naturais e a ocorrência de grandes catástrofes ambientais.

ocorrência de fuga das emissões carbônicas entre os países, resultando na ausência de redução do nível global de emissões (PENDRILL et al., 2019).

Como alternativa às emissões transferidas entre os países por meio do comércio, Pendrill et al. (2019) apresentam que essas devem ser computadas nas emissões dos países importadores. Dessa maneira, é possível internalizar a poluição gerada externamente, reduzindo os sítios de poluição. Nessa direção, faz sentido acompanhar como os parceiros comerciais se posicionam em relação à questão ambiental.

Um caso que remete a essa questão é o Pacto Ecológico Europeu (*European Green Deal*), de dezembro de 2019. Por meio dele, a União Europeia se comprometeu em alcançar a neutralidade em suas emissões de carbono até o ano de 2050. Isso implica que o preço das importações realizadas pelos países da União Europeia deverá refletir de maneira precisa sua pegada de carbono, assegurando a competitividade interna *vis-à-vis* aos produtos importados de países com menor nível de responsabilidade ambiental e reforçando a necessidade de adequação dos parceiros comerciais (COMISSÃO EUROPEIA, 2019).

Já os defensores do livre comércio¹¹, embasados pela curva ambiental de Kuznets, veem o comércio como vetor para a geração de renda, redução de desigualdades sociais e promoção da geração de recursos para a preservação ambiental (FEIX, 2008; PADRÃO, 2014; QUEIROZ, 2009). Nos estágios iniciais de desenvolvimento dos países a curva ambiental de Kuznets indica que as emissões tendem a apresentar comportamento crescente, posto que os custos de conservação ambiental superem os ganhos. Contudo, em um segundo estágio, a elevação da renda tende a promover o aumento da demanda por preservação ambiental. Dessa forma, no ponto em que os benefícios da preservação superam seu custo a curva torna-se decrescente, desse fato decorre o formato de U-invertido que pode ser observado na curva ambiental de Kuznets (COLE, 2004; SELDEN; SONG, 1994; SILVA; SOARES, 2019).

A hipótese de Porter e Van der Linde (1995a) prevê que a severidade da política ambiental não é capaz de reduzir a competitividade das indústrias, inclusive, dependendo de sua formulação, pode até ampliar o padrão de comércio. De acordo com a Hipótese de Porter, há sinergia entre a regulação ambiental e os ganhos com o comércio. Reforçando essa ideia, Xu (1999) identifica que as políticas ambientais domésticas mais restritivas não

¹¹ As denominações “defensores do livre comércio” e “ambientalistas” foram adaptadas de Queiroz (2009). No presente trabalho foram adotadas essas designações para facilitar a caracterização dos atores e correntes de pensamento em questão.

reduzem a competitividade das exportações e o comércio internacional de bens ambientalmente sensíveis. Além disso, quanto mais rígidas forem as políticas do país exportador, em termos de proteção ambiental, menos ele se afetará diante das restrições do país importador.

Ainda nesse sentido, Porter e Vander Linde (1995b) apresentam a incoerência do *trade-off* criado entre economia e proteção ambiental. Para os autores, as inovações oriundas do maior rigor em relação à regulação ambiental, ao contrário do que se preconiza, acarretam em processos que reduzem os custos de produção e agregam valor para o consumidor, pois aumentam a produtividade da mão de obra e dos recursos, sendo capazes de elevar a competitividade das empresas e conduzir para a adoção de adequados padrões ambientais.

Van Beers e Van Den Bergh (1997) elaboraram um dos primeiros trabalhos de aplicação do modelo gravitacional¹² para investigar os efeitos da regulação ambiental sobre os fluxos de comércio. Usando indicadores ambientais disponibilizados pela OCDE, os autores buscaram identificar se países com regulações ambientais mais restritivas apresentavam impactos superiores nas exportações frente as importações. O estudo afirma que, se bem especificado em relação a teoria gravitacional, o modelo constitui uma poderosa ferramenta econométrica, capaz de fornecer efeitos robustos para a análise da interação entre a economia internacional e o meio ambiente, e, portanto, para o exame sobre a influência das distintas políticas ambientais nos fluxos de comércio.

Mais recentemente, Jug e Mirza (2005) analisaram se as regulamentações ambientais mais brandas contribuem para a competitividade de produtores nacionais de 12 países importadores da União Europeia e 19 países exportadores, considerando países da União Europeia e Leste Europeu¹³. Os autores, que também adotaram dados da OCDE para a execução do estudo, encontraram que as regulamentações ambientais são, de fato, uma variável importante na determinação dos fluxos de comércio e sugerem que não há um maior afetamento às indústrias sujas do que às não poluentes no que se refere aos custos de abatimento da poluição.

¹² O modelo gravitacional consiste em uma apropriação pela economia de uma ferramenta dos campos de estudos da física. Segundo Van Beers e Van Den Bergh (1997), as primeiras aplicações desse modelo para investigar fluxos de comércio ocorreram nos estudos de Tinbergen (1962) e Linnemann (1966).

¹³ Os autores analisaram 690 produtos para 154 países importadores e 183 exportadores. Na análise, os países da União Europeia foram analisados de maneira desagregada.

Disdier, Fontagné e Mimouni (2008) buscaram compreender o impacto das Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) e das Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT) nos PEDs e PDs. Os autores utilizaram a variável de despesas e impostos ambientais, disponibilizada pelo Eurostat em 2003, e encontraram que se usadas com fins protecionistas as notificações aos Acordos SPS e TBT da OMC influenciam negativamente as exportações de países em desenvolvimento e menos desenvolvidos para os países da Europa. O Bloco é reconhecido pela imposição de regulamentações e apresenta população engajada na busca por proteção ambiental (SOARES, 2016).

Padrão (2014) analisou os efeitos da regulação ambiental dos países membros da OCDE sobre as exportações de grãos do Brasil. Segundo a autora, uma maior restrição na legislação ambiental doméstica dos países, dissociada de políticas semelhantes para a importação, incentiva o surgimento de “pollution havens”, ou seja, a restrição evita a produção doméstica de produtos poluentes, mas tolera que esses sejam produzidos externamente em países menos exigentes.

Para Almeida, Feix e Miranda (2010), até o início da década de 2000, a agenda ambiental adotada pelo modelo brasileiro de desenvolvimento seguia na contramão das exigências do mercado internacional. Segundo Padrão (2014), apesar da presença do país em diversos acordos ambientais internacionais e da legislação ambiental brasileira ser comparável à de países desenvolvidos, o país apresenta um esforço ainda singelo em direção ao alcance das metas internacionais, o que resulta na ocorrência de significativos danos ambientais.

Os trabalhos de Feix (2008) e Padrão (2014) adotam o Indicador de Performance Ambiental (EPI) como variável ambiental em seus modelos de comércio internacional. O EPI, desenvolvido pela Universidade de Yale, apresenta uma base quantitativa que permite comparar a performance ambiental de 180 países e é atualizado anualmente (WENDLING et al., 2020). Os indicadores ambientais produzidos pela OCDE e adotados nos estudos supracitados permitem realizar a quantificação e a análise de dados relacionados ao meio ambiente e o acompanhamento do progresso ambiental dos países, inclusive, a realização de comparações internacionais eficazes (THORSTENSEN; MOTA, 2021).

Uma outra medida utilizada para mensurar a maneira como as questões ambientais impactam no comércio são as notificações ambientais aos Acordos da Organização Mundial do Comércio. Tendo em vista o comprometimento da OMC em promover o comércio

internacional, os países membros assumem o compromisso de emitir notificações sempre que alterações em seus regulamentos internos acometam o fluxo de comércio (BRITO, 2010). Com isso, o volume de notificações, ou seja, de normas e regulamentos adotados pelos países e informados aos comitês técnicos dos Acordos da OMC, também costuma ser usado como *proxy* para mensurar a evolução das preocupações ambientais nos países. Entretanto, tendo em vista que a atualização das notificações depende de uma estrutura apropriada nos países membros e que essas podem demorar para serem lançadas no sistema da OMC ou, até mesmo, serem computadas diversas notificações antigas em um mesmo período, um aumento no número de notificações pode ser reflexo das dificuldades em se notificar à Organização Mundial e não necessariamente reflexo da elevação do nível de preocupação ambiental em um determinado período.

Cabe mencionar que cada vez mais as barreiras reputacionais, aquelas atreladas a imagem de um determinado produtor, empresa, região ou até mesmo país, exercem pressão sobre o comércio internacional, essas são oriundas de demandas dos consumidores, que em virtude de preocupações ou interesses específicos, promovem a suspensão ou a rejeição de alguns produtos ou países da pauta de importações (CNI, 2021). Dada a rápida mutabilidade desse tipo de barreira, elas são difíceis de se mensurar por meio de proxies construídas com base nas notificações apresentadas à OMC ou em indicadores ambientais tradicionais.

Portanto, partindo-se do pressuposto de que a imagem dos países é um elemento importante para se definir as preferências dos consumidores e, conseqüentemente, a origem das importações, ressalta-se que as particularidades dos indicadores usualmente adotados na literatura sobre comércio internacional para se analisar os efeitos da regulação ambiental sobre as transações, por vezes não permite que os indicadores expressem de modo acurado as diferenças entre os padrões ambientais adotados pelos países e setores. Inclusive, também não permitem que se evidencie a diversidade tecnológica existente entre os países e setores e seus desdobramentos em termos de padrão e status da regulação ambiental. Diante disso, este estudo se propõe a desenvolver um novo indicador, capaz de captar, na modelagem, os efeitos diretos da influência dos aspectos ambientais sobre as decisões comerciais, permitindo inclusive medir, com mais acurácia, o peso das questões ambientais sobre os padrões de comércio e sendo capaz de acompanhar a periodicidade de atualização dos dados referentes aos fluxos comerciais.

Em suma, a presente pesquisa pretende compreender se a veiculação de notícias negativas sobre a questão ambiental no Brasil se constitui em um indicador eficaz e capaz refletir com menor defasagem temporal os eventuais efeitos dessas questões sobre a competitividade das exportações dos produtos agrícolas para a União Europeia. O Bloco foi escolhido para o projeto piloto desenvolvido nesta pesquisa, por ser um dos principais parceiros comerciais do Brasil e por apresentar histórico de sensibilidade ambiental e adoção de relevantes requisitos ambientais, posto que, por tratado, o tema de proteção ambiental deve integrar todas as políticas setoriais da União Europeia (Parlamento Europeu, 2016).

Além disso, em 2019, a União Europeia assinou o Pacto Ecológico Europeu, cujo objetivo é a transição para uma economia limpa, restaurando a biodiversidade e reduzindo a poluição, prevendo que até o ano de 2050 a Europa se torne o primeiro continente a apresentar emissões neutras de Gases de Efeito Estufa (GEE) (EUROPEAN COMMISSION, 2019). Ou seja, além de serem os principais países em notificação de requisitos de natureza ambiental junto à OMC, as empresas europeias também desenvolvem padrões voluntários que sinalizam o recrudescimento de suas políticas ambientais, tal como pode ser observado na barreira apresentada pela rede varejista britânica Tesco que, no intuito de garantir que os alimentos fornecidos no Reino Unido sejam livres de desmatamento, propôs ao governo britânico a exigência de auditoria às exportações brasileiras de carnes (CNI, 2021).

