

## MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E SEUS IMPACTOS NAS RELAÇÕES DE COMÉRCIO DE PRODUTOS POLUENTES

Fernanda Fischer Marchiori, Silvio Hong Tiing Tai.

### INTRODUÇÃO

Este estudo investiga o impacto de Medidas específicas à Proteção Ambiental (MPA) no comércio de bens poluentes. O uso de tais medidas contribui para a literatura que utiliza variáveis de ação difusa como a qualidade institucional (Peiró-Palomino et al., 2022). A variável proposta tem um impacto restritivo mais direto, preciso, e com resultados de mais curto-prazo, o que subsidia tomadores de decisão para que alcancem melhorias na qualidade ambiental. Perante a situação ambiental atual, cenário de emergência climática (IPCC, 2023; United Nations Environment Programme, 2024), é urgente a adoção de medidas com impactos de curto-prazo. Importação e exportações de bens poluentes têm grande repercussão negativa. Neste contexto, ao estudar medidas de proteção ambiental com potencial mitigador, contribui-se para orientar decisores políticos na formulação de ações mais eficazes sobre a interface entre comércio poluente e meio ambiente.

### DESENVOLVIMENTO

Para o estudo dos fluxos bilaterais de comércio internacional utiliza-se o modelo gravitacional (J. Anderson, 1979; J. E. Anderson & van Wincoop, 2003; Baier et al., 2017; Chaney, 2008; Head & Mayer, 2014; Ottaviano & Melitz, 2005; Redding & Venables, 2004) seguindo os últimos avanços metodológicos, em particular o estimador de Pseudo Máxima Verossimilhança de Poisson (PMVP) proposto por (Silva & Tenreyro, 2006). Assim, o comércio do país  $i$  para o país  $j$  no ano  $t$  é estimado segundo a equação (1).

$$x_{ijt} = \exp[\beta_1 MPA_{i,t-n} + \beta_2 MPA_{j,t-n} + \beta_3 QI_{i,t-n} + \beta_4 QI_{j,t-n} + X\delta] + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

Onde  $X$  é um vetor que contém as variáveis de controle  $\ln(PIB)_{it}$ ,  $\ln(PIB)_{jt}$ ,  $\ln(PIBcap)_{it}$ ,  $\ln(PIBcap)_{jt}$ ,  $ALC_{ijt}$  (Acordos de Livre Comércio), e os efeitos fixos específicos aos países exportadores ( $EF_i$ ), países importadores ( $EF_j$ ), par exportador-importador ( $EF_{ij}$ ) e tempo ( $EF_t$ ) e  $\delta$  é um vetor de coeficientes. As variáveis de interesse são defasadas (Peiró-Palomino et al., 2022) em um a seis anos para levar em conta o tempo de efetivação das medidas na produção e sua consequente comercialização. Também, com fito de comparar a eficácia ao longo do tempo com indicadores já abordados pela literatura, incluímos na equação o indicador defasado da Qualidade Institucional (QI).

O MPA, relacionado às restrições ex-ante de poluição, é extraído do Índice de Performance Ambiental (Block et al., 2024). Além disso, para evitar uma endogeneidade por causalidade reversa entre MPA e exportação (e a produção subjacente) de bens poluentes, utiliza-se uma variável instrumental que soma as mortes causadas por desastres naturais.

Os dados de PIB, PIBcap e ALC são obtidos da base de dados do CEPII (Centro de Estudos Prospectivos e Informação Internacional), os dados de comércio bilateral são da base de dados BACI (Base para Análise do Comércio Internacional) do CEPII, a variável QI é do Banco Mundial. A classificação dos produtos poluentes é baseada em (Low & Yeats, 1992).

### RESULTADOS

A Tabela 1 mostra que o coeficiente do MPA exportador é negativo e estatisticamente significativo nas defasagens superiores a 4 anos, evidenciando um impacto restritivo das medidas de proteção na exportação de bens poluentes, para ilustrar, se o Brasil ( $MPA=1.08$ )

passa a ter o MPA da Alemanha (2.20), ele exporta 52% a menos de bens poluentes. Por outro lado, o MPA importador tem um impacto positivo e significativo na importação de bens poluentes nas defasagens superiores a dois anos, analogamente, se o Brasil passa a ter o MPA da Alemanha, ele importa 7% a mais de bens poluentes. Essas análises dão suporte à hipótese dos paraísos de poluição (Copeland & Taylor, 2004; Levinson & Taylor, 2008), segundo a qual a vantagem comparativa na produção de bens poluentes provém de menores custos de abatimento da poluição, o que pode levar países com baixos padrões de proteção ambiental a tornarem-se exportadores, enquanto países com altos padrões de proteção tornam-se importadores destes bens. Vale ressaltar que as variáveis de qualidade institucional têm pouca ou nenhuma significância comparada às variáveis de MPA, o que deixa evidente que essa tem impacto mais direto. Os resultados mostram que medidas e regulamentações têm um período de adaptação e efetivação, dentro do qual a fiscalização e o rigor da aplicação consolidam-se.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica claro que o MPA tem impacto direto na redução da produção de bens poluentes dentro da fronteira do país que as aplica, porém no âmbito internacional pode ir em concordância com a terceirização da poluição. Colabora para o “vazamento de carbono”, ideia de que as firmas realocam seus centros de produção em países com poucas regulamentações ambientais, a fim de diminuir seus custos de produção. Mesmo assim, é uma medida mais rápida e eficaz para diminuir as exportações poluentes, além de ser mais precisa e específica que a qualidade institucional. Dessa forma, ela é mais apropriada para alcançar metas, como as propostas pelo Acordo de Paris. À vista disso, uma proposta para evitar a transferência da poluição é criar, além de medidas internas de proteção ambiental, medidas de proteção alfandegária para evitar também a entrada de produtos poluentes.

