

DETERMINANTES ECONÔMICOS DAS EXPORTAÇÕES DE PÉS DE FRANGO DO BRASIL PARA A CHINA

Cássio da Silva Brum¹
Dunia Berwaldt Judeh²
Maranatha Fett³
Aline Beatriz Schuh⁴
Daniel Arruda Coronel⁵
Reisoli Bender Filho⁶

Resumo: O objetivo deste estudo foi analisar os determinantes econômicos das exportações brasileiras de pés de frango para a China, no período de 2015 a 2024, a partir do emprego do modelo de Vetor de Correção de Erros (VEC). Os resultados de longo prazo indicaram que a renda chinesa e os preços de exportação possuem impactos positivos e significativos nas exportações de pés de frango, enquanto a taxa de câmbio não se mostrou relevante para explicar o fluxo de comércio da *commodity*. No curto prazo, destacam-se, na função impulso-resposta, os efeitos positivos da renda externa e dos preços de exportação dos pés de frango. A renda externa eleva a demanda chinesa pela *commodity* brasileira, enquanto os preços do produto estimulam o aumento da produção para a exportação. Esses achados reforçam a importância da demanda chinesa e da precificação como vetores-chave na dinâmica de exportação.

Palavras-chave: Comércio Internacional. Pés de frango. Vetores de Correção de Erros.

ECONOMIC DETERMINANTS OF BRAZIL'S CHICKEN FEET EXPORTS TO CHINA

Abstract: The aim of this study was to analyze the economic determinants of Brazilian chicken feet exports to China from 2015 to 2024, using a Vector Error Correction (VEC) model. The long-term results indicated that Chinese income and export prices have positive and significant impacts on chicken feet exports, while the exchange rate was not relevant in explaining the trade flow of the commodity. In the short term, the impulse response function highlights the positive effects of external income and export prices of chicken feet. External income increases Chinese demand for the Brazilian commodity, while product prices stimulate the growth of Brazilian production for export. These findings reinforce the importance of Chinese demand and pricing as key drivers in the export dynamics.

¹Mestrando em Economia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: cassio.brum@acad.ufsm.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2332-3300>.

² Acadêmica de Economia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Bolsista de Iniciação Científica PROBIC-FAPERGS. E-mail: duniajudeh@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1266-5185>.

³Mestranda em Gestão de Organizações Públicas na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: maranatha.fett@acad.ufsm.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7194-5243>.

⁴ Professora de Administração no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). E-mail: abschuh@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3012-7843>.

⁵ Professor Associado do Departamento de Economia e Relações Internacionais, com atuação como Docente Permanente nos programas de pós-graduação (*stricto sensu*) em Administração Pública, em Gestão de Organizações Públicas e de Economia e Desenvolvimento da UFSM. Bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: daniel.coronel@uol.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0264-6502>.

⁶ Professor Associado do Departamento de Economia e Relações Internacionais, com atuação como Docente Permanente nos programas de pós-graduação em Administração Pública e em Gestão de Organizações Públicas da UFSM. Bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: reisoli.bender@ufsm.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1019-4414>

Keywords: International Trade. Chicken feet. Vector Error Correction.

Jel Classification: F00; F02

Área: 5 Cadeias Globais de valor e competitividade regional

1 INTRODUÇÃO

Os pés de frango, no Brasil, são majoritariamente considerados um subproduto da indústria avícola, frequentemente destinados à fabricação de ração animal e pouco aproveitados para consumo. Da mesma forma, são muitas vezes considerados um resíduo da indústria frigorífica, não cumprindo seu potencial nutritivo na fabricação de colágeno ou no aproveitamento de sua proteína (Pereira; Bueno, 2020).

Por sua vez, na China, esse produto é bastante apreciado e utilizado em diversas receitas, o que faz com que seu preço seja mais elevado do que o da própria carne do frango (Kinsley, 2021). Os pés de frango são essenciais na culinária chinesa por serem versáteis e amplamente consumidos fritos, grelhados ou cozidos, destacando-se pelos sabores e pela textura que agradam os consumidores locais (Weszak, 2023).

No mercado internacional de carne de frango e derivados, o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores globais desde 2004 (Brasil, 2022; Brasil, 2024). Essa posição fortalece a balança comercial do país e impulsiona a geração de emprego, contribuindo significativamente para a entrada de divisas.

Nesse mercado, as exportações de pés de frango à China têm se tornado um segmento de grande relevância, representando uma oportunidade estratégica para o agronegócio brasileiro. Em 2024, a exportação de pés de frango à China representou 85,3% do total da exportação brasileira desse produto em termos de valor (US\$ 201 milhões) e 59,7% do total do quantum (70,5 mil toneladas), conforme dados do Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio (MDIC, 2025).

As exportações de pés de frango têm apresentado um desempenho expressivo, principalmente devido à alta demanda chinesa pelo produto, o que compensa a limitada aceitação no mercado interno brasileiro. Considerando a última década, de 2015 a 2024, o aumento nas exportações de pés de frango, em quilogramas, do Brasil para a China foi de 229,7%, segundo o General Administration of Customs People's Republic of China (GACC, 2025). Embora o valor absoluto represente aproximadamente 1% do volume total exportado de produtos avícolas, trata-se de uma participação significativa, considerando que, no Brasil, esse produto é comumente descartado ou comercializado a preços muito baixos (GACC, 2025).