Dessa forma, o estudo propõe-se a analisar se os fluxos comerciais para o Bloco reagem à imagem ambiental do país, sendo esta quantificada pela frequência de notícias veiculadas sobre a temática de sustentabilidade ambiental.

Assim, a contribuição deste estudo está na adoção da metodologia de mineração de dados (data mining) para a construção de um indicador da imagem ambiental do Brasil. O indicador é inserido como variável explicativa a uma adaptação do modelo gravitacional desenvolvido por Anderson e Van Wincoop (2003), que permitirá verificar se as notícias depreciativas sobre a questão ambiental no Brasil contribuem negativamente para as exportações de produtos agrícolas brasileiros.

A seção seguinte apresenta o modelo gravitacional, enfatizando suas versões mais recentes e aplicações sobre temas semelhantes ao do presente estudo. Na sequência, o funcionamento do modelo de mineração de dados e a inserção do indicador resultante no modelo gravitacional são explicados. Finalmente, apresentam-se os resultados e discussão

sobre o modelo e, especialmente, a nova variável proposta; finalizando este artigo com algumas considerações finais.

3.2 Metodologia e dados

3.2.1 Modelo Gravitacional

A utilização do modelo gravitacional para explicar os fluxos de comércio ocorreu a partir da década de 1960. O modelo, que tem origem na lei da gravitação universal da física, é capaz de estimar fluxos de comércio próximos aos efetivos ao captar as variáveis que influenciam o comércio (GRÄF; AZEVEDO, 2013). O modelo parte do princípio de que o volume comercializado entre dois países é função crescente de suas rendas (PIB), o que representa o tamanho do mercado de cada país, e decrescente em relação à distância entre os parceiros comerciais, representando os custos de transporte do comércio.

Isard (1960), Tinbergen (1962), Poyhonen (1963) e Linnemann (1966) foram os primeiros a utilizarem o modelo gravitacional em ciências econômicas. A popularidade desse modelo no comércio internacional se devia ao bom ajustamento dos dados, gerando coeficientes com possibilidade de interpretação econômica. Mas, por outro lado, o mesmo carecia de fundamentação teórica (SOARES, 2016). Anderson (1979), ao assumir uma função de preferências Cobb-Douglas e Elasticidade Constante de Substituição (função CES do inglês *Constant Elasticity Substitution*) para a diferenciação do modelo gravitacional, foi o primeiro autor a conseguir vincular o modelo à teoria microeconômica.

Anderson (1979) alude que, ao supor que cada país se especializa na produção de um bem e que tarifas e custos de transportes são inexistentes, chega-se ao mais simples dos modelos gravitacionais, que pode ser entendido como um rearranjo de uma função Cobb-Douglas de elasticidades-renda unitária e é passível de ser estimado por mínimos quadrados ordinários. Assim, a versão mais simples da equação gravitacional é semelhante a Lei da gravitação Universal de Isaac Newton e, analogamente, a força de atração ao comércio dos países dependerá do seu tamanho e será inversamente proporcional à distância entre eles. A forma mais simples da equação gravitacional é a seguinte:

$$T_{ij} = A \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}} \quad (1)$$

Em que T_{ij} é o valor da exportação do país i para o país j ; A é a constante de proporcionalidade; Y_i e Y_j são, respectivamente, a renda dos países i e j ; por fim, D_{ij} representa a distância entre os países.

Bergstrand (1989) contribuiu ao ilustrar que a equação gravitacional está de acordo com o modelo de comércio inter-indústria, de Heckscher-Ohlin, e intra-indústria, de Helpman-Krugman-Markusen. Já Deardorff (1998) apresentou que a equação gravitacional pode ser obtida de teorias do comércio baseadas em vantagens comparativas e nas dotações de fatores.

Uma contribuição significativa ao modelo decorre do trabalho de Anderson e Van Wincoop (2003), mostrando que o fluxo bilateral é influenciado tanto pela resistência bilateral, que são os obstáculos ao comércio, como pela resistência multilateral, dada pelo peso relativo desses obstáculos em relação a todos os obstáculos dos demais países. Assim, estes autores propõem uma derivação matemática que permite estimar de maneira consistente e eficiente a equação gravitacional, assim como viabiliza as análises de estática comparativa e dos termos representativos dos atritos comerciais.

A equação proposta pelos autores é composta por três componentes intuitivos: i) barreiras bilaterais ao comércio entre os países i e j ; ii) resistência ao comércio de i com todos os demais países; e, iii) resistência ao comércio de j com todos os demais países. Supõe-se que a oferta dos produtos é fixa e que os bens são diferenciados por origem geográfica. Essa diferenciação, de acordo com a origem dos países, é conhecida como suposição de Armington e foi apresentada também por Anderson (1979). A suposição de Armington ocorre quando um bem é visto como um produto diferenciado devido a origem do país em que foi produzido.

Ainda tendo em vista as inovações propostas por Anderson (1979), Anderson e Van Wincoop (2003) estabelecem duas pressuposições acerca da equação gravitacional: i) cada região é especializada na produção de somente um bem e todos os bens são diferenciados por lugar de origem; e ii) as preferências são homotéticas e idênticas, aproximadas por uma função de utilidade CES. Assim, os consumidores do país j resolvem o seguinte problema de maximização da utilidade:

$$\max \left(\sum_i \beta_i^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (2)$$

$$s. a. \sum_i p_{ij} c_{ij} = y_j \quad (3)$$

Em que: σ é a elasticidade de substituição entre todos os bens; β_i é um parâmetro de distribuição positivo; c_{ij} é o consumo do bem do país i pelo país j ; y_j é a renda nominal do país j ; e p_{ij} é o preço dos bens do país i para os consumidores do país j .

Tendo em vista a inviabilidade de obter os custos diretos de transporte, os preços diferem entre as regiões, dessa forma, sabendo que t_{ij} é o fator de custos do comércio entre os países i e j e que p_i é o preço de oferta no exportador i , pode-se dizer que o preço do comércio entre i e j é: $p_{ij} = p_i t_{ij}$. Os custos de comércio tais como custos de informação, de design, de transporte e custos legais são repassados para o importador, assim, cada um dos bens enviados de i para j terá adicionado ao custo do bem o custo de exportação, que é igual a $t_{ij} - 1$ para os bens do país i . Dessa maneira, o valor nominal pago por j pelas importações de i será igual a $x_{ij} = p_{ij} c_{ij}$, que representa a soma dos valores da produção na origem: $p_i c_{ij}$ e os custos de comércio dos bens: $(t_{ij} - 1)p_i c_{ij}$. Dessa forma, a renda total da região i será igual a demanda: $y_i = \sum_j x_{ij}$. Como resultado da maximização apresentada acima, encontra-se a seguinte demanda por bens do país i pelos consumidores de j :

$$x_{ij} = \left(\frac{\beta_i p_i t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} y_j \quad (4)$$

Em que p_j representa os preços ao consumidor no país j e P_j o índice de preços de j , podendo ser compreendido como resistência multilateral ao comércio, uma vez que depende de todas as resistências bilaterais t_{ij} . Assim, P_j é:

$$P_j = \left[\sum_i (\beta_i p_i t_{ij})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (5)$$

As condições de equilíbrio de mercado implicam que:

$$\begin{aligned}
y_i &= \sum_j x_{ij} \\
&= \sum_j \left(\frac{\beta_i t_{ij} p_i}{P_j} \right)^{1-\sigma} y_j \\
&= \beta_i p_i^{1-\sigma} \sum_j \left(\frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} y_j, \forall i.
\end{aligned} \tag{6}$$

Na intenção de resolver o coeficiente β_i os autores, Anderson (1979) e Deardorff (1998), usam as condições de mercado apresentadas acima e propõem que $p_i = 1$.

Anderson e Van Wincoop (2003) adotam a mesma técnica para resolver $\beta_i p_i$, ou seja, igualaram a expressão à unidade e também consideraram que a renda nominal mundial é igual à soma de todas as rendas, isto é, $y^w \equiv \sum_j y_j$, e que a cota da j -ésima região na renda mundial pode ser escrita como $\theta_j \equiv y_j/y^w$. Assim, substituindo o resultado acima na equação de demanda (substituindo 6 em 4) chega-se a seguinte expressão para a demanda:

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y^w} \left(\frac{t_{ij}}{\prod_i P_j} \right)^{1-\sigma} \tag{7}$$

A primeira parte da equação acima, $\frac{y_i y_j}{y^w}$, demonstra que o fluxo de comércio do país i para o j é proporcional à renda desses países e inversamente proporcional à renda mundial. Além disso, \prod_i corresponde a:

$$\prod_i \equiv \left(\sum_j \left(\frac{t_{ij}}{P_j} \right)^{1-\sigma} \theta_j \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{8}$$

A equação (8) expressa o índice de preços em função das barreiras ao comércio de P_j e a resistência ao comércio de P_j . Assim como θ_j representa a cota da j -ésima região na renda mundial, $\theta_i \equiv y_i/y^w$ é a cota da i -ésima região na renda mundial.

Também propõem a substituição da condição de equilíbrio (6) em (5), chegando a:

$$P_j = \left(\sum_i (t_{ij} / \prod_i)^{1-\sigma} \theta_i \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{9}$$

Igualando as equações (8) e (9) acima, resolve-se P_i 's e Π_i 's em função de θ_i , t_{ij} e de σ . Se as barreiras comerciais são simétricas, $t_{ij} = t_{ji}$, a condição de simetria é facilmente verificada pela solução: $\Pi_i = P_i$. Chegando à seguinte expressão para o índice de preços em função das barreiras bilaterais ao comércio:

$$P_j^{1-\sigma} = \sum_i P_i^{\sigma-1} \theta_i t_{ij}^{1-\sigma} \forall_j \quad (10)$$

E a equação gravitacional passa a ser definida como:

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y^W} \left(\frac{t_{ij}}{P_i P_j} \right)^{1-\sigma} \quad (11)$$

Os autores sugerem que usando simultaneamente a condição de equilíbrio de mercado e o índice de preços, a equação encontrada para o modelo gravitacional, apresentada em (11) e sujeita a (10), consegue tornar o modelo operacional, constituindo uma simplificação para a expressão encontrada por Anderson (1979) e Deardorff (1998). As equações demonstram que o comércio bilateral dependerá da razão das barreiras existentes entre i e j dividida pelo produto da resistência multilateral ao comércio. Ou seja, o comércio bilateral entre i e j , após controlado o tamanho das economias, dependerá das barreiras bilaterais entre os países em relação aos produtos e dos seus termos de resistência multilateral.

Por fim, em relação ao modelo, os autores Anderson e Van Wincoop (2003) explicam que t_{ij} consiste em um fator não observável de custos de comércio e assumem que seja uma função log-linear da distância bilateral (d_{ij}) e da existência de fronteira entre os países i e j , expressa por: b_{ij} .

$$t_{ij} = b_{ij} d_{ij}^\rho \quad (12)$$

Se as regiões i e j estão localizadas no mesmo país, ou seja, se não há fronteiras internacionais entre as regiões, $b_{ij} = 1$; por outro lado, se localizadas em países distintos, soma-se à $b_{ij} = 1$ a tarifa equivalente à barreira fronteiriça. Substituindo a equação (12) na

equação gravitacional apresentada em (11), e aplicando o logaritmo, chega-se ao modelo empírico desenvolvido por Anderson e Van Wincoop (2003) para solucionar o problema denominado como “quebra-cabeça” das fronteiras:

$$\ln x_{ij} = k + \ln y_i + \ln y_j + (1 - \sigma)\rho \ln d_{ij} + (1 - \sigma) \ln b_{ij} - (1 - \sigma) \ln P_i - (1 - \sigma) \ln P_j \quad (13)$$

Em que k é uma constante.

