# DESMATAMENTO E EXPORTAÇÕES AGROPECUÁRIAS NO BRASIL: EVIDÊNCIAS PARA SOJA E CARNE BOVINA

Sofia Gonzales, Silvio Hong Tiing Tai

## INTRODUÇÃO

O Brasil é, simultaneamente, guardião da maior floresta tropical do planeta e um dos maiores exportadores agropecuários do mundo, um paradoxo que se intensifica pois, entre 2000 e 2012, aproximadamente 90% do desmatamento ilegal ocorrido na Amazônia esteve associado à produção de soja e carne bovina. Desse total, cerca de 75% da soja e 17% da carne provenientes dessas áreas foram destinadas a mercados internacionais (NONNEMBERG et al., 2024). Esse dado revela uma contradição importante da inserção comercial brasileira: o mesmo comercio exterior que sustenta parte relevante da economia também pode estar associado à conversão de vegetação nativa em áreas produtivas, concentrando dentro das próprias fronteiras, parte do custo ambiental dessa produção.

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho é estimar, por meio de um modelo econométrico em painel, em que medida o desmatamento nos municípios brasileiros e a vegetação natural remanescente estão associados às exportações de seis produtos das cadeias da soja e da pecuária bovina, utilizando também dados de comércio e rastreabilidade para relacionar os destinos dessa produção à classificação de risco do Regulamento da União Europeia sobre Desmatamento (EUDR).

## DESENVOLVIMENTO

Os dados de comércio exterior foram obtidos no Comex Stat/MDIC para o período de 2000 a 2022, a partir do valor exportado em US$ FOB por município e por capítulo do Sistema Harmonizado a quatro dígitos (SH4). Foram analisadas seis grupos de produtos selecionadas por posições SH4: v_01, bovinos vivos (0102); v_02, carne bovina (0201 e 0202); v_12, soja, mesmo triturada (1201); v_15, óleo de soja (1507); v_23, resíduos da extração do óleo de soja (2304); e v_41, couros e peles de bovinos e equídeos (4101, 4104 e 4107). Os dados ambientais obtidos no PRODES/INPE foram compatibilizados com a base de comércio pelo código municipal do IBGE e pelo ano.

Foram construídas as variáveis Ln(*desmatado*) e Ln(*vegetacao_natural*), correspondentes aos logaritmos da área desmatada e da vegetação natural remanescente. Para cada grupo de produto, foi estimado um modelo PPML com efeitos fixos país e ano, utilizando o valor exportado como variável dependente e as variáveis ambientais como explicativas. Essa especificação permite analisar como mudanças dentro de um mesmo município se associam às exportações ao longo do tempo, controlando características permanentes e choques comuns de cada ano.

## RESULTADOS

Os resultados da Tabela 1 mostram que a relação entre desmatamento e exportações varia de acordo com o produto. O principal resultado aparece justamente na soja e na carne bovina. Para a carne, o coeficiente de Ln(desmatado) foi positivo e estatisticamente significativo (4,187; $p<0,01$); para a soja, também foi positivo e significativo (0,797; $p<0,05$). Na especificação utilizada, isso significa que um aumento de 1% na área desmatada está associado, aproximadamente, a um aumento de 4,19% no valor esperado das exportações de carne bovina e de 0,80% nas exportações de soja, mantidos os demais fatores constantes.

Esse resultado é economicamente relevante porque a soja e pecuária bovina estão historicamente ligadas à expansão do uso da terra no Brasil. Pendrill et al. (2019) apontam a pecuária e as oleaginosas entre as principais fontes das emissões relacionadas ao desmatamento tropical e estimam que entre 29% e 39% dessas emissões são impulsionadas pelo comércio internacional. Nonnenberg et al. (2024) também destaca o Cerrado e Amazônia como áreas particularmente relevantes na relação entre soja, carne bovina, desmatamento e exportações brasileiras. Assim, os coeficientes encontrados dialogam com uma dinâmica já identificada pela literatura: justamente os dois grupos primários apresentam associação positiva com o avanço do desmatamento.