Diante dessa evolução comercial, o presente estudo tem como objetivo investigar os principais determinantes das exportações de pés de frango do Brasil para a China, destacando a influência de variáveis como renda, preço e taxa de câmbio. A compreensão da dinâmica das exportações brasileiras de pés de frango para o país asiático torna-se relevante em função da crescente demanda e importância para o agronegócio nacional. Além disso, tal temática é pouco explorada devido à baixa relevância atribuída a essa parte do frango. Não obstante, faz-se pertinente contrastar essa desvalorização com a valorização do produto no mercado chinês, bem como observar as oportunidades estratégicas para o Brasil, oriundas de fatores culturais e históricos que influenciam a competitividade internacional de produtos agropecuários.

Neste sentido, a análise dos determinantes econômicos dessa exportação é fundamental para compreender os fatores que contribuem para esse fluxo comercial. Fatores como o poder aquisitivo da China, a variação das taxas de câmbio, as políticas comerciais de ambos os países e a competitividade dos preços brasileiros no mercado internacional desempenham um papel crucial na definição das quantidades exportadas e na viabilidade econômica desse comércio.

Além disso, a parceria estratégica entre Brasil e China gera oportunidades tanto para exportadores brasileiros quanto para importadores chineses, favorecendo um modelo de comércio bilateral vantajoso (Silva; Morais, 2023).

Em termos de evidências, há relativamente poucos trabalhos que tratam especificamente das exportações de pés de frango, tanto nacionais, como o de Pereira e Bueno (2020), quanto internacionais, como o de Yang (2013). Entretanto, o crescimento desse fluxo comercial demonstra a relevância dessa *commodity* para a pauta de exportações brasileiras, sobretudo para a China, justificando a construção das relações econômicas e comerciais envolvidas e agregando novas perspectivas e debates à literatura.

Seguindo-se a esta seção introdutória, o estudo apresenta a relação comercial entre Brasil e China e alguns estudos quantitativos sobre as exportações de frango e pés de frango na seção dois. Na terceira, é exposta a metodologia utilizada. Na quarta, são apresentados e discutidos os resultados. Por fim, são expostas as conclusões.

2 O MERCADO DE FRANGO E PÉS DE FRANGO ENTRE BRASIL E CHINA

As relações econômicas entre o Brasil e a China têm evoluído desde 1974, mas foi a partir de 2009 que a relação comercial se consolidou como uma parceria estratégica, tornando a China o principal parceiro do Brasil. Esse fortalecimento teve grande impacto nas exportações brasileiras, principalmente de *commodities*. Naquele mesmo ano, a China ultrapassou os Estados Unidos e se tornou o principal parceiro comercial do Brasil, marcando um novo capítulo nas relações econômicas entre as duas economias, que, desde então, se fortaleceram e se consolidaram (Barrucho, 2023).

Em abril de 2024, a venda externa brasileira de produtos *in natura* e processados de frango foi de aproximadamente 480 mil toneladas, sendo o segundo melhor resultado da série histórica do setor (Brasil, 2024). Esse desempenho reflete uma trajetória crescente e linear nas exportações ao longo da última década, com o volume exportado passando de 3,9 milhões de toneladas em 2015 para 4,6 milhões de toneladas em 2021, conforme a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2024).

De acordo com informações da Secretaria de Comércio e Relações Internacionais (SCRI), o Brasil exporta carne de frango para 172 países, sendo o maior exportador e o terceiro maior produtor. Além disso, a indústria de frango vem crescendo e sendo reconhecida, dado o peso da avicultura, que tem gerado oportunidades, empregos e renda no país, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2024).

Dados da Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (ApexBrasil, 2022) mostram que a forte demanda pelo produto brasileiro no exterior pode ser atribuída à série de cuidados sanitários e sustentáveis adotados pelos produtores, garantindo a qualidade dos produtos. Outros incentivos estão associados ao destaque do Brasil no cenário internacional do setor produtivo, como o Projeto Setorial *Brazilian Chicken*, que apoia 64 empresas – 45 delas focadas apenas na avicultura – para promover os produtos de aves e suínos no exterior, programa desenvolvido pela ApexBrasil em parceria com a ABPA (ApexBrasil, 2022).

Segundo a ApexBrasil (2022), o setor desempenha um papel fundamental na segurança alimentar global e na geração de empregos e renda. A produção avícola envolve cerca de 4 milhões de empregos diretos e indiretos, com aproximadamente 500 mil pessoas atuando nas agroindústrias e 100 mil famílias dedicadas à produção em granjas (Brasil, 2022).

Todavia, a exportação de frango está sujeita a diversas barreiras comerciais que podem impactar o desempenho dos países no comércio internacional. No caso dos EUA, Zhuang e Moore (2015) destacam que barreiras técnicas da União Europeia, medidas protecionistas da Índia e disputas *antidumping* com a China resultaram em restrições significativas para suas exportações.

Nesse cenário restritivo, as exportações norte-americanas de frango para a China caíram 74,6% entre 2010 e 2013, devido às tarifas *antidumping* impostas pelo governo chinês. Isso abriu espaço para que o Brasil se consolidasse como um dos principais fornecedores de carne de frango e pés de frango para o país asiático, colaborando para que o país expandisse sua participação no mercado chinês, especialmente na comercialização de pés de frango, produto altamente valorizado na cultura alimentar daquele país. Esse cenário reforça a importância de manter padrões sanitários rigorosos e negociações diplomáticas favoráveis às exportações brasileiras, como forma de evitar que o Brasil enfrente restrições semelhantes às impostas aos EUA.