O modelo proposto por Anderson e Van Wincoop (2003) trata justamente da necessidade de se considerar a resistência multilateral entre os países para capturar as barreiras ao comércio, o que minimiza a possibilidade de viés de má especificação do modelo. Segundo os autores, as literaturas predecessoras não fornecem justificativas corretas para a inclusão do termo de resistência multilateral ou o incluem de maneira não teórica, levando a variáveis omitidas, que resultam em informações enviesadas, impossibilitando um dos principais usos do modelo gravitacional: a análise de estática comparativa.

Assim, partindo-se da equação teórica do modelo básico (13), pode-se estimar o modelo gravitacional por métodos distintos. Em trabalhos recentes sobre comércio internacional e a questão ambiental, observa-se a estimação do modelo gravitacional por mínimos quadrados não lineares, como é o caso do modelo de Anderson e Van Wincoop (2003), que aplica a equação acima para entender o “quebra cabeça” das fronteiras (*border puzzle*) entre o Canadá e Estados Unidos. Os autores aludem que, diante da substituição dos termos de resistência multilateral por *dummies* específicas para cada par de regiões, a equação poderia ter sido estimada por mínimos quadrados em sua forma linear.

A literatura também relata a aplicação da equação gravitacional para dados em painel com estimação por MQO (CARRÈRE, 2006), por efeitos fixos (DISDIER; FONTAGNÉ; MIMOUNI, 2008; SOARES, 2016) e por momentos generalizados (JUG; MIRZA, 2005). Miranda (2017) realizou levantamento das técnicas de estimação usadas em trabalhos que adotaram modelos gravitacionais no Brasil e encontrou que o método de estimação mais frequente são os painéis de efeitos fixos e aleatórios.

A análise de dados em painel é um dos assuntos mais ativos e inovadores da literatura em econometria, ela capta tanto dados temporais como longitudinais e sua vantagem fundamental é a de permitir grande flexibilidade ao pesquisador na modelagem das

diferenças de comportamento (GREENE, 2012). No caso do modelo gravitacional, por englobar características de modelos de corte seccional ou *cross-section* e modelos de séries temporais, os dados em painel possibilitam a análise simultânea das variações que ocorrem ao longo de um período entre diferentes países (MIRANDA, 2014).

Cabe observar que a análise ora apresentada consiste em uma adaptação do modelo gravitacional, uma vez que sejam observados apenas os fluxos de exportação do Brasil para a União Europeia, excluindo-se os fluxos bilaterais, assim como adotado em Arevalo, Andrade e Silva (2016), que buscaram analisar fatores determinantes para a oferta de exportações de café do Brasil, da Colômbia e do Peru e em Nunes *et al.* (2021), que estudaram sobre os determinantes para as exportações brasileiras de mamão. Tal como na presente pesquisa, ambos os autores consideraram apenas os fluxos de exportação como variável dependente.

3.2.2 Bases de Dados

Para as análises que se desenvolveram neste estudo, foram testados modelos considerando o total de produtos agrícolas exportados nas seguintes variações:

- i. Considerando todos os países da União Europeia desagregados.
- ii. Países da União Europeia cuja soma do valor das exportações de produtos agrícolas do Brasil correspondeu a 89% do total exportado aos países do bloco no ano de 2019, a saber: Alemanha, Bélgica, Espanha, França, Itália, Países Baixos, Portugal e Reino Unido.
- iii. Considerando apenas os países da União Europeia cuja soma do PIB correspondeu a 80,4% do PIB total do bloco no ano de 2019.
- iv. Considerando os países cujos PIBs somados representaram menos de 2% do total da União Europeia em 2019: Chipre, Estônia, Malta, Bulgária, Letônia, Lituânia, Eslovênia, Croácia.
- v. Considerando os países com maiores valores de tarifas médias aos produtos agrícolas: Áustria, Bélgica, Chipre, Eslováquia, Estônia, Irlanda, Malta e Países Baixos.
- vi. Considerando os países com menores valores de tarifas médias aos produtos agrícolas: Portugal, Suécia, Croácia, Eslovênia, Grécia, Itália, Hungria, França.

Também, testou-se o seguinte bloco:

- vii. União entre os países da União Europeia cuja soma do PIB corresponde a 77,2% do volume de importação de produtos agrícolas brasileiros mais os países que respondem por 86% do PIB, coincidentemente, os países que aparecem nesses blocos são praticamente os mesmos, a saber: Alemanha, Bélgica, Espanha, França, Itália, Países Baixos e Reino Unido.
- viii. Por fim, além das variações no total das exportações dadas pelas sete alternativas acima discriminadas, sobre as quais se testou estatisticamente o efeito do Indicador de imagem ambiental, avaliaram-se também dois modelos de referência. O primeiro deles considerou apenas o indicador das emissões brasileiras de CO_2 divulgadas pela OCDE¹⁴ (OCDE, 2021). Já o segundo, considerou ambos os indicadores: indicador de emissões de CO_2 e o indicador de imagem ambiental, desenvolvido por esta pesquisa. O conjunto de países para o qual as análises foram feitas correspondeu àqueles cuja soma do valor das exportações de produtos agrícolas do Brasil correspondeu a 89% do total exportado aos países do bloco no ano de 2019.

A equação estimada em sua forma linear está descrita abaixo:

$$\ln(EXP_{ijt}) = k + \phi_{ijt} + \beta_1 \ln(PIB_{it}) + \beta_2 \ln(PIB_{jt}) + \beta_3 \ln(Imag_{it}) + \beta_4 \ln(Tarif_{jt}) + \varepsilon_{ijt} \quad (14)$$

Em que:

- EXP_{ijt} consiste no total das exportações agrícolas do país i (Brasil) para o país importador j , em dólar corrente, no período t ;
- ϕ_{ijt} são os efeitos fixos para cada país;
- PIB_{it} e PIB_{jt} representam o produto interno bruto, em milhões de dólares correntes, respectivamente do país exportador i (e importador j) no período t ;
- $Imag_{it}$ é o indicador de imagem ambiental no período t .

¹⁴ A base de dados disponibilizada pela OCDE considera as emissões de CO_2 por habitante, provenientes do uso de energia. Essas referem-se às emissões brutas diretas de CO_2 oriundas da combustão de combustíveis fósseis, emitidas no território nacional. As emissões provocadas pelo homem de outras fontes não estão incluídas. Também não são consideradas as emissões de petróleo mantidas em bunkers marítimos e aeronáuticos internacionais, assim como a remoção de CO_2 por sumidouros, emissões indiretas de mudanças no uso da terra e efeitos indiretos por meio de interações na atmosfera.

- $Tarif_{jt}$ representa as tarifas praticadas para os produtos agrícolas importados do Brasil pelo país j no período t .
- ε_{ijt} é o termo de erro no período t .

No caso dos modelos de referência, em que a variável de imagem ambiental foi substituída ou adicionada ao indicador de emissões de CO_2 da OCDE, tem-se a seguinte equação:

$$\ln(EXP_{ijt}) = k + \phi_{ijt} + \beta_1 \ln(PIB_{it}) + \beta_2 \ln(PIB_{jt}) + \beta_3 \ln(Imag_{it}) + \beta_4 \ln(OCDE_{it}) + \beta_5 \ln(Tarif_{jt}) + \varepsilon_{ijt} \quad (14.1)$$

Em que:

- $\ln(OCDE_{it})$ é o indicador das emissões brasileiras de CO_2 por habitante no período t .

A análise, que trata do período de 2009 a 2020, apresenta como variável dependente as exportações anuais, em milhões de dólares correntes, FOB (US\$), os dados provêm do Comexstat, tendo sido coletado o total dos valores exportados de produtos agrícolas para cada um dos 28 países membros da União Europeia, desagregados. Os dados foram coletados adotando como detalhamento o código do Sistema Harmonizado de 06 dígitos para os capítulos 01 a 24, inclusive o capítulo 3.

As estatísticas de Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e dos países importadores, em milhões de dólares correntes, tem como origem o World Bank (THE WORLD BANK, 2021). Inicialmente, testou-se o modelo contendo todos os países, contudo, os testes indicaram que os países com maiores valores de importações de produtos agrícolas do Brasil, estatisticamente, tenderam a mostrar resultados mais relevantes no que se refere a análise das importações sendo afetadas pelas notícias sobre questões ambientais. Os países em questão, apresentados como sendo os maiores importadores, foram selecionados com base no ano de 2019, escolhido devido a ser o último período antecedente à pandemia da Covid-19.

As tarifas aplicadas pelos países da União Europeia para os produtos agrícolas presentes nos capítulos 1 a 24, tem como origem a base de dados *World Integrated Trade Solutions* (WITS), desenvolvido pelo World Bank em colaboração com a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) e em consulta a organizações como o International Trade Center, a Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD) e a

Organização Mundial do Comércio (OMC) (WITS, 2021). Dessa forma, a variável *tariff* corresponde à média ponderada das tarifas efetivamente aplicadas (*AHF*) a cada um dos produtos agrícolas presentes nos capítulos 1 a 24, a seis dígitos no sistema harmonizado (SH), em cada um dos países considerados como importadores.

A variável de imagem ambiental resulta de uma proposta de construção com base em notícias veiculadas sobre o tema ambiental e que, em função de restrições de acessos as informações, foi realizada por este estudo com base em informações disponibilizadas especificamente pelo jornal *The New York Times*. Sua construção é detalhada na seção 3.2.5.

3.2.3 Estimação do modelo

Os dados do estudo compõem um painel balanceado, ou seja, há informações para todos os indivíduos em todos os 21 anos da análise. Visando encontrar o estimador que melhor se ajusta aos dados, foram estimados os modelos *pooled*, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios. Foram conduzidos testes que auxiliam na escolha do estimador mais adequado para a base de dados.

Empregou-se o teste Multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan (LM Breusch-Pagan), que verifica se a estimação do modelo é mais adequada por dados empilhados (*pooled*) ou por dados em painel com efeitos aleatórios. A comparação consiste na análise da variância do erro, que, sob hipótese nula, é igual para todas as *cross-sections*. Essa hipótese foi rejeitada, logo, há diferença significativa entre as *cross-sections*, e o modelo *pooled* não é o mais adequado.

Na sequência foi feito o teste de Hausman para verificar se o modelo mais adequado é o modelo de efeitos fixos ou o de efeitos aleatórios (WOOLDRIDGE, 2002). A hipótese nula desse teste verifica se os efeitos não observáveis, que são relacionados aos aspectos culturais de cada país, são estatisticamente iguais a zero. Em caso positivo, de confirmação da hipótese nula, ambos os estimadores são consistentes, entretanto, o estimador de efeitos aleatórios é o mais eficiente. Tendo em vista o resultado dos testes, a estrutura dos dados e a natureza do problema analisado, o modelo de dados em painel com efeitos fixos apresentou-se mais adequado para a estimação do principal modelo analisado por esta pesquisa. De modo geral, Souza e Burnquist (2011) salientam que a utilização do estimador de efeitos fixos é capaz de

captar o efeito de variáveis omitidas e possibilitar o controle da heterocedasticidade dos países.

Miranda (2014) indica a necessidade de se atentar para o controle da heterogeneidade existente entre os países nos modelos de comércio, uma vez que essa não seja adequadamente captada pelas variáveis explanatórias. Contudo, esse fator deixa de ser relevante quando se trabalha com o estimador de efeitos fixos, dado que esse pressuponha que a heterogeneidade dos países é captada pelo termo constante, ou seja, o termo capta as variáveis que são constantes no tempo, mas variam entre os países, tal como idioma e localização geográfica.

Para garantir interpretações adequadas, é conveniente atender a hipótese de homoscedasticidade do erro não observável u . De acordo com Wooldridge (2002), essa é relevante para a validação dos resultados encontrados para os testes t e F , bem como os intervalos de confiança da estimação. Portanto, seguindo a recomendação apresentada em Greene (2012), foram feitos os testes de Breush Pagan e White para heterocedasticidade. O teste de White não indicou a necessidade de correções no modelo em questão, contudo, o mesmo não se verificou no teste de Breush Pagan, de tal maneira, tornou-se inevitável a realização da correção robusta de White, que no *Stata* pode ser executada adicionando-se o comando `VCE (robust)` após a equação a ser estimada.

Cabe mencionar que, para a análise dos modelos e testes estatísticos, foi utilizada a 14ª versão do *Software Stata* (STATACORP, 2015).

Existe ainda na literatura a preocupação em relação à possibilidade de viés de simultaneidade, uma vez que o PIB compreende informações sobre as exportações. Uma possibilidade encontrada para a correção consiste na divisão dos valores exportados pelo produto do PIB do país exportador e importador. Entretanto Baier e Bergstrand (2007) sustentam que a endogeneidade entre o PIB e os valores exportados não é uma questão crítica, pois:

- 1) o PIB é uma função das exportações líquidas;
- 2) o comércio entre os pares de países tende a ter uma participação muito pequena no total das exportações dos países; por fim,

3) trabalhos que trataram econometricamente a endogeneidade do PIB com as exportações encontraram resultados semelhantes aos obtidos na presença da endogeneidade.

3.2.4 Variável de imagem ambiental

O presente artigo deseja comprovar a hipótese de que a imagem ambiental é significativa e afeta o desempenho comercial exportador do Brasil. Os parágrafos seguintes detalham sobre o processo de construção da variável de imagem ambiental.

A literatura de modelagem de comércio internacional, que já se dedicou a avaliar o impacto de regulamentos ou restrições ambientais, frequentemente, utiliza como *proxy* para a restrição ambiental as notificações aos Acordo TBT e SPS, bem como indicadores ambientais, tal como o EPI utilizado por Feix (2008), Feix, Miranda e Weaver (2011) e Padrão (2014).

Adotando o modelo teórico de Heckscher-Ohlin-Vanek (H-O-V) para testar os efeitos da heterogeneidade das regulações ambientais sobre a competitividade do comércio mundial do setor do Agronegócio, Feix (2008) utilizou o Indicador de Performance Ambiental (Environmental Performance Index - EPI) que, de acordo com o autor, fornece uma base para a análise comparativa das políticas ambientais dos países.

Miranda (2014), que buscou medir os impactos da regulação ambiental sobre os padrões de comércio mundial de produtos agroindustriais, testou dois índices de proteção ambiental EPI e EV (*Environmental Vitality*) e seu impacto sobre fluxos comerciais do setor.

Padrão (2014) adotou o modelo gravitacional para testar se a restritividade da regulação ambiental dos países da OCDE promove o aumento das exportações de produtos brasileiros cujos sistemas produtivos são poluidores. A autora estimou três modelos: o primeiro deles também adotou o EPI, o segundo considerou o Índice de Regulação Ambiental de Macro Políticas (IRAM), que engloba uma série de categorias relacionadas à política ambiental, já o terceiro deles adotou o Índice de Regulação Ambiental da Agricultura (IRAA), que consiste em uma composição de indicadores específicos para o setor agrícola. Além das variáveis tradicionais do modelo gravitacional, e dos indicadores já apresentados, a especificação desenvolvida por Padrão também considerou medidas de proteção comercial, tal como barreiras tarifárias (BTs) e barreiras não tarifárias (BNTs).

Cabe ressaltar que os estudos, para as condições brasileiras realizados por Feix (2008) e Miranda (2014) não conseguiram confirmar que os efeitos da regulação ambiental mais restritiva impactam as exportações agroindustriais brasileiras. Enquanto isso, Padrão (2014) encontrou grandes discrepâncias em termos da formulação de políticas ambientais dos países e essas indicaram evidências da hipótese de “*pollution haven*”, ou seja, a regulação mais restritiva praticada nos países da OCDE tende a intensificar a exportação brasileira dos produtos analisados.

Os estudos mencionados esbarram em uma questão comum: os indicadores adotados para representar a questão ambiental apresentam dificuldades no que se refere à captura das mudanças que ocorrem entre os anos, como também não são capazes de indicar as especificidades culturais, tecnológicas e ambientais de cada um dos países que podem vir a gerar barreiras reputacionais. Dessa forma, além de serem genéricos, não necessariamente são comparáveis entre os países, dificultando a captura *on time* das percepções dos consumidores ao status ambiental dos países exportadores. Os pontos supramencionados podem se constituir em elemento relevante, uma vez que as regras dos parceiros comerciais vêm mudando para se adequar às necessidades atuais e futuras de sustentabilidade e de exigências dos consumidores (CNI, 2021). Nesse contexto, a adaptação contínua dos países às mudanças pode fornecer vantagens competitivas aos países.

Uma das formas de se apresentar e discutir a respeito dos temas referentes à questão ambiental é por meio dos veículos de informação, tal como revistas, jornais e outras mídias faladas e escritas. Portanto, propondo uma alternativa com maior periodicidade de atualizações, a presente pesquisa busca desenvolver um indicador de imagem ambiental construído por meio de notícias que retratam questões ambientais positivas ou negativas que ocorreram no Brasil entre os anos de 2000 a 2020. Especificamente, a presente pesquisa pretende analisar se a crescente preocupação ambiental veiculada pelos grandes jornais digitais tem se concretizado em resultados comerciais. Posto de outra forma, objetiva-se identificar se tais questões estão sendo capazes de influenciar os fluxos comerciais dos produtos agroindustriais do Brasil.

Tendo em vista o volume de dados existentes sobre essa questão, é humanamente inviável a análise manual dos textos. Assim, por meio da técnica de mineração de dados,

especificamente a mineração de textos, torna-se possível criar e analisar o extenso banco de dados (documentos) que diz respeito a esse tema.

3.2.5 Variável de imagem ambiental: o processo de data mining

Para Decker e Focardi (1995), a mineração de dados ou *data mining* é uma técnica que busca por uma descrição lógica ou matemática em um conjunto de dados. Eventualmente, essa descrição é de natureza complexa e possui padrões e regularidades. Segundo Cardoso e Machado (2008), quando se detêm grandes quantidades de informações, a técnica é capaz de revelar o conhecimento latente, permitindo a análise antecipada dos eventos, o que possibilita a previsão de tendências e de comportamentos futuros. A mineração de dados corresponde a uma das fases do processo de Descoberta de Conhecimento em Banco de Dados (*Knowledge Discovery in Databases - KDD*) (SANTOS *et al.*, 2009).

Uma extensão da mineração de dados é conhecida como mineração de textos. Rezende, Marcacini e Moura (2011)¹⁵ definem a mineração de textos como um conjunto de técnicas e processos que permitem a descoberta de conhecimentos inovadores oriundos de dados textuais. Segundo os autores, a mineração de textos permite a transformação de um grande volume de dados textuais brutos em conhecimento estruturado.

Ainda segundo Rezende, Marcacini e Moura (2011), o processo pode ser dividido em etapas: i) pré-processamento dos documentos – que é a adequação dos dados para a extração do conhecimento. Nessa etapa os dados textuais são padronizados de maneira estruturada e concisa; ii) extração de padrões com agrupamento de textos - os métodos dessa etapa também são conhecidos como algoritmos de aprendizado por observação ou análise exploratória dos dados, os dados textuais são padronizados de maneira estruturada e concisa sem requerer o uso de conhecimentos externos a eles; e iii) avaliação do conhecimento - etapa em que os resultados são obtidos e avaliados de acordo com o problema em questão, é aqui que os dados trazem novas informações e o conhecimento é extraído.

Pezzini (2017) acrescenta uma etapa anterior ao pré-processamento, qual seja, a da coleta de documentos, que objetiva encontrar textos relacionados ao tipo de informações

¹⁵ O autor Ricardo Marcacini, do ICMC - Instituto De Ciências Matemáticas e de Computação, da Universidade de São Paulo, colaborou para a condução desta pesquisa no que se refere ao processo de mineração de textos.

que se deseja obter. Assim, a mineração de textos permite a extração de informações desconhecidas e úteis de documentos textuais escritos em linguagem natural (PEZZINI, 2017).

Na presente pesquisa, inicialmente, testou-se a coleta das notícias em todos os sites da web, por meio da combinação das ferramentas computacionais de extração de textos *Active Learning* e *Semi-Supervised Learning*. Contudo, devido a uma limitação na base de dados em que a ferramenta realiza a busca, ocorria uma escassez de dados para os períodos anteriores a 2019, tornando a busca não representativa.

Mesmo assim, as notícias encontradas nessa etapa foram utilizadas em momentos posteriores da análise, servindo para orientar o modelo de mineração de textos no que se refere à construção do indicador de sensibilidade pormenorizado nos parágrafos seguintes. Portanto, a primeira etapa consistiu-se na seleção das palavras-chaves que relacionam o Brasil a questões ambientais, depois o modelo buscou por essas palavras em todos os sites da web. O quadro abaixo apresenta as palavras-chaves buscadas pela pesquisa.

['amazon', 'deforestation']	['brazil', 'renewable']	['brazil', 'illegal']
['amazon', 'fire']	['brazil', 'environment']	['amazon', 'renewable']
['amazon', 'forest']	['brazil', 'sustainable']	['amazon', 'agricultural']
['amazon', 'illegal']	['brazil', 'indigenous']	['amazon', 'climate']
['amazon', 'conservation']	['brazil', 'pollution']	['brazil', 'climate']
['amazon', 'resources']	['brazil', 'wood']	['amazon', 'fires']
['amazon', 'energy']	['brazil', 'amazon']	['amazon', 'destruction']
['amazon', 'natural']	['brazil', 'forest']	['amazon', 'wood']
['amazon', 'sustainable']	['brazil', 'sugarcane']	['amazon', 'suffering']
['amazon', 'indigenous']	['brazil', 'deforestation']	['brazil', 'resources']
['amazon', 'environment']	['brazil', 'illegal', 'trade']	['brazil', 'energy']
['amazon', 'pollution']	['brazil', 'cattle']	['brazil', 'natural']
['amazon', 'rainforest']	['brazil', 'soybean']	['brazil', 'agricultural']
['amazon', 'animal']	['brazil', 'emissions']	['brazil', 'conservation']

Quadro 4 – Conjuntos de palavras-chaves buscadas pela pesquisa

Fonte: Elaboração própria com base em resultados da pesquisa.

Convém expor que as palavras-chaves usadas consistem naquelas que apareceram com mais frequência em medidas ambientais levadas aos Acordos da OMC entre os anos de 2000 a 2019.

As notícias encontradas nessa etapa foram filtradas e classificadas em duas categorias: aquelas que tratam sobre questões ambientais no Brasil de modo positivo, por exemplo, a

redução do desmatamento ou a redução da emissão de poluentes; e aquelas que foram classificadas como negativas por tratar de questões como queimadas clandestinas, desmatamento ilegal, entre outras questões que comumente são taxadas com viés negativo.

Como alternativa às ferramentas de *Active Learning* e *Semi-Supervised Learning*, trabalhou-se com a ferramenta de *Scrapy*¹⁶, que realiza a coleta das informações site a site. A seleção dos jornais teve como base aqueles que foram encontrados na etapa mais abrangente do levantamento e apresentaram o maior número de leitores no período base de 2019 a 2021. Dentre esses¹⁷, apenas o *The New York Times* autorizou que a ferramenta de *Scrapy* fizesse a busca em seu site, tornando-se fonte exclusiva para a construção do indicador ambiental adotado como variável explanatória na modelagem.

Portanto, o indicador proposto por este estudo tem como base o processo de mineração de textos nas notícias veiculadas pelo jornal *The New York Times* entre os anos de 2000 a 2020. Segundo Molina (2007), o *The New York Times* figura entre os jornais mais relevantes do mundo, posto que além da forte influência que exerce nos Estados Unidos também é detentor do antigo *International Herald Tribune*, atualmente *International New York Times*, cuja sede é localizada em Paris e circula em mais de 160 países. Além disso, o jornal em questão apresenta uma área específica para *developers*¹⁸, o que facilita o acesso aos dados para diversos usos, inclusive para a criação da base de notícias que foi usada na presente análise.

Levando-se em consideração que a pesquisa em questão é um projeto piloto para a análise do indicador ambiental, tendo em vista a ampla abrangência do jornal e o fato de que as notícias circulam com considerável velocidade no mundo globalizado, o indicador por ora construído é interessante para a verificação das barreiras reputacionais que podem surgir em função da imagem ambiental do país.

Como supracitado, o processo seguinte à coleta dos arquivos anuais contendo a totalidade das notícias disponíveis no site consiste no pré-processamento dos documentos. Após, foram definidas as palavras-chaves que possibilitam filtrar apenas as notícias que incluem os temas de interesse à pesquisa, sendo que a lista completa das palavras-chaves mais frequentes em Acordos da OMC se encontra no Anexo B.

¹⁶ Mais informações sobre o funcionamento do código de coleta de dados podem ser encontradas em sua página de apresentação: <https://scrapy.org/>.

¹⁷ The Guardian, BBC, The Wall Street Journal, Dow Jones, El País, Le Monde, entre outros.

¹⁸ <https://developer.nytimes.com/>

Em seguida, parte-se para a análise de sensibilidade, ou análise de sentimentos, que segundo Pezzini (2017) visa categorizar as informações apresentadas nos textos em favorável ou desfavorável. Dispondo do método de mineração de dados baseado em instâncias K-NN (K- vizinho mais próximo), é possível classificar as informações por meio da distância que essas apresentam dos registros existentes na base de dados (GOLDSHMIDT *et al.*, 2005). Portanto, essa etapa teve como base a amostra classificada manualmente na primeira etapa deste estudo. Dessa forma, é possível extrapolar a classificação para as demais notícias por meio das semelhanças encontradas entre elas. As etapas foram executadas com o auxílio do *Google Colab*.

Uma vez classificadas as notícias, torna-se possível a criação do indicador de imagem ambiental do Brasil, que permite analisar a evolução das notícias negativas sobre a questão ambiental em relação às positivas. Esse indicador considera a seguinte razão: diferença entre as notícias negativas e positivas sobre o total de notícias no ano. Ou seja:

$$(nn_t - np_t) / T_t \quad (15)$$

Em que: nn_t representa as notícias negativas no ano t; np_t representa as notícias positivas no ano t; e T_t representa o total de notícias no ano t.

Uma vez que o modelo gravitacional será rodado com as variáveis em sua forma logarítmica, torna-se necessário adicionar uma unidade ao resultado encontrado pelo indicador na intenção de corrigir variáveis cujo resultado seja igual a 1. Logo a equação que dá origem ao indicador é a seguinte:

$$\left((nn_t - np_t) / T_t \right) + 1 \quad (16)$$

Tendo em vista os países considerados para a análise e que o indicador de imagem ambiental reflita a quantidade de notícias ambientais negativas em detrimento das positivas, é esperado que quanto maior for o valor do indicador de imagem ambiental, menor tende a ser o nível de comércio. Espera-se, ainda, que quanto mais restritivas as políticas comerciais, menor será o nível de comércio, ou seja, que as tarifas reduzam o comércio entre os países. Enquanto isso, a expectativa é de que maiores valores de PIB nos países importadores e exportadores levem a maiores fluxos de exportações.

3.3 Resultados

O gráfico 8 apresenta a distribuição percentual anual das notícias negativas e positivas encontradas no *The New York Times*, em relação ao total encontrado no período da pesquisa (2000 a 2020), e coletadas com base nas palavras chaves apresentadas no Quadro 4. É fácil perceber que o ano de 2019, seguido pelos anos de 2006 e 2005 foram os que registraram o maior número de notícias identificadas como negativas, assim como 2009, 2011 e 2014 foram os anos com maior concentração de notícias positivas sobre o Brasil.

A construção do indicador de imagem ambiental foi precedida da busca das palavras-chaves mencionadas na metodologia deste estudo em todas as notícias disponíveis na internet entre os anos de 2019 a 2021. Nessa etapa, 4.320 notícias foram encontradas e suas manchetes foram classificadas manualmente, ao todo foram identificadas 995 notícias positivas e 3.235 manchetes negativas. A manchete “*Brazil Authorizes National Security Force to Fight Deforestation*”, publicada no jornal *The New York Times*, é um exemplo daquelas entendidas como positivas, seu vizinho mais próximo é a seguinte manchete: “*Brazil's Success in Reducing Deforestation*”. Já no extremo negativo cabe apresentar a manchete publicada pelo mesmo jornal: “*Brazil Amazon Deforestation Hits 12-Year High Under Bolsonaro*” cujo vizinho mais próximo é: “*Jair Bolsonaro could face charges in The Hague over Amazon rainforest*”.

Tendo em vista que a autorização concedida para coletar informações com as ferramentas de *Active Learning* e *Semi-Supervised Learning* seja apenas para pesquisar em dados posteriores a 2019, essas notícias foram utilizadas apenas para treinar o modelo de mineração. Para a etapa seguinte, apenas o Jornal *The New York Times* permitiu que a ferramenta de *Scrapy* fizesse a extração das informações em seu site. Sendo assim, a pesquisa trabalhou com 1.934 notícias coletadas no jornal *The New York Times* para os anos de 2000 a 2020.

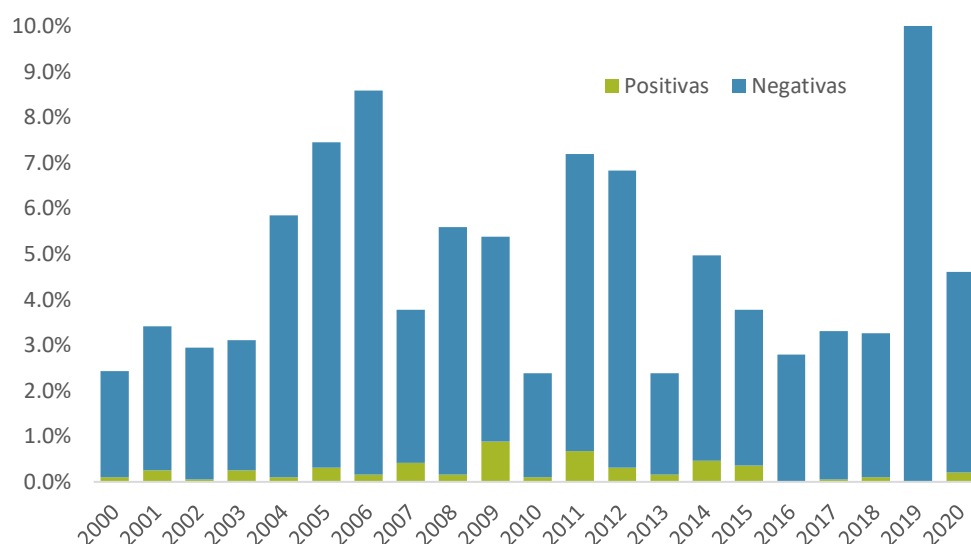


Gráfico 8 – Percentual anual de notícias negativas e positivas veiculadas no The New York Times sobre a questão ambiental no Brasil entre os anos de 2000-2020.

Fonte: Elaboração própria com base em resultados da pesquisa.

Em termos de área desmatada na Amazônia, os anos de 2011 a 2015 consistem nos menores valores registrados, cabe observar que no período em questão o percentual das notícias negativas sobre o Brasil também apresenta decréscimo, enquanto as positivas apresentam crescimento.

Dentre os conjuntos de palavras-chaves buscadas no jornal *The New York Times*, ['brazil', 'amazon'] retornou 217 resultados, seguida por ['brazil', 'energy'] que apareceu em 154 matérias publicadas no *The New York Times*, em terceiro lugar ['brazil', 'environment'] com 127 aparições e em quarto ['amazon', 'forest'], que esteve presente em 118 das 1934 notícias. Os 4 conjuntos mencionados representam 37% do total de palavras-chaves encontradas.

No ano de 2019, as exportações agroindustriais representaram 35,4% das exportações totais brasileiras em valor FOB; ao se considerar o total de exportações do Brasil para a União Europeia, 40,7% consistiram em produtos agroindustriais (capítulos 1 ao 24 do Sistema Harmonizado).

O primeiro modelo estimado por esta pesquisa considerou o total das exportações agrícolas do Brasil para todos os países do Bloco Europeu, dentre os anos de 2009 a 2020. O teste de Breusch-Pagan indicou que o estimador de efeitos aleatórios apresentou os melhores resultados para o modelo. A tabela 1, que contou com 588 observações para cada

variável analisada, apresenta o resultado para os três modelos, estimados por *pooling*, painel de efeitos fixos e efeitos aleatórios. Foi feita a correção robusta de White para a estimação dos modelos.

	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
Variáveis	$\ln (Exp_{it})$	$\ln (Exp_{it})$	$\ln (Exp_{it})$
$\ln (PIB_{it})$	-0.132	0.144	0.068
	0.116	0.167	0.116
$\ln (PIB_{jt})$	0.997 ***	0.705 *	0.854 ***
	0.030	0.372	0.213
$\ln (Tarif_{it})$	-0.181 ***	0.054	0.051
	0.057	0.105	0.106
$\ln (Imag_{it})$	-1.464	-1.037 **	-1.096 **
	1.385	0.503	0.544
K	-2.788	-3.375	-5.139
	3.570	6.663	4.853
R ²	58.58%	20.13%	19.99%

***1% de significância, **5% de significância, *10% de significância.

Tabela 1 – Resultados econométricos do modelo gravitacional com diferentes estimadores para todos os países da União Europeia entre os anos de 2009 a 2020.

Fonte: Elaboração própria com base em resultados da pesquisa.

Observação: para os modelos estimados por efeitos fixos e aleatórios o R² apresentado corresponde ao R² within.

A variável de imagem ambiental foi significativa nos modelos estimados por efeitos fixos e efeitos aleatórios, destaca-se que, por meio do teste de Hausman, o modelo é melhor estimado por efeitos aleatórios. Além disso, em todas as estimações, o sinal da variável foi consistente com o esperado pela pesquisa, ou seja, negativo, sugerindo que o aumento de notícias ambientais negativas sobre o Brasil tem um efeito negativo sobre a variação das exportações de produtos agroindustriais do país para a União Europeia.

Uma vez que a variável tenha sido relevante no modelo mais abrangente, foram testadas variações mais restritivas, no sentido de captar se há um padrão de efeitos distintos ao se considerarem diferentes conjuntos de países da União Europeia. Dessa maneira, no segundo modelo especificado a variável dependente foi construída eliminando-se os fluxos para os países com baixos volumes de importação para os produtos agrícolas brasileiros.

A análise indicou maior relevância estatística ao se trabalhar apenas com os países que apresentaram maiores valores de importação do Brasil, ou seja, os principais compradores de produtos agroindustriais brasileiros na União Europeia. O gráfico 9 evidencia os países selecionados para compor o modelo principal, assim como os valores exportados pelo Brasil entre 2000 e 2020, dos produtos delimitados (capítulo 1 ao 24 do SH).

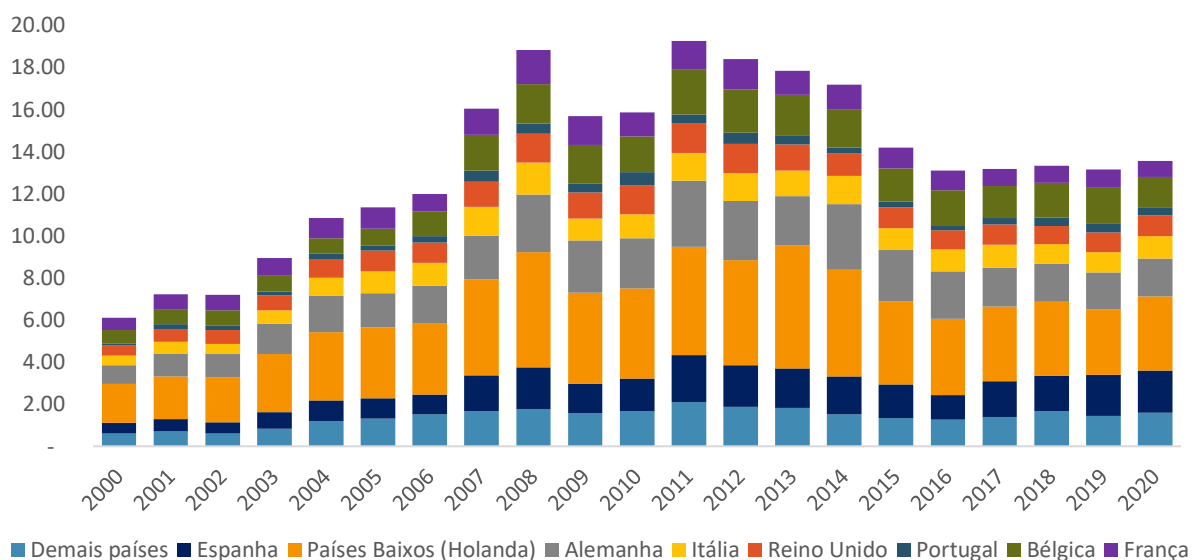


Gráfico 9 – Exportações brasileiras de produtos agrícolas para os países selecionados da União Europeia, 2000 a 2020 (valor FOB em bilhões de dólares).

Fonte: Comexstat (2021), elaboração própria.

Estes oito países responderam, no ano de 2019, por aproximadamente 90% das exportações agrícolas brasileiras com destino à UE. Também corresponderam a 78,5% do PIB total do Bloco nesse mesmo ano (Gráfico 10). A Curva Ambiental de Kuznets indica que quanto maior for a renda de um país, maior tenderá a ser sua sensibilidade às questões ambientais (SILVA; SOARES, 2019). Assim, acredita-se que ao se selecionar esses países, tende-se a considerar aqueles com maiores preocupações ambientais.

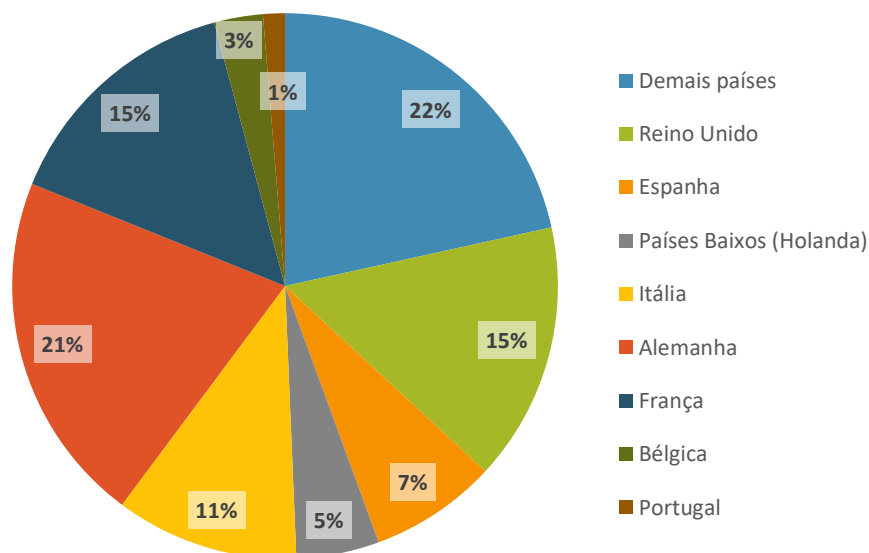


Gráfico 10 – Participação dos países selecionados para a análise no PIB da União Europeia em 2019 (medido em US\$)

Fonte: World Bank (2021), elaboração própria.

Visando explicar as variáveis determinantes das exportações brasileiras de produtos agrícolas aos países selecionados da UE, nos 21 anos analisados (2000 a 2020), o modelo contou com 168 observações para cada uma das variáveis. As estatísticas descritivas das variáveis apresentadas no estudo encontram-se na tabela 2.

Variáveis	Obs	Média	Desvio Padrão.	Min.	Max.
PIB_{it}	168	1.56E+12	6.93E+11	5.08E+11	2.62E+12
PIB_{jt}	168	1.59E+12	1.09E+12	1.18E+11	3.96E+12
Exp_{it}	168	1.51E+09	1.12E+09	1.08E+08	5.84E+09
$Imag_{it}$	168	1.89	0.08	1.67	2.00
$Tarif_{it}$	168	3.42	3.07	0.14	13.69

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das variáveis do modelo gravitacional apresentadas no estudo

Fonte: Elaboração própria com base em resultados da pesquisa.

Tendo em vista os resultados dos testes de Hausman e de Breusch Pagan, apresentados na tabela 3, conclui-se por estimar e analisar os resultados do modelo usando o estimador de efeitos fixos.

Teste	Metodologia	Estatística (chi2)	Probabilidade
LM - Bresch-Pagan	Dados empilhados x Efeitos aleatórios	1094.97	0.0000
Hausman	Efeitos aleatórios x Efeitos Fixos	74.84	0.0000

Tabela 3 – Testes de suporte para a escolha do estimador mais adequado

Fonte: Elaboração própria com base em resultados da pesquisa.

Apesar da indicação pelo modelo em painel de efeitos fixos, a tabela 4 também apresenta os resultados para a estimação com dados empilhados (*pooling*) e com efeitos aleatórios. Além disso, o teste de White indicou a presença de heterocedasticidade, desse modo, foi necessário realizar a correção robusta de White.

Observando-se os resultados obtidos pelo modelo gravitacional estimado por efeitos fixos, na tabela 4, uma elevação de 1% nas tarifas aplicadas aos produtos agrícolas representa uma redução de 0,10% nas exportações brasileiras desses produtos para os países analisados, contudo o resultado apresentou significância estatística apenas a 20%. Já o aumento de 1% no PIB desses países eleva as exportações brasileiras de produtos agroindustriais em 0,93%. Ambos os resultados são consistentes com o previsto pela teoria e ratificados na literatura especializada, destacando-se que no caso das tarifas o coeficiente obtido não foi estatisticamente significativo.

Com relação a variável imagem ambiental, proposta pelo presente estudo, um aumento de 1% no indicador de imagem ambiental do Brasil, ou seja, 1% a mais na razão de notícias negativas em relação à questão ambiental no Brasil, acarreta em uma redução de 1,03% nas exportações de produtos agrícolas para os países selecionados. Esse resultado é estatisticamente significativo a 1% e compatível com as premissas desta pesquisa.

	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
Variáveis	$\ln (Exp_{it})$	$\ln (Exp_{it})$	$\ln (Exp_{it})$
$\ln (PIB_{it})$	0.504 *** 0.072	0.157 ** 0.051	0.208 *** 0.054
$\ln (PIB_{jt})$	0.194 *** 0.039	0.927 *** 0.113	0.803 *** 0.115
$\ln (Tarif_{it})$	0.349 *** 0.034	-0.099 ' 0.070	-0.074 ' 0.069
$\ln (Imag_{it})$	-1.106 0.897	-1.031 *** 0.274	-1.032 *** 0.263
K	1.852 2.400	-8.510 ** 2.528	-6.484 ** 2.632
R ²	50.09%	76.57%	76.39%

***1% de significância, **5% de significância, *10% de significância, '20% de significância.

Tabela 4 – Resultados econométricos do modelo gravitacional com diferentes estimadores para países selecionados da União Europeia entre os anos de 2009 a 2020.

Fonte: Elaboração própria com base em resultados da pesquisa.

Observação: para os modelos estimados por efeitos fixos e aleatórios o R² apresentado corresponde ao R² within.

A título de comparação, para o mesmo conjunto de países, o indicador de imagem ambiental foi substituído pelo indicador de emissões *per capita* de CO_2 disponibilizado pela OCDE (2021). As emissões de CO_2 foram escolhidas devido a série apresentar atualização mais recente, contendo dados até o ano de 2020 e incluir informações sobre o Brasil. O sinal da variável denominada OCDE também foi condizente com o esperado, contudo, a mesma só apresentou significância no modelo estimado por efeitos aleatórios. Também, neste modelo, o teste de Hausman indicou que o melhor estimador é o de efeitos fixos.

	Pooled	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
Variáveis	$\ln (Exp_{it})$	$\ln (Exp_{it})$	$\ln (Exp_{it})$
$\ln (PIB_{it})$	0.634 ***	0.256 **	0.324 ***
	0.115	0.076	0.069
$\ln (PIB_{jt})$	0.191 ***	0.840 ***	0.710 ***
	0.039	0.127	0.123
$\ln (Tarif_{it})$	0.349 ***	-0.109 '	-0.083
	0.034	0.078	0.075
$\ln (OCDE_{it})$	-0.708	-0.347	-0.440 *
	0.609	0.258	0.235
K	-1.952	-9.277 ***	-7.536 ***
	3.112	2.381	2.526
R ²	50.10%	75.36%	75.18%

***1% de significância, **5% de significância, *10% de significância.

Tabela 5 – Resultados econométricos do modelo gravitacional considerando o indicador de emissões de CO_2 da OCDE e diferentes estimadores para países selecionados da União Europeia entre os anos de 2009 a 2020.

Fonte: Elaboração própria com base em resultados da pesquisa.

Observação: para os modelos estimados por efeitos fixos e aleatórios o R² apresentado corresponde ao R² within.

Ainda no que se refere aos países selecionados, ao se considerar no modelo tanto a variável de imagem ambiental como o indicador de emissões de CO_2 da OCDE, o estimador de efeitos fixos foi indicado pelo teste de Hausman como preferível e a variável de imagem ambiental, com significância a 1%, apontou que o aumento de 1% no indicador de notícias, acarreta na redução de 0,97% nas exportações dos produtos agroindustriais. Para essa especificação, a variável de emissões de CO_2 não foi significativa, contudo, o aumento de 1% no indicador implica em uma redução de 0,23% nas exportações. O poder explicativo do modelo foi de 76,73%.

Tendo em vista as propostas oriundas do Pacto Ecológico Europeu e os resultados obtidos ao se analisarem os principais países importadores, a expectativa é de que a questão

ambiental possa comprimir as exportações do Brasil para os países selecionados caso o mesmo não se atente para as questões ambientais em voga. Sobretudo, caso o país não seja bem sucedido em evidenciar aos agentes importadores e aos consumidores dos países europeus que têm se preocupado com a proteção ambiental e com a adoção de modelos mais sustentáveis de produção agroindustrial.

Nos parágrafos seguintes discorre-se brevemente sobre os demais modelos testados por esta pesquisa.

Considerando todos os países da União Europeia desagregados, a melhor estimação foi obtida por efeitos aleatórios. Para o modelo em questão, um aumento de 1% na variável de imagem ambiental ocasiona em uma redução de 1,10% nas exportações de produtos agrícolas, esse resultado foi estatisticamente significativo a 5%. Contudo, o resultado encontrado para as tarifas não condiz com o esperado pela literatura e também não apresentou significância estatística. O poder explicativo do modelo, medido pelo R^2 within, foi de 20,01% e os coeficientes estimados apresentam baixa significância estatística.

Dessa forma, optou-se por estimar dois modelos, separando os países com maiores tarifas e outro para os demais. Considerando-se apenas os países com as maiores tarifas médias para os produtos agrícolas, os coeficientes da equação estimada apresentaram baixa significância estatística. Já para os demais países, estimando por efeitos aleatórios, a variável de imagem ambiental foi significativa a 5% e o aumento de 1% no indicador reduz em 1,64% as exportações de produtos agrícolas. O R^2 within foi de 24,6%.

No caso da estimação que considerou fluxos comerciais do Brasil com os países da União Europeia cuja soma do PIB correspondeu a 80,4% do PIB total do bloco, o modelo de efeitos aleatórios apresentou coeficientes com significância estatística a 1% e 10% e sinal esperado para as variáveis. Nesse caso, um aumento de 1% nas tarifas representa uma redução de 0,21% nas exportações de produtos agrícolas com significância a 1%. Assim como uma elevação de 1% no indicador de imagem ambiental reduz em 0,71% essas exportações, o coeficiente foi significativo a 10%. O R^2 within desse modelo foi de 79,35%. Na estimação por efeitos fixos, que foi preterida por efeitos aleatórios, os coeficientes apresentaram menor significância estatística, mesmo assim os sinais condizem com o esperado pela literatura.

Finalmente, o último modelo testado consistiu na união dos países cuja soma do PIB corresponde a 77,2% do volume de importação de produtos agrícolas brasileiros e os países que respondem por 86% do PIB, assim como no primeiro modelo apresentado, a estimação

por efeitos fixos apresentou resultados mais ajustados. Os sinais dos estimadores foram condizentes com o esperado: sinal negativo para tarifas e indicador de imagem ambiental e positivo para o PIB dos países importadores e exportadores. Contudo, a variável tarifa não apresentou significância estatística. Já o indicador de imagem ambiental, que foi significativo a 10%, reduz as exportações em 1,07% diante de uma elevação de 1%.

Desta forma, ratifica-se que os melhores ajustamentos estatísticos foram obtidos quando se considerou a estimação para o modelo em que foram considerados os principais países importadores de produtos agrícolas do Brasil, seguido do modelo em que foram considerados não somente os países principais importadores, mas conjuntamente os países de maior PIB do bloco europeu. Contudo, no primeiro caso, os indicadores estatísticos de ajustamento do modelo apresentaram melhores resultados, razão pela qual esse modelo foi apresentado como resultado principal desta pesquisa, conforme exposto na Tabela 4.

Cabe mencionar que, apesar das limitações de se construir um indicador de imagem ambiental somente com base nas notícias do *The New York Times*, os resultados parecem robustos em indicar que notícias com conteúdo negativo sobre as questões ambientais no Brasil prejudicam as exportações de produtos de origem agropecuária para os países europeus. Esta afirmação se deve ao fato da manutenção do sinal negativo da variável nos vários modelos estimados, considerando as diferentes medidas para as exportações e métodos de estimação.

3.4 Conclusão

A literatura analisada permite inferir que a intenção de preservação ambiental nos países desenvolvidos tende a desviar os centros de poluição para os países em desenvolvimento, tendo em vista a expectativa de menor restritividade de requisitos ambientais aos produtos importados. Contudo, considerando-se o novo Pacto Ecológico Europeu, a expectativa é de que, em um futuro próximo, os parceiros comerciais que não se adequarem aos padrões exigidos pelo Bloco enfrentem penalidades comerciais, por exemplo, via cobrança de ágios ou preços mínimos de entrada que sejam capazes de igualar o preço dos bens importados produzidos sem responsabilidade ambiental ou sob normas ambientais menos restritivas ao daqueles produzidos sob tais normas.

De acordo com a hipótese de Porter, as empresas operam em um sistema de competição dinâmica e as pressões ambientais direcionam para soluções e inovações capazes de elevar a competitividade dos países no mercado. Dessa maneira, tendo a variável de imagem ambiental como referência, é desejável que no longo prazo seja revertido o resultado estatístico que aponta para um impacto negativo sobre exportações brasileiras agrícolas para a União Europeia. Espera-se ainda que o crescimento da renda no Brasil possibilite a adequação aos meios e modelos de produção mais sustentáveis, tal como indica a curva ambiental de Kuznets.

Com base no que foi exposto e tendo em vista: I) a defasagem temporal em se obter atualizações nas variáveis ambientais frequentemente utilizadas em pesquisas que buscam medir a influência das questões ambientais no comércio; II) a limitação das notificações aos acordos da OMC; III) a limitação dos indicadores ambientais para refletirem com acurácia o nível de exigências ambientais sobre os fluxos comerciais, o indicador de imagem ambiental, proposto neste estudo, apresentou-se como uma variável promissora, visto ter permitido verificar de forma mais apropriada: I) a interação entre os efeitos correntes dos debates internacionais sobre questões ambientais; II) as preocupações de consumidores e produtores sobre o tema; e, III) a evolução das normas e regulamentos ambientais e das exportações de produtos agrícolas com países onde a sensibilidade à questão ambiental é mais evidente, como é o caso da União Europeia, particularmente, dos países mais ricos da região.

Inclusive, para o modelo principal, que considera os países que comportam 89% do valor de exportações do Brasil para o Bloco, o mesmo foi capaz de atender aos critérios de significância estatística e os sinais das variáveis se mostraram condizentes com as pressuposições do modelo teórico de comércio e com a hipótese implícita de que a imagem ambiental afeta os fluxos comerciais, ou seja, o aumento no número de notícias retratando questões negativas sobre a questão ambiental no Brasil tende a reduzir praticamente na mesma proporção, as exportações de produtos agrícolas para os principais parceiros comerciais da União Europeia.

Dessa maneira, mesmo com todas as limitações enfrentadas por este estudo para acessar aos veículos de informação, que levou a adoção do jornal The New York Times como referência exclusiva para a coleta das notícias, o indicador de imagem ambiental apresentou-se capaz de apontar uma relação estatisticamente significativa e negativa entre as exportações e o número de notícias negativas veiculadas sobre a questão ambiental do Brasil.

Cabe ressaltar que mesmo com a limitação encontrada pelo indicador, no que se refere ao volume de veículos de mídia considerados para coleta, a proposta neste trabalho é lançá-lo como uma variável que possa refletir a interface entre as questões ambientais e os fluxos de comércio internacional do setor agrícola com mais agilidade, promovendo ganhos de sensibilidade à questão, posto que diferente dos regulamentos técnicos notificados, que enfrentam defasagens temporais de ajustamento dos países, e dos indicadores ambientais normalmente usados, como os de emissão de gases de efeito estufa, que enfrentam a diversidade de condições tecnológicas e culturais nos países para os quais são construídos, espera-se que as notícias gerem reação imediata nos níveis e padrões de consumo dos países importadores. Deste modo, trazendo perspectivas de constituir-se em uma variável mais adequada para a modelagem dos impactos das questões ambientais sobre o comércio internacional.

A variável imagem ambiental apresentou incremento interessante à literatura de modelagem deste tipo de problema, que é particularmente relevante para o Brasil como exportador de produtos agroindustriais e visado em questões como desmatamento e emissões de gases de efeito estufa. O aspecto interessante decorre do ambiente de negócios moderno, dinâmico, que conta com a presença de barreiras de reputação e alto nível de globalização, em que as fronteiras geográficas se tornam cada vez menos limitantes para o compartilhamento de informações.

Mesmo assim, cabe como recomendação para estudos futuros a ampliação da base de notícias, como também a ampliação do modelo para outras amostras de países e produtos, permitindo a validação da hipótese apresentada para diferentes contextos e parceiros comerciais do Brasil.

Referências

- ALMEIDA, Luciana Togeiro De; FEIX, Rodrigo Daniel; MIRANDA, Sílvia Helena Galvão De. Comércio e Meio Ambiente: evidências do setor agro-exportador brasileiro. In: MAY, Peter (org.). **Economia do Meio Ambiente: Teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- ANDERSON, James E.; VAN WINCOOP, Eric. Gravity With Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. **American Economic Review** v. 93, n. 1, p. 170–192 , 2003.

- ANDERSON, James E. A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. **The American Economic Review** v. 69, n. 1, p. 106–116 , 1979. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1802501>. Acesso em: 20 ago 2020.
- AREVALO, Jorge Luis Sanchez; ANDRADE, Álisson Maxwell Ferreira De; SILVA, Giuliano Alves Borges e. Uma Nota Sobre Modelos Gravitacionais Aplicados à Exportação de Café de Brasil, Colômbia e Peru. **Revista Brasileira de Economia** v. 70, n. 3, p. 271–280 , 2016.
- BAIER, Scott L.; BERGSTRAND, Jeffrey H. Do Free Trade Agreements Actually Increase Members' International Trade? **Journal of International Economics** v. 71, n. 1, p. 72–95 , 2007.
- BERGSTRAND, Jeffrey H. The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and the Factor-Proportions Theory in International Trade. **The Review of Economics and Statistics**, Vol. 71, n. 1, p. 143-153, 1989.
- BRITO, Lélis Maia de. **Análise das Notificações aos Acordos SPS e TBT da OMC Sobre as Importações Agrícolas Brasileiras**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- CARDOSO, Olinda Nogueira Paes; MACHADO, Rosa Teresa Moreira. Gestão do conhecimento usando data mining: estudo de caso na Universidade Federal de Lavras. **Revista de Administração Pública** v. 42, n. 3, p. 495–528 , 2008.
- CARRÈRE, Cèline. Revisiting the effects of regional trade agreements on trade flows with proper specification of the gravity model. **European Economic Review** v. 50, n. 2, p. 223–247 , 2006.
- CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Novas barreiras e tendências no comércio internacional: Possíveis Impactos para as Exportações Brasileiras**. Brasília: [s.n.], 2021. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/95/15/95152dbf-2782-4deb-8427-8f0adcdd3786/novas_barreiras_comerciais.pdf. Acesso em: 2 mar. 2021.
- COLE, Matthew A. Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: Examining the linkages. **Ecological Economics**. v. 48, n. 1, p. 71–81 , 2004.
- COMISSÃO EUROPEIA. **Pacto Ecológico Europeu**. p. 1–27, 2019. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld..> Acesso em: 11 set 2020.
- DEARDORFF, Alan V. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? **The Regionalization of the World Economy** v. University, p. 7–22 , 1998.

- DECKER, Karsten M.; FOCARDI, Sergio. Technology Overview: A Report on Data Mining. Technical Report CSCS TR-95-92 p. 1–29, 1995. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.50.6800D>. Acesso em: 9 dez 2020.
- DISDIER, Anne Célia; FONTAGNÉ, Lionel; MIMOUNI, Mondher. The Impact of Regulations on Agricultural Trade: Evidence from the SPS and TBT Agreements. **American Journal of Agricultural Economics** v. 90, n. 2, p. 336–350 , 2008.
- EUROPEAN COMMISSION. **The European Green Deal**. Communication From The Commission to the European Parliament. Brussels: [s.n.], 2019. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf.
- FEIX, Rodrigo Daniel. **Regulação ambiental, competitividade e padrões de comércio internacional no setor do agronegócio**. Dissertação – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- FEIX, Rodrigo Daniel; Miranda, Sílvia Helena Galvão; WEAVER, Robert D. Effects of the environmental regulation on the international trade pattern for agricultural *commodities*. **VIII International Agribusiness PAA-PENSA Conference**, 2011.
- FISCHER, Carolyn. Does trade help or hinder the conservation of natural resources? **Review of Environmental Economics and Policy** v. 4, n. 1, p. 103–121 , 2009.
- GRÄF, Cladir Olípio; AZEVEDO, André Filipe Zago De. Comércio Bilateral Entre Os Países Membros Do Mercosul : Uma Visão Do Bloco. **Economia Aplicada**. p. 135–158 , 2013.
- GREENE, William H. **Econometric Analysis**. 7. ed, Pearson Education, 2012.
- GOLDSCHMIDT et al. **Data Mining: Conceitos, técnicas, algoritmos, orientações e aplicações**. 2° ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- ISARD, Walter. **Methods of Regional Analysis: an Introduction to Regional Science**. 2. ed. Cambridge, Massachussets: The Massachusetts Institute of Technology, 1960.
- JUG, Jerneja; MIRZA, Daniel. Environmental Regulations in Gravity Equations: Evidence from Europe. **The World Economy** v. 28, n. 11, p. 1591–1615, 2005. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-9701.2005.00748.x>. Acesso em: 29 nov 2020.
- LINNEMAN, Hans. **An Econometric Study Of International Trade Flows**. Amsterdam: North-Holland, 1966.

- MIRANDA, Sílvia Helena Galvão de. **Obstáculos ambientais ao comércio: desafios conceituais, de classificação e teste empírico**. Tese (Livre-Docência) – Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2014, 116 p.
- MIRANDA, Rebeca Gouget Sérgio. **Impacto dos Acordos Comerciais do Brasil: Aplicação do Modelo Gravitacional**. Universidade de Brasília - UNB, 2017. 118 p.
- MOLINA, Matias M. Os Melhores Jornais do Mundo: Uma Visão da Imprensa Nacional. 1a ed. Globo, 2007.
- NUNES, Erivelton de Souza et al. Determinantes das exportações brasileiras de mamão à luz do modelo gravitacional. **Revista de Economia e Sociologia Rural** v. 59, n. 4 , 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.222983>.
- OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **CO₂ emissions from energy use, intensities per capita, world**, 2021. Disponível em: <https://www1.compareyourcountry.org/environment-climate-change/en/2/1596/datable/all/BRA>. Acesso em: 17 fev 2022.
- PADRÃO, Glaucia de Almeida. **Regulação Ambiental e Comércio Internacional: Fluxos Comerciais de Grãos Brasil- OCDE**. Tese de doutorado-Universidade Federal de Viçosa, 2014. 157p.
- PARLAMENTO EUROPEU. **Política Ambiental: Princípios Gerais e Quadro de Base**, 2016. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/71/politica-ambiental-principios-gerais-e-quadro-de-base>. Acesso em: 13 nov 2021.
- PENDRILL, Florence *et al.* Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. **Global Environmental Change** v. 56, p. 1–10 , 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.03.002>. Acesso em: 01 dez 2020.
- PEZZINI, Anderson. Mineração De Textos: Conceito, Processo E Aplicações. **Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí**. v. 5, n. 8, p. 058–061 , 2017.
- PORTER, Michael E; VAN DER LINDE, Claas. American Economic Association Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. **Source: The Journal of Economic Perspectives** v. 9, n. 4, p. 97–118 , 1995a. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2138392>. Acesso em: 10 mai 2020.
- PORTER, Michael E; VAN DER LINDE, Claas. Green and Competitive : Ending the Stalemate. **Harvard Business Review** v. 73, n. 5, p. 120–134 , 1995b. Disponível em:

- <http://hbr.org/product/green-and-competitive-ending-the-stalemate/an/95507-PDF-ENG>.
Acesso em: 16 mai 2020.
- PÖYHÖNEN, Pentti. A Tentative Model for the Volume of Trade Between Countries. **Weltwirtschaftliches Archiv** v. 90, p. 93–100 , 1963.
- QUEIROZ, Fábio Albergaria de. Meio Ambiente e Comércio Internacional: Relação Sustentável ou Opostos Inconciliáveis? Argumentos Ambientalistas e Pró-Comércio do Debate. **Contexto internacional** v. 31, n. 2, p. 251–283, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-85292009000200002.
Acesso em: 16 set 2020.
- REZENDE, Solange O; MARCACINI, Ricardo M; MOURA, Maria F. O uso da Mineração de Textos para Extração e Organização Não Supervisionada de Conhecimento. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA** v. 7, p. 7–21 , 2011.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Economia ou economia política da sustentabilidade. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro, nº102, set. 2001, p. 1-29. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5c92/1e21126ea7e9a7a184b406f0e05b8b4fd2e1.pdf>.
Acesso em: 9 dez 2020.
- SANTOS, Rafael et al. Conceitos de Mineração de dados na web. **Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web e VI Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos**, p. 81-124, 2009. Disponível em: <http://www.lac.inpe.br/~rafael.santos/Docs/WebMedia/2009/webmedia2009.pdf>.
Acesso em: 9 dez 2020.
- SELDEN, Thomas M.; SONG, Daqing. Environmental quality and development: Is there a kuznets curve for air pollution emissions? **Journal of Environmental Economics and Management**. [S.l: s.n.]. , 1994
- SILVA, Valquíria Soares Da; SOARES, Thiago Costa. Análise da Curva Ambiental de Kuznets para um conjunto de países utilizando regressão quantílica. **Revista de Desenvolvimento e Políticas Públicas** v. 3, n. 1, p. 17–27 , 2019.
- SOARES, Aline Fernanda. **Requisitos ambientais no mercado de soja brasileiro: descrição e avaliação de impacto**. Dissertação – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016, 105p.
- SOUZA, M. J. P. D., & BURNQUIST, H. L. (2011). Facilitação de comércio e impactos sobre o comércio bilateral. **Estudos Econômicos**, 41(1), 91-118.

- STACORP, Stata Statistical Software. STATA 14 . [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.stata.com>, 2015.
- THE WORLD BANK. World Development Indicators. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/home.aspx>. Acesso em: 02 set 2021.
- THORSTENSEN. Vera; MOTA. Catherine Rebouças. Os indicadores da OCDE e a regulação da diversidade biológica no Brasil. **Centro do Comércio Global e Investimento (CCGI)**, 547., no 33. São Paulo - SP: [s.n.], 2021. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/30952/TD_547_-_CCGI_33.pdf?sequence=1. Acesso em: 02 dez 2021.
- TINBERGEN, Jan. Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy. New York: Twentieth Century Fund, 1962. 330p.
- VAN BEERS, Cees; VAN DEN BERGH, Jeroen C.J.M. An Empirical Multi-Country Analysis of the Impact of Environmental Regulations on Foreign Trade Flows. **Kyklos** v. 50, n. 1, p. 29–46 , 1997.
- XU, Xinpeng. International trade and environmental regulation: Time series evidence and cross section test. **Environmental and Resource Economics** v. 17, n. 3, p. 233–257 , 1999.
- WENDLING. Z.A. et al. **Environmental Performance Index**. Environmental Performance Index New Haven, CT: [s.n.], 2020. Disponível em: epi.yale.edu.
- WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Massachusetts Institute of Technology: Cambridge. 2002. 752p.

ANEXO B.

Palavras-chaves pesquisadas para a construção do modelo de *data mining*.

Palavras	Nº de ocorrências
['amazon', 'deforestation']	30
['amazon', 'fire']	79
['amazon', 'forest']	119

['amazon', 'illegal']	28
['amazon', 'conservation']	18
['amazon', 'resources']	25
['amazon', 'energy']	24
['amazon', 'natural']	21
['amazon', 'sustainable']	8
['amazon', 'indigenous']	56
['amazon', 'environment']	83
['amazon', 'pollution']	13
['amazon', 'rainforest']	47
['amazon', 'animal']	21
['brazil', 'conservation']	28
['brazil', 'emissions']	48
['brazil', 'resources']	44
['brazil', 'energy']	154
['brazil', 'natural']	79
['brazil', 'renewable']	13
['brazil', 'environment']	128
['brazil', 'sustainable']	21
['brazil', 'indigenous']	73
['brazil', 'pollution']	30
['brazil', 'wood']	52
['brazil', 'amazon']	222
['brazil', 'forest']	110
['brazil', 'sugarcane']	3
['brazil', 'deforestation']	27
['brazil', 'illegal', 'trade']	12
['brazil', 'cattle']	27
['brazil', 'soybean']	14
['brazil', 'agricultural']	31
['brazil', 'greenhouse effect']	44

['amazon', 'fires']	34
['amazon', 'destruction']	17
['amazon', 'wood']	7
['amazon', 'suffering']	8
['brazil', 'illegal']	63
['amazon', 'renewable']	2
['amazon', 'agricultural']	3
['amazon', 'climate']	44
['brazil', 'climate']	65

Fonte: Elaboração própria com base em informações apresentadas na pesquisa.