



MODELO DE REDE SOCIOECONÔMICA APLICADO À AVALIAÇÃO DE RISCO DE ENTRADA DE PRAGAS EXÓTICAS VIA IMPORTAÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS NO BRASIL¹

SOCIOECONOMIC NETWORK MODEL APPLIED TO THE RISK ASSESSMENT OF ENTRY OF EXOTIC PESTS THROUGH VEGETABLE SEEDS IMPORTATION IN BRAZIL

Eduardo Cassettari Monteferrante^a; Sílvia Helena Galvão de Miranda^a

^a Departamento de Economia, Administração e Sociologia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo

eduardocm@usp.br ; shgdmira@usp.br

Grupo de Trabalho (GT): << GT01. Mercados agrícolas e comércio exterior>>

Resumo

O comércio internacional pode afetar negativamente a agricultura devido ao risco de entrada de pragas exóticas. O modelo de rede socioeconômica é uma ferramenta que tem potencial para representar esse risco e contribuir para o planejamento da fiscalização. O objetivo deste estudo é analisar a aplicabilidade desse modelo para a avaliação de risco de entrada de pragas exóticas via importação. Foram analisados dados de intercepções de pragas em sementes de hortaliças importadas pelo Brasil entre 2018 e 2020. Na rede socioeconômica construída, o tamanho dos nós e a espessura dos arcos indicam a probabilidade de ocorrência das pragas, enquanto a cor dos nós representa o dano potencial das cargas devido às pragas interceptadas. O método se mostrou uma ótima ferramenta visual para analisar o comércio e as regiões de risco, mas não serve como modelo preditivo e poderia ser aperfeiçoado se houvesse dados disponíveis sobre a origem dos produtos e não apenas sobre portos e aeroportos de origem.

Palavras-chave: Comércio internacional, inspeção fitossanitária, modelo de redes, Vigiaagro

Abstract

International trade can negatively affect agriculture due to the risk of entry of exotic pests. The socioeconomic networks model is a tool that has the potential to represent this risk and contribute to the inspection planning. The aim of this study is to analyze the applicability of this model for assessing the risk of entry of exotic pests via importation. Data on pest interceptions in vegetable seeds imported into Brazil between 2018 and 2020 were analyzed. In the constructed socioeconomic network, the size of the nodes and the thickness of the arches represented the probability of pests occurrence, while the color of the nodes represented the potential damage of the shipments due to intercepted pests. The method proved to be a great visual tool for analyzing trade and risk regions, but it does not serve as a predictive model and it could be improved if there were available data about the origin of products and not just about ports and airports origin.

Key words: International trade, phytosanitary inspection, network model, Vigiaagro

1. Introdução

A agricultura é uma das principais atividades econômicas do Brasil (MAPA, 2022). Porém, a atividade enfrenta o risco de invasão biológica de pragas exóticas que podem ser veiculadas por mercadorias de origem vegetal importadas e que têm potencial de causar perdas econômicas, sociais e ambientais (Westphal et al., 2008). A invasão biológica em si é um processo complexo que envolve o transporte, o estabelecimento, a disseminação e o impacto (Richardson et al., 2011). Portanto, pragas veiculadas por sementes possuem chance maior de se estabelecer porque vão diretamente para o campo.

Assim, é preferível trabalhar para evitar a etapa de transporte da praga (entre territórios) e evitar que ocorra o dano. Para isso, há padrões a serem adotados no comércio internacional, conhecidos como Normas Internacionais para Medidas Fitossanitárias (NIMFs). Além das normas, estudos mostram que ferramentas de gestão de informação, como análises descritivas

¹ Este artigo é derivado de parte da dissertação do autor em Economia Aplicada (MONTEFERRANTE, 2023).



e métodos econométricos, aprimoram a avaliação de risco e minimizam a chance de entrada de pragas via comércio internacional dada a grande movimentação de cargas e à escassez de recursos (McCullough et al., 2006; Lichtenberg e Olson, 2018). Dessa forma, a colaboração multidisciplinar é muito importante nesse contexto (Pysek et al. 2020). Outra ferramenta com potencial de contribuir para a avaliação do risco de cargas importadas vem da sociologia, o modelo de redes socioeconômicas. Este modelo é uma importante ferramenta visual para os pesquisadores, devido à facilidade de interpretação de seus diagramas, que permitem detectar e interpretar padrões de relações sociais entre os participantes (De Nooy et al., 2005). Neste caso, detectar e interpretar padrões entre países exportadores e postos de fronteira brasileiros.

Portanto, os objetivos deste estudo são analisar a aplicabilidade desse modelo para a avaliação de risco de entrada de pragas exóticas para o caso das sementes de hortaliças importadas e ter elementos adicionais para o planejamento das estratégias de prevenção de entrada dessas pragas via postos de fronteira.

2. Metodologia

Este estudo abrange a análise do registro diário de intercepções fitossanitárias em sementes de hortaliças (NCM 1209.91.00) em todos os postos de fronteira brasileiros, durante o período de janeiro de 2018 a dezembro de 2020. Os dados sobre as intercepções de pragas foram obtidos junto ao Vigiaagro, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e continham a espécie interceptada, o país exportador, o posto de fronteira brasileiro da intercepção, semelhante aos dados usados por McCullough et al. (2006). Dados do Comextat (2021) de importações brasileiras detalhados por país de origem e por posto de entrada (fronteira) também foram usados para calcular participações relativas.

O risco em sanidade vegetal é entendido como a combinação entre a probabilidade de ocorrência de uma praga e o seu potencial de dano (Stancioli e Sugayama, 2015). Para ilustrar o risco, foi utilizado o modelo de redes socioeconômicas com o software Pajek na versão 5.14. A probabilidade está representada pela frequência de ocorrência das pragas, por dois fatores dentro do diagrama de redes: (i) o tamanho do nó indicando o número de remessas que um país envia ou que um posto de fronteira recebe; (ii) e a espessura do arco representando o volume exportado ou importado. O potencial de dano está representado pela cor do nó da origem das cargas (triângulos) e conforme a classificação das pragas registradas na planilha de intercepções do MAPA. Todos os postos de fronteira brasileiros (círculos) foram representados pela mesma cor (preta) porque mesmo postos que não interceptaram pragas recebem cargas de países que enviaram pragas, logo, também estariam sujeitos a receber organismos nocivos. Triângulos amarelos representam países exportadores que enviaram pragas da lista de quarentenárias ausentes do MAPA (Brasil, 2018); triângulos vermelhos representam os países que enviaram pragas que constam na lista das 20 pragas mais importantes que o Brasil deve priorizar para evitar a introdução, conforme recomendação da EMBRAPA (Laranjeira et al., 2017); e triângulos verdes representam que o exportador não enviou pragas.

3. Resultados e discussão

De 2018 a 2020, o Brasil importou 2 mil toneladas de sementes de plantas hortícolas originadas, principalmente, dos Estados Unidos, da França, e da Itália (COMEXSTAT, 2021), e, no mesmo período, ocorreram 38 intercepções de pragas provenientes de França (15), Estados Unidos (5), China (8), Japão (3), Itália (2), Países Baixos (2), Egito (1), Peru (1) e Tailândia (1), nos postos de fronteira de Campinas (18), Rio Grande (8), Guarulhos (7), Porto Alegre (3), Itajaí (1) e Santos (1).

Dentre as espécies interceptadas, cabe destacar a planta daninha *Cirsium arvense*, constante na lista de pragas priorizadas para prevenir sua introdução (Laranjeira et al. (2017),

Fonte: elaborado pelos autores com base em dados doVigiagro/MAPA e Comextat.

4. Considerações finais

O método de redes socioeconômicas mostra-se útil como ferramenta visual para analisar o comércio de produtos sujeitos a pragas exóticas e as regiões de risco, mas, por si só, não serve como modelo preditivo. A rede pode ser aperfeiçoada identificando a origem de produção da carga importada (não apenas o porto de embarque no país exportador), e o município para onde é destinada (e não somente o posto aduaneiro de seu ingresso no Brasil), ou seja, avançando na rastreabilidade da carga. Dessa forma, o modelo poderia captar nós centrais na rede e regiões produtoras em que uma determinada praga de interesse ocorre, o que poderia incluir na avaliação também os aspectos de época do ano e de status das pragas nos países/regiões envolvidas no comércio. De toda forma, os resultados permitem gerar recomendações de maior atenção e rigor na inspeção das cargas de sementes hortaliças provenientes de França, Itália, Países Baixos, Estados Unidos, Peru, Egito, China, Tailândia e Japão, que ingressaram no Brasil

pelo estado de São Paulo. Salienta-se que esta recomendação não implica em deixar de fiscalizar outras cargas e postos de fronteira, mas pode ajudar a otimizar a fiscalização.

Referências

- BRASIL. Instrução Normativa SDA/MAPA nº 39, de 01 de outubro de 2018. Estabelecer, na forma do Anexo desta Instrução Normativa, a lista de Pragas Quarentenárias Ausentes (PQA) para o Brasil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, Distrito Federal, 2018.
- COMEXSTAT. **Exportação e Importação Geral** – Brasília, DF, 2021. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em 25 out. 2021.
- DE NOOY, W.; et al. **Exploratory Network Analysis with Pajek**. Cambridge University Press, 2005, 362 p.
- FAO. **List of IPPC countries**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021. Disponível em <https://www.ippc.int/en/countries/all/list-countries/>. Acesso em: 04 mai. 2021.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal** – Brasília, DF, 2020.
- LARANJEIRA, F. F.; et al. Priorização de pragas quarentenárias ausentes: metodologia e lista das 20 pragas mais importantes. **Documentos 220** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017.
- LICHTENBERG, E.; OLSON, L. J. The fruit and vegetable import pathway for potential invasive pest arrivals. **PLoS ONE** 13(2): e0192280, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192280>.
- MAPA. **Produção Agropecuária** – Brasília, DF, 2022. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-de-2022-deve-chegar-a-r-1-227-trilhao>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- McCULLOUGH, D. G. et al. Interception of nonindigenous plant pests at US ports of entry and border crossings over a 17-year period. **Biological Invasions**, Dordrecht, v. 8, p. 611-630, 2006.
- MONTEFERRANTE, E. C. **Uma contribuição para a avaliação do risco de entrada de pragas exóticas via comércio internacional no Brasil**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências/Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2023.
- PYŠEK, P.; et al. Scientists’ warning on invasive alien species. **Biological Reviews**, Cambridge, v. 95, p. 1511-1534, 2020.
- RICHARDSON, D. M.; et al. A compendium of essential concepts and terminology in invasion ecology. In: RICHARDSON, D. M. **Fifty years of invasion ecology: the legacy of Charles Elton**. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2011. p. 409-418.
- SILVA, A. F.; GAZZIERO, D. L. *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Asterales: Asteraceae). In: FIDELIS, G. E.; et al. **Priorização de pragas quarentenárias ausentes no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2018. p. 459-471.
- STANCIOLI, A. R.; SUGAYAMA, R. L. Análise de risco de pragas. In: SUGAYAMA, R. L.; et al. **Defesa vegetal: Fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. Belo Horizonte: SBDA, 2015. p. 165.
- WESTPHAL, M.I.; et al. The link between international trade and the global distribution of invasive alien species. **Biological Invasions** 10:391–398, 2008.