Yang (2013), em sua estimativa da demanda de pés de frango da China em relação à *commodity* norte-americana, obteve como resultado que a apreciação (diminuição) da taxa de câmbio chinesa frente ao dólar norte-americano aumenta a demanda por pés de frango no longo prazo, enquanto no curto prazo não apresentou significância. Por outro lado, tarifas chinesas *antidumping* impostas aos EUA não tiveram significância, embora tenham aumentado as importações por parte de Hong Kong. Entende-se isto como uma forma de os consumidores chineses contornarem as tarifas por meio de uma rota alternativa do produto, que é importado para Hong Kong em posteriormente, da região para a China, em um processo de reexportação.

Silva et al. (2011) analisaram a exportação brasileira de frango e seus determinantes – representados pelo preço doméstico e internacional da carne de frango, a renda interna e a taxa de câmbio – no período de 1992 e 2007, encontrando resultados que indicaram que aumentos de exportação estão associados ao aumento do preço internacional do frango e a um decréscimo quando os preços domésticos, a renda e a taxa de câmbio aumentam.

Na mesma linha, Gobi, Paschoalino e Alves (2018) estimaram os impactos nos saldos brasileiros de exportação de carne de gado e de frango frente a variações nas rendas interna e externa, na taxa de câmbio e no grau de abertura comercial, para os anos de 2000 a 2015. Os resultados mostraram, tanto no longo quanto no curto prazo, por meio da função impulso-resposta, que a renda interna, a renda externa, o câmbio e o grau de abertura estão positivamente relacionados com o aumento da balança de exportação de frango, enquanto apenas a renda interna possui relação negativa.

Pintor, Pintor e Piacenti (2019) estudaram as exportações da carne de frango da Região Sul do Brasil para 77 países importadores dessa *commodity* brasileira. Os resultados indicaram que o aumento na renda, tanto da Região Sul do Brasil quanto dos países importadores, possui sinal positivo e significativo. A área do país é inversamente relacionada com as exportações da Região Sul, já que o aumento da área amplia a autossuficiência do país. O preço internacional da carne de frango, assim como o fato de o país estar localizado na Ásia, aumenta as exportações da Região Sul.

Mais recentemente, Favro et al. (2021) estimaram os impactos das variáveis renda mundial, taxa de câmbio, custo do milho (como uma proxy para o custo de produção) e variáveis *dummy* para as crises de 2008 e 2015 sobre as exportações de carne de frango do estado do Paraná. Segundo seus resultados, a renda mundial e a taxa de câmbio, assim como as *dummies* de crises, apresentaram sinais positivos, enquanto o custo do milho apresentou resultado negativo.

Esta revisão apresenta diversos pontos em comum na literatura do comércio internacional sobre variáveis-chave na exportação de carne de frango e derivados. Destacam-se variáveis como a renda mundial, a taxa de câmbio e os preços do bem como determinantes para as variações nos fluxos comerciais.

3 METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos, o estudo utilizou o método de Vetores de Correção de Erros (VEC), que permite a mensuração da dinâmica, de curto e de longo prazo, das variáveis econômicas. A primeira parte desta seção explicita o VEC e os testes de diagnósticos e ajustamento; já a seguinte descreve o modelo empírico, com suas variáveis e respectivas fontes.

3.1 ABORDAGEM QUANTITATIVA, DIAGNÓSTICOS E TESTES

O modelo de Vetores Autorregressivos (VAR) descreve a dinâmica entre um conjunto de variáveis ao longo do tempo (Verbeek, 2017). Bueno (2018) destaca a utilidade dos modelos VAR, sobretudo para a análise macroeconômica, pois permitem a existência de endogeneidade entre as variáveis – diferentemente dos métodos uniequacionais, como os Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). De fato, os modelos VAR e VEC são amplamente utilizados em estudos de comércio internacional, como evidenciado em Silva, Coronel e Silva (2015), Copetti, Coronel e Souza (2021) e Favro et al. (2021).

Formalmente, o modelo autorregressivo, segundo Bueno (2018), pode ser representado pela Equação (1):

$$AX_t = B_0 + \sum_{i=1}^p B_i X_{t-i} + B\varepsilon_t, \quad (1)$$

em que: A é a matriz que impõe restrições contemporâneas sobre as variáveis do vetor X_t ; B_0 é uma matriz diagonal de desvios-padrão; B_i são matrizes; e ε_t é um vetor de erros não autocorrelacionados.

Devido à endogeneidade das variáveis, esse modelo, chamado de estrutural, costuma ser estimado na forma reduzida, multiplicando-se os dois lados da equação por A^{-1} , como exposto na Equação (2).

$$X_t = \Phi_0 + \sum_{i=1}^p \Phi_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Um dos pressupostos sobre as variáveis do VAR é que estas sejam estacionárias (Bueno, 2018). O modelo VEC difere-se, neste ponto, pela existência de um vetor de correção de erros, o qual conduz as variáveis a um equilíbrio estacionário no longo prazo, mesmo que não sejam estacionárias em nível, como pressupõe o VAR (Hamilton, 1994). Bueno (2018) menciona que o VEC possui um significado econômico, com componentes de curto e longo prazo.

Assim, há a necessidade de testar a estacionariedade das variáveis e a existência de um vetor cointegrante. Os testes utilizados para verificar a estacionariedade são os de Dickey-Fuller aumentado (ADF), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) e o de cointegração de Johansen. O primeiro estima a estacionariedade de uma variável a partir de diferentes equações, contendo sua própria defasagem e elementos de tendência e constantes, que alteram a média da série (Enders, 2015). O KPSS é utilizado também para aumentar o poder de verificação de estacionariedade. Esse teste considera a série temporal como a soma de uma tendência temporal determinística, um passeio aleatório e um termo de erro estacionário (Verbeek, 2017). O teste de Johansen é utilizado para verificar a existência de um ou mais vetores de cointegração – quando os testes anteriores indicam a existência de séries não estacionárias – com seu número de vetores obtidos a partir do posto de uma matriz de coeficientes (Enders, 2015).