Para bovinos vivos e óleo de soja, não foi encontrada associação estatisticamente significativa, enquanto resíduos da extração do óleo de soja e couros apresentaram coeficientes negativos. A vegetação natural apresentou coeficiente negativo e significativo nos seis grupos, mostrando que municípios com maior cobertura natural remanescente tendem a apresentar menor intensidade exportadora. Podemos observar então que esse padrão é compatível com a ideia de que a preservação de áreas naturais reduz a parcela do território disponível para usos agropecuários, embora o resultado represente uma associação e não uma relação causal.

De forma complementar à regressão, os mercados de destino ajudam a entender onde parte da produção associada a essa pressão ambiental é consumida. A China se destaca nesse processo: para a soja, cerca de 237 mil hectares de exposição ao desmatamento estão associados ao mercado chinês, frente a 94,4 mil hectares do mercado doméstico e 31,3 mil hectares da União Europeia (NONNEMBERG et al., 2024). Na carne bovina, a China também apresenta a maior exposição entre os importadores, concentrando entre 21,7% e 31,1% do risco associado às exportações brasileiras (ZU ERMGASSEN et al., 2020), além de aproximadamente 370 mil hectares, contra 124 mil de Hong Kong e 28,5 mil da UE. Como mostra a Figura 1, sua participação cresceu ao longo do período nas exportações de soja e de carne bovina. Na carne, esse movimento foi acompanhado pela redução da participação de mercados antes importantes, como a Rússia.

É nesse ponto que a classificação do EUDR gera uma discussão interessante. Enquanto o Brasil é classificado como país de risco padrão, a China aparece como de baixo risco (EUROPEAN COMMISSION, 2025). Isso não significa que o consumo chinês esteja livre de impactos ambientais, mas que o regulamento considera o risco de desmatamento no território onde a commodity é produzida. Como a China importa uma parcela expressiva das commodities que consome, parte da pressão ambiental associada a esse consumo pode ocorrer nos países fornecedores, como o Brasil. Nesse sentido, os dados mostram como produção, impacto ambiental e consumo podem ocorrer em territórios diferentes, sem que isso implique afirmar que a demanda chinesa causou o desmatamento encontrado na regressão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que o problema não está simplesmente em exportar mais, mas na forma como essa expansão acontece. Como a associação com o desmatamento aparece com maior força justamente na soja e na carne bovina, o principal desafio é ampliar a competitividade dessas cadeias sem depender da conversão de novas áreas. A análise dos destinos reforça ainda a importância da rastreabilidade e de regras comerciais que acompanhem o produto ao longo da cadeia. Assim, crescimento das exportações e preservação ambiental não precisam ser objetivos opostos, desde que a expansão produtiva seja cada vez menos associada ao avanço sobre a vegetação nativa.

**Palavras-chave:** desmatamento; exportações agropecuárias; comércio internacional; EUDR.

## ANEXOS

| VARIÁVEIS | (1)<br>v_01 | (2)<br>v_02 | (3)<br>v_12 | (4)<br>v_15 | (5)<br>v_23 | (6)<br>v_41 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ln(desmatado) | -0.895 | 4.187*** | 0.797** | -0.410 | -1.582*** | -2.069*** |
| | *(7.240)* | *(0.977)* | *(0.370)* | *(0.865)* | *(0.481)* | *(0.445)* |
| Ln(vegetacao_natural) | -25.73*** | -6.222*** | -1.479*** | -3.524*** | -3.344*** | -2.075*** |
| | *(5.823)* | *(0.975)* | *(0.480)* | *(1.194)* | *(0.682)* | *(0.603)* |
| Constante | 177.0** | 24.54** | 23.48*** | 42.30*** | 50.39*** | 39.97*** |
| | *(75.95)* | *(10.79)* | *(4.698)* | *(11.40)* | *(6.623)* | *(4.968)* |
| **Observações** | 1,909 | 6,670 | 18,285 | 12,512 | 14,352 | 8,280 |
| **Média** | 3.338.765 | 1,47e+07 | 2,12e+07 | 2.546.652 | 7.774.407 | 4.419.319 |
| **Desvio-Padrão** | 1,95e+07 | 4,68e+07 | 1,26e+08 | 1,85e+07 | 4,97e+07 | 1,70e+07 |
| **Mínimo** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Máximo** | 2,76e+08 | 7,25e+08 | 5,88e+09 | 5,39e+08 | 1,45e+09 | 2,58e+08 |

*Tabela 1: Resultados da Regressão por Grupo de Produto; Nota: v_01 = bovinos vivos; v_02 = carne bovina; v_12 = soja; v_15 = óleo de soja; v_23 = resíduos da extração do óleo de soja; v_41 = couros e peles de bovinos e equídeos. Erros-padrão robustos entre parênteses. *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10.*

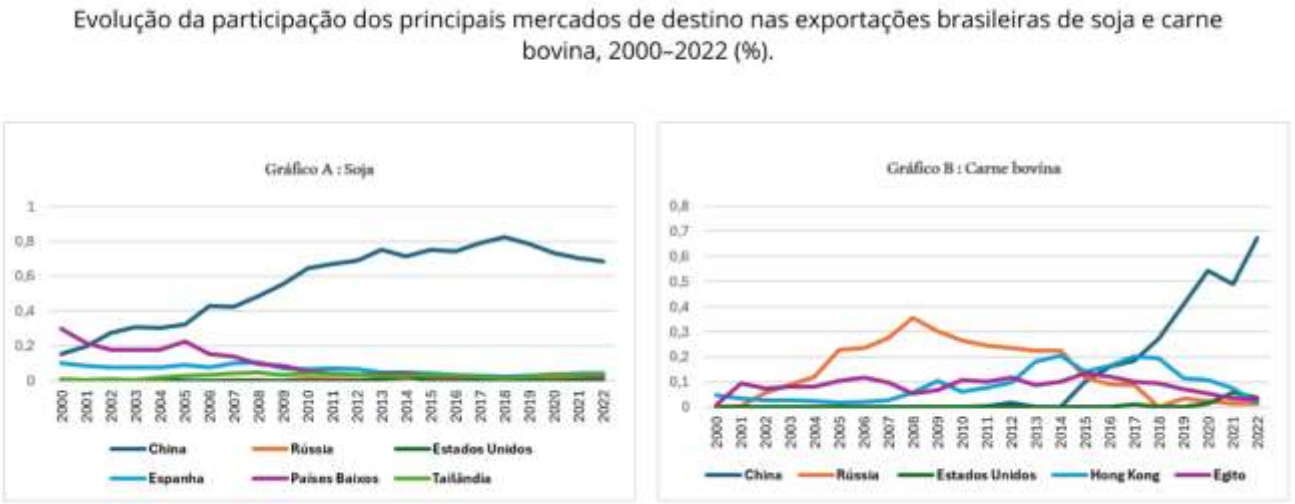



*Figura 1; Nota: o painel A apresenta as exportações de soja (SH4 1201) e o painel B as exportações de carne bovina (SH4 0201 e 0202).* Fonte: elaboração própria com base em dados do Comex Stat/MDIC.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EUROPEAN COMMISSION. Country Classification List — EU Deforestation Regulation (EUDR) Country Benchmarking. Green Forum, 22 maio 2025. Disponível em: https://green-forum.ec.europa.eu/countries-and-partnerships/country-classification-list_en. Acesso em: 17 ago. 2026.

NONNEMBERG, M. J. B. et al. Efeitos da lei europeia contra desmatamento sobre as exportações brasileiras. Rio de Janeiro: Ipea, 2024. (Texto para Discussão, n. 3016).

PENDRILL, F. et al. Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. Global Environmental Change, v. 56, p. 1-10, 2019.

PENDRILL, F. et al. Deforestation risk embodied in production and consumption of agricultural and forestry commodities 2005-2018 [dataset]. Version 1.1. Zenodo, 2022. DOI: 10.5281/zenodo.5886600.

ZU ERMGASSEN, E. K. H. J. et al. The origin, supply chain, and deforestation risk of Brazil's beef exports. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 117, n. 50, p. 31770-31779, 2020. DOI: 10.1073/pnas.2003270117.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. *Comex Stat: estatísticas oficiais do comércio exterior brasileiro*. Brasília, DF: MDIC, [s.d.]. Disponível em: Comex Stat. Acesso em: 20 mar. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *PRODES: Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite*. São José dos Campos, SP: INPE, [s.d.]. Disponível em: INPE – monitoramento do desmatamento. Acesso em: 03 abr. 2026.