**Palavras chave:** comércio poluente; medidas de proteção ambiental; hipótese do paraíso da poluição; modelo gravitacional.

## ILUSTRAÇÕES

Tabela 1. Estimações do modelo gravitacional

Anos de defasagem (n)	Variável dependente: $x_{ijt}$					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
MPA <sub>i,t-n</sub>	0.119 (0.228)	-0.0855 (0.198)	-0.302 (0.189)	-0.466** (0.191)	-0.564*** (0.191)	-0.606*** (0.193)
MPA <sub>j,t-n</sub>	0.0247 (0.0345)	0.0453 (0.0332)	0.0532* (0.0314)	0.0658** (0.0305)	0.0924*** (0.0304)	0.124*** (0.0315)
QI <sub>i,t-n</sub>	0.0351 (0.0683)	0.00133 (0.0694)	-0.0384 (0.0701)	-0.0436 (0.0722)	-0.0695 (0.0775)	-0.119 (0.0799)
QI <sub>j,t-n</sub>	-0.0574 (0.0471)	-0.0502 (0.0441)	-0.0435 (0.0443)	-0.0264 (0.0452)	0.00593 (0.0471)	0.0221 (0.0501)
<i>N</i>	248771	225194	209707	195334	181076	167182

Erros-padrões entre parênteses, \*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ . Tabela incompleta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, J. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *American Economic Review*, 69(1), 106–116.
- Anderson, J. E., & van Wincoop, E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170–192.  
<https://doi.org/10.1257/000282803321455214>
- Baier, S. L., Kerr, A., & Yotov, Y. V. (2017). *Gravity, Distance, and International Trade* (SSRN Scholarly Paper No. 2938999). Social Science Research Network.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2938999>
- Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., & Wendling, Z. A. (2024). *2024 Environmental Performance Index* (p. 204). Yale University, Columbia University, McCall MacBain Foundation. <https://epi.yale.edu/>
- Chaney, T. (2008). Distorted Gravity: The Intensive and Extensive Margins of International Trade. *American Economic Review*, 98(4), 1707–1721.  
<https://doi.org/10.1257/aer.98.4.1707>
- Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2004). Trade, Growth, and the Environment. *Journal of Economic Literature*, 42(1), 7–71. <https://doi.org/10.1257/002205104773558047>
- Head, K., & Mayer, T. (2014). Chapter 3 - Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook. Em G. Gopinath, E. Helpman, & K. Rogoff (Orgs.), *Handbook of International Economics* (Vol. 4, p. 131–195). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-54314-1.00003-3>
- IPCC. (2023). *Summary for Policymakers* (First, Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, p. 1–34). [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).  
<https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001>
- Levinson, A., & Taylor, M. S. (2008). Unmasking the Pollution Haven Effect. *International Economic Review*, 49(1), 223–254. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2008.00478.x>
- Low, P., & Yeats, A. (1992). Do "dirty" industries migrate? *World Bank Discussion Papers*, 159, 89–103.
- Ottaviano, G. I. P., & Melitz, M. J. (2005). *Market Size, Trade, and Productivity* (SSRN Scholarly Paper No. 734049). Social Science Research Network.  
<https://papers.ssrn.com/abstract=734049>
- Peiró-Palomino, J., Rodríguez-Crespo, E., & Suárez-Varela, M. (2022). Do countries with higher institutional quality transition to cleaner trade? *Ecological Economics*, 201, 107554. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107554>
- Redding, S., & Venables, A. J. (2004). Economic geography and international inequality. *Journal of International Economics*, 62(1), 53–82.  
<https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2003.07.001>
- Silva, J. M. C. S., & Tenreyro, S. (2006). The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641–658. <https://doi.org/10.1162/rest.88.4.641>
- United Nations Environment Programme. (2024). *Emissions Gap Report 2024: No more hot air ... please! With a massive gap between rhetoric and reality, countries draft new climate commitments*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/46404>

---

## DADOS CADASTRAIS

---

**BOLSISTA:** Fernanda Fischer Marchiori

**MODALIDADE DE BOLSA:** PIBIC/CNPq (IC)

**VIGÊNCIA:** 09/2024 a 07/2025 – Total: 11 meses

**ORIENTADOR(A):** Silvio Hong Tiing Tai

**CENTRO DE ENSINO:** ESAG

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Ciências Econômicas ESAG

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências Sociais Aplicadas

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Impactos da distância e do idioma comum no comércio bilateral internacional

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** NPP101-2023