Cabe ainda destacar que o número de defasagens do modelo é essencial para a realização do teste de cointegração, já que este é sensível a tal número (Enders, 2015). Para isso, utilizam-se critérios de informação para a escolha ótima de defasagens. Os testes comumente utilizados são o de Schwarz (SC), Hannan-Quinn (HQ) e Akaike (AIC) (Bueno, 2018).

No caso da existência de vetores de cointegração, estima-se o VEC e realizam-se diagnósticos de estabilidade e de ausência de autocorrelação nos resíduos, pressupostos básicos para a abordagem (Enders, 2015). A estabilidade é verificada pela localização das raízes inversas do polinômio característico do modelo, sendo esperado que as raízes estejam dentro do círculo unitário para confirmação da estabilidade. Já a inexistência de autocorrelação nos resíduos é testada com o teste Breusch-Godfrey, que realiza a regressão do erro com suas defasagens como regressores e testa a hipótese nula (H_0) de que seus coeficientes sejam iguais a zero, contra a alternativa (H_1) de que algum deles seja diferente de zero.

Realizados os testes de diagnóstico e os procedimentos de ajustamento, a análise é conduzida com o auxílio da equação cointegrante, que representa o componente de longo prazo, da função impulso-resposta (FIR) e da decomposição da variância. A FIR mostra a dinâmica de curto prazo entre as variáveis do sistema, com um choque unitário ou de um desvio-padrão exógeno nas variáveis do sistema e a resposta das demais (Lütkepohl, 2005). Já a decomposição da variância realiza uma análise auxiliar e apresenta a parcela percentual de explicação da variância do erro das variáveis do modelo (Bueno, 2018).

3.2 VARIÁVEIS DO MODELO EMPÍRICO

As variáveis utilizadas como determinantes das exportações de pés de frango para a China seguem aquelas frequentemente empregadas em estudos sobre comércio internacional, que caracterizam a demanda, como a renda externa, a taxa de câmbio e o preço de exportação do produto (Rocha et al., 2006; Pintor; Pintor; Piacenti, 2019; Favro et al., 2021).

Em termos de relações, espera-se que as exportações de pés de frango à China estejam positivamente relacionadas com a renda externa, com a taxa de câmbio e com os preços de exportação (Rocha et al., 2006; Melz et al., 2014; Pintor; Pintor; Piacenti, 2019). Os preços costumam estar positivamente relacionados devido ao estímulo à produção do produto (Rocha et al., 2006; Silva et al., 2011; Pintor; Pintor; Piacenti, 2019). O aumento na renda externa pode implicar maior demanda por produtos internacionais e, neste sentido, recair sobre as exportações brasileiras, aumentando-as (Rocha et al., 2006; Pintor; Pintor; Piacenti, 2019; Favro et al., 2021). A relação positiva com a taxa de câmbio decorre do aumento de competitividade, dada um cenário de depreciação (aumento) na relação cambial (Rocha et al., 2006; Favro et al. 2021).

Quanto às fontes dos dados, as exportações de pés de frango são representadas pelos dados da importação chinesa de produtos brasileiros, disponíveis na General Administration of Customs of People's Republic of China (GACC, 2025), com o código de *commodities* ao nível de oito dígitos, sendo este o 02071422 - *Frozen Chicken Claws*. A taxa de câmbio real efetiva corrigida pelo IPA-DI é disponibilizada pelo Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS), do Banco Central do Brasil (BCB, 2025). A *proxy* para a renda externa é o valor de importações chinesas dessazonalizadas, utilizada usualmente nos estudos sobre comércio internacional (Mortatti; Miranda; Bacchi, 2011). Esses dados estão disponíveis no site da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2025). Por fim, os preços de exportação correspondem ao valor exportado dividido pelo quantum, disponíveis na mesma base dos dados sobre exportações. O Quadro 1 sintetiza as variáveis e as respectivas fontes.

Quadro 1 – Variáveis, descrições e fontes

Variável	Descrição	Fonte
Exportações (X)	Exportações, em quilos, de pés de frango do Brasil para a China (logaritimizados)	GACC (2025)

Taxa de câmbio (TC)	Índice da taxa de câmbio real efetiva do R\$ frente ao US\$, corrigida pelo Índice de Preços ao Produtor Amplo - Disponibilidade Interna (logaritmizados)	BCB (2025)
Renda externa (Y_ext)	Importações chinesas totais dessazonalizadas em US\$ (logaritmizados)	OCDE (2025)
Preço dos pé de frango (P_exp)	Valor total de pés de frango exportados pelo Brasil para a China dividido pelo peso total dessa exportação (logaritmizados)	GACC (2025)

Fonte: Organização dos autores (2025)

Para a estimação, as variáveis foram definidas em logaritmos naturais, o que permite analisar os coeficientes em termos de elasticidades. Os limites temporais são restringidos pela disponibilidade dos dados de importações de pés de frango pela China, no período inicial, começando em janeiro de 2015, e, no período final, pela informação de outubro de 2024, horizonte que corresponde a 118 dados mensais.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Seguindo os procedimentos metodológicos, a análise inicia-se com a verificação da estacionariedade das variáveis. O teste ADF indica que as variáveis de exportações de pés de frango (X) e a taxa de câmbio (TC) são estacionárias em nível. No entanto, o preço das exportações (P_exp) e a renda externa (Y_ext) precisam de uma diferenciação para se tornarem estacionárias, como mostra a Tabela 1. De forma contrária, o teste KPSS demonstra que as variáveis Y_ext e P_exp são estacionárias em nível, a 5% de significância, enquanto não é possível afirmar o mesmo para X. Esse último teste também confirma a estacionariedade de TC em nível.

Tabela 1 – Estacionariedade das variáveis

Variáveis	Em nível			Em 1ª diferença			
	Sem intercepto ou tendência	Com intercepto	Com intercepto e tendência	Sem intercepto ou tendência	Com intercepto	Com intercepto e tendência	
ADF	X	-1,08	-2,46	-7,93***	-11,28***	-11,35***	-11,34***
	Y_ext	0,99	-1,19	-2,13	-16,12***	-16,15***	-16,09***
	P_exp	0,51	-1,63	-3,37*	-7,49***	-7,53***	-7,49***
	TC	-0,11	-2,94**	-3,16*	-8,18***	-8,14***	-8,11***
KPSS	X	-	1,2	0,13*	-	0,01***	0,01***
	Y_ext	-	1,10	0,09***	-	0,06***	0,05***
	P_exp	-	0,9	0,06***	-	0,04***	0,04***
	TC	-	0,27***	0,10***	-	0,06***	0,04***

Fonte: Organização dos autores (2025).

Nota: * variável estacionária a 10%; ** variável estacionária a 5%; *** variável estacionária a 1%.

Desse modo, com a existência de variáveis não estacionárias, é testada a existência de uma equação de cointegração no modelo a partir do teste de cointegração de Johansen. Primeiramente, no entanto, recorre-se ao ajuste no que se refere ao nível ótimo de defasagens, que é crucial para a correta estimação do teste de Johansen, dada sua sensibilidade às defasagens. Conforme Tabela 2, em maioria, os critérios de informação indicam duas defasagens, caso de Akaike (AIC) e de Hannan-Quinn (HQ), enquanto Schwarz aponta para apenas uma defasagem.

Tabela 2 – Nível ótimo de defasagens do modelo

Defasagens	AIC	SC	HQ
0	-4,785	-4,687	-4,745
1	-11,788	-11,297*	-11,589
2	-12,057*	-11,173	-11,698*
3	-11,986	-10,710	-11,468
4	-11,871	-10,201	-11,194
5	-11,774	-9,712	-10,937
6	-11,623	-9,168	-10,627
7	-11,778	-8,931	-10,623
8	-11,717	-8,477	-10,403

Fonte: Organização dos autores (2025).

Considerando a ordem de integração das séries e o número ótimo de lags, a Tabela 3 apresenta o resultado do teste de Johansen para as duas defasagens, o qual mostra a existência de pelo menos um vetor cointegrante. Esses resultados satisfazem as condições de cointegração para a estimação do modelo de correção de erros.

Tabela 3 – Teste de cointegração de Johansen

Número de equações cointegrantes	Teste do traço				Teste do máximo autovalor		
	Autovalor	Estatística do traço	Valor crítico a 5%	p-valor	Estatística do máximo autovalor	Valor crítico a 5%	p-valor
Nenhum*	0,234	52,856	47,856	0,016	30,655	27,584	0,019
No máximo 1	0,102	22,002	29,797	0,288	12,396	21,132	0,509
No máximo 2	0,065	9,805	15,495	0,296	7,722	14,265	0,408
No máximo 3	0,018	2,083	3,841	0,149	2,083	3,841	0,149

Fonte: Organização dos autores.

Nota: *significante a pelo menos 5%.

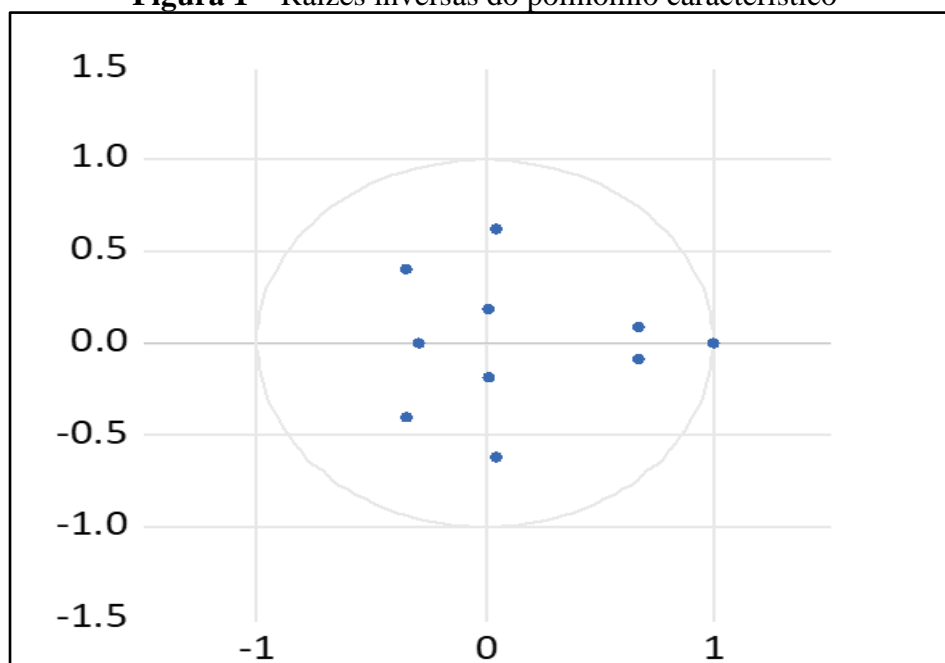
Como critério de ajustamento, anteriormente à análise da estimação, foram feitos os diagnósticos dos resíduos e de estabilidade. A análise do resultado do teste de Breusch-Godfrey indica a ausência de correlação entre os resíduos, o que corrobora a correta especificação das variáveis e defasagens do modelo (Tabela 4).

Tabela 4 – Teste Breusch-Godfrey de autocorrelação dos resíduos

Defasagem	Estatística LRE	Graus de liberdade	de p-valor	Estatística F de Rao	Graus de liberdade	de p-valor
1	18,060	16	0,320	1,136	16; 300	0,320
2	17,154	16	0,376	1,077	16; 300	0,376
3	14,496	16	0,562	0,907	16; 300	0,562

Fonte: Organização dos autores (2025).

Para a estabilidade, a Figura 1 apresenta as raízes inversas do polinômio característico do modelo estimado, as quais se encontram dentro o círculo unitário, indicando a estabilidade do VAR. Assim, atendidos os pressupostos de identificação e ajustamento, prossegue-se à análise da estimação.

Figura 1 – Raízes inversas do polinômio característico

Fonte: Organização dos autores (2025).

As estimativas obtidas na relação de longo prazo sugerem que as variáveis apresentam relação positiva com as exportações de pés de frango, embora a taxa de câmbio não demonstre significância estatística (Tabela 5) Para tanto, ressalta-se que os sinais das variáveis estão de acordo com o proposto pela teoria econômica (Silva et al., 2011; Pintor; Pintor; Piacenti, 2019; Favro et al., 2021; Silva; Arruda; Brito, 2024).

Tabela 5 – Equação cointegrante

Variáveis	X	Y_ext	P_exp	TC	C
Coefficiente	1	- 0,9030000***	- 0,9550000***	-0,319	9,157
Desvio-padrão	-	0,1890000	0,3020000	0,396	-
Estatística t	-	-4,778	-3,161	-0,804	-

Fonte: Organização dos autores (2025).

Nota: ***significante a 1%; **significante a 5%; *significante a 10%.

A correta análise das relações ocorre pela normalização dos coeficientes, conforme apresentado na Equação 3. Verifica-se que um aumento de 1% na variável da renda externa (chinesa) provoca um aumento de 0,90% nas exportações brasileiras de pé de frango, enquanto um aumento de 1% no preço eleva as exportações em 0,96%. Ambos os coeficientes demonstram que há uma relação de inelasticidade (da renda chinesa e do preço das exportações) em relação às exportações brasileiras de pés de frango.

Essa inelasticidade das exportações em relação à renda sugere que os pés de frango brasileiros são considerados bens normais, ou seja, bens cuja demanda aumenta com o crescimento da renda. Já a inelasticidade em relação ao preço indica que o bem é essencial, possui poucos substitutos ou, ainda, que a produção interna chinesa é insuficiente para atender a demanda, o que leva ao aumento do consumo mesmo com a elevação dos preços. De outra forma, o aumento dos preços estimula a produção e a exportação brasileira para a China, que consegue suprir melhor sua demanda pelo produto.

$$X_t = 9,157 + 0,903.Y_ext_t + 0,955.P_exp_t + 0,319.TC_t \quad (3)$$

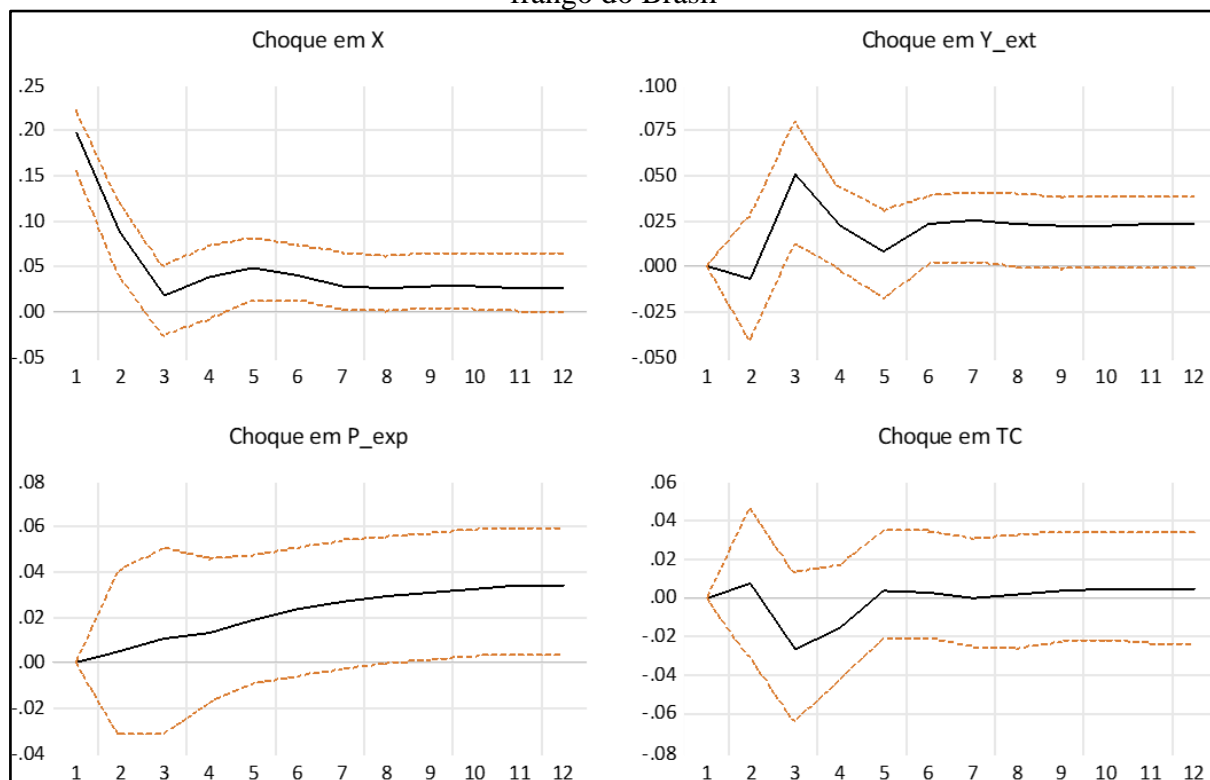
A renda externa é um fator que afeta o comércio internacional. Os aumentos na renda geram elevações na demanda que transbordam os limites dos países, gerando também um aumento na demanda internacional por produtos – como se evidenciou no caso da demanda chinesa por pés de frango do Brasil. Corrobora esse resultado o estudo de Favro et al. (2021), que identificou que a variável de renda externa é a de maior magnitude sobre as exportações de frango do Paraná. Pintor, Pintor e Piacenti (2019), que analisaram a exportação de frango da região Sul, também encontraram uma relação positiva com a renda externa.

Igualmente, o preço do produto é relevante para explicar as variações nas exportações. O aumento nos preços dos pés de frango leva a um maior retorno para os produtores, incentivando o investimento ou a entrada no mercado e aumentando a produção futura para a exportação. Esse resultado está em linha com o evidenciado por Pintor, Pintor e Piacenti (2019), os quais indicam que o preço exerce grande influência na exportação. Na mesma linha, Silva et al. (2011) identificaram nos preços de exportação de frango um determinante importante para a exportação da *commodity*.

Por fim, a taxa de câmbio apresenta uma relação positiva, conforme previsto na literatura, porém não demonstrou significância estatística. Uma possível explicação para esse resultado está relacionada à qualidade e à competitividade dos pés de frango brasileiros, que possuem capacidade de mitigar os efeitos das variações cambiais.

Para o modelo de curto prazo, a Figura 2 apresenta as funções impulso-resposta das exportações de pés de frango do Brasil.

Figura 2 – Resultados da função de impulso-resposta das exportações de pés de frango do Brasil



Fonte: Organização dos autores (2025).

O impulso residual de uma unidade na própria variável X foi responsável por uma resposta positiva nas exportações futuras, sendo significativo a 5% nos dois primeiros meses, perdendo intensidade e estabilizando as exportações em patamares levemente superiores aos iniciais. Um choque em P_exp é significativo apenas após 10 períodos, porém mantém as exportações do bem em um patamar acima do inicial. Um choque não antecipado em Y_ext eleva as exportações de pés de frango, de forma estatisticamente significativa, apenas no terceiro mês; posteriormente elas declinam, perdendo significância. Observa-se, ainda, que um impulso na variável TC não mostrou resposta significativa das exportações.

Destaca-se, nesse resultado, o papel de P_exp sobre um aumento de X. O período necessário para que o choque nos preços de exportação se torne significativa pode indicar um período de adequação dos produtores para um aumento de capacidade produtiva, principalmente quando este aumento mantém a elevação das exportações.

Complementando a análise de curto prazo, apresenta-se a decomposição da variância (Tabela 6), que mostra a capacidade de cada variável de explicar mudanças na variância das exportações.

Tabela 6 – Decomposição da variância da variável exportação

Períodos	Desvio-padrão	X	P_exp	Y_ext	TC
1	0,198	100	0	0	0
2	0,217	99,702	0,052	0,115	0,131
3	0,225	93,012	0,345	5,102	1,541
4	0,23	91,625	0,669	5,809	1,897
5	0,236	91,236	1,296	5,637	1,831
6	0,242	89,746	2,245	6,251	1,759

7	0,246	87,871	3,4	7,034	1,696
8	0,25	86,04	4,714	7,603	1,643
9	0,255	84,245	6,105	8,043	1,608
10	0,26	82,404	7,539	8,473	1,585
11	0,264	80,52	8,981	8,941	1,558
12	0,269	78,707	10,392	9,367	1,533

Fonte: Organização dos autores (2025).

Em relação às exportações de pés de frango, verifica-se que aproximadamente 90% dos choques percebidos são explicados pelas variações da própria variável até o quinto mês; porém, ao longo dos períodos, o preço de exportação e a renda externa passam a explicar as variações das exportações, atingindo, conjuntamente, cerca de 20% no décimo segundo mês. Esse resultado caracteriza as exportações como endógenas, principalmente nos primeiros períodos, quando a maioria dos choques é determinada por suas próprias variações. Por sua vez, a taxa de câmbio, assim como no modelo de longo prazo e na função impulso resposta, mostrou pouca capacidade de explicar as variações nas exportações de pés de frango brasileiras para o mercado chinês.

Mostrando semelhança com a função impulso-resposta, os preços de exportação ganham relevância na explicação das exportações de pés de frango após 11 meses. Após esse período, a capacidade de o preço das exportações explicar a variância das próprias vendas externas ultrapassa essa mesma capacidade da renda externa.

5 CONCLUSÕES

A intensificação recente das exportações de pés de frango do Brasil para a China suscita o entendimento da dinâmica e dos determinantes dessa relação. Para essa finalidade, foi empregada a modelagem de Vetores de Correção de Erros (VEC) para verificar os impactos de variáveis de comércio internacional nas exportações de pés de frango.

Como resultados, a estimação de longo prazo mostrou que variações na renda chinesa e o preço de exportação dos pés de frango se constituem em importantes determinantes para explicar variações das exportações. O aumento da renda chinesa em 1% produz um aumento da demanda por pés de frango brasileiros em torno de 0,903%. Da mesma forma, o aumento de 1% nos preços de exportação desse produto gera um estímulo à sua exportação de 0,955%. As inelasticidades mostradas por esses resultados estão relacionadas a fatores como a essencialidade, a difícil substituição e a dificuldade de suprimento interno (pela oferta chinesa) dessa demanda.

Por outro lado, a taxa de câmbio, enquanto depreciação, não se constitui em um fator relevante para as exportações de pés de frango, o que sugere que a *commodity* brasileira é competitiva no mercado externo e também possui qualidade para contornar as variações cambiais. Esses resultados mostram que as variações das exportações brasileiras de pés de frango são fortemente determinadas pelo mercado internacional, com a precificação do produto e a renda chinesa tendendo a se relacionar positivamente com seu aumento.

No curto prazo, os resultados foram na mesma direção daqueles de longo prazo, ou seja, com as exportações sendo determinadas pela própria trajetória. A renda chinesa e os preços de exportação são significativos em certos períodos, enquanto a taxa de câmbio não parece exercer influência nas exportações.

Embora os resultados tenham possibilitado identificar alguns determinantes das exportações de pés de frango, o nível de desagregação de produtos se constitui em um dos principais fatores limitantes, o que restringe o período temporal inicial a 2015. Para futuros

trabalhos, sugere-se verificar a possibilidade da utilização de dados em painéis, bem como desagregar as exportações por estados ou regiões brasileiras e analisar o impacto das barreiras fitossanitárias impostas pelos países importadores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). Relatório anual 2024. Available at: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2024/04/ABPA-Relatorio-Anual-2024_capa_frango.pdf. Accessed at: 24 abr. 2025.

ALVES, J. R. C.; MELO, A. de S.; LIMA, T. L. de A.; SOBRAL, M. F. F. Incidencia del tipo de cambio en la exportación de carne bovina y de pollo. **Agroalimentaria**, v. 24, n. 47, p. 77-90, ago. 2019. ISSN 2244-8128. Disponível em: <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/agroalimentaria/article/view/15536>. Acesso em: 18 mar. 2025

APEXBRASIL. **Notícias do Agro**: Dia do Avicultor: Brasil está no topo do ranking mundial de exportação de carne de frango pelo 18º ano consecutivo, responsável por 35% das exportações totais do produto no mercado global. 2022. Disponível em: <https://apexbrasil.com.br/br/pt/conteudo/noticias/dia-do-avicultor-brasil-topo-ranking-mundial-exportacao-de-frango.html>. Acesso em: 4 mar. 2025.

BARRUCHO, L. Como deve mudar relação do Brasil com a China no novo governo Lula. **BBC News Brasil**. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-64183029>. Acesso em: 03 mar. 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Sistema Gerenciador de Séries Temporais**. 2025. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

BRASIL. **MAPA destaca vocação brasileira na exportação de carne de frango**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-destaca-vocacao-brasileira-na-exportacao-de-carne-de-frango>. Acesso em: 12 fev. 2025.

BRASIL. **Brasil lidera ranking mundial de exportação de carne de frango**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2022/09/brasil-lidera-ranking-mundial-de-exportacao-de-carne-de-frango>. Acesso em: 12 fev. 2025.

BUENO, R. De L. da S. **Econometria de Séries Temporais**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2018.

COPETTI, L. S.; CORONEL, D.A. Transmissão da variação da taxa de câmbio para os preços de exportação do tabaco do Rio Grande do Sul (2000-2020). **Revista Unemat de Contabilidade**, v. 10, n. 20, p. 204-230, 31 dez. 2021. Universidade do Estado do Mato Grosso - UNEMAT. <http://dx.doi.org/10.30681/ruc.v10i20.6042>.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. 4. ed. New York (US): University of Alabama, 2015. p. 30.

FAVRO, J.; GOMES, C.; MARCONATO, M.; ALVES, A. Exportações de carne de frango. **Revista de Política Agrícola**, v. 30, n. 3, p. 30, 2021.

GENERAL ADMINISTRATION OF CUSTOMS PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA (GACC). **Interactive Tables**. 2025. Disponível em: <http://english.customs.gov.cn/statics/report/trade.html>. Acesso em: 11 fev. 2025.

GOBI, J. R.; PASCHOALINO, P. A. T.; ALVES, A. F. Desempenho da balança comercial brasileira da carne bovina e de frango entre 2000 e 2015. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 1, n. 39, p. 7, abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.21452/rde.v1i39.5197>.

HAMILTON, J. D. **Time Series Analysis**. Princeton: Princeton University Press, 1994.

KINSLEY, N. Chicken feet market in China profitable for US. **Poultry World**. 2021. Disponível em: <https://www.poultryworld.net/poultry/chicken-feet-market-in-china-profitable-for-us/>. Acesso em: 17 mar. 2025.

LÜTKEPOHL, H. **New introduction to multiple time series analysis**. Berlin: Springer Science & Business Media, 2005.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO (MDIC). **Comex Stat: Base de Dados**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 4 de mar. 2025.

MELZ, L. J. et al. Determinantes da demanda internacional de carne bovina brasileira: evidências de quebras estruturais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 4, p. 743-760, out. 2014.

MORTATTI, C. M.; MIRANDA, S. H. G. DE; BACCHI, M. R. P. Determinantes do comércio Brasil-China de commodities e produtos industriais: uma aplicação VECM. **Economia Aplicada**, v. 15, n. 2, p. 311-335, abr. 2011.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **OECD Data Explorer**. 2025. Disponível em: <https://data-explorer.oecd.org/>. Acesso em: 24 fev. 2025.

PEREIRA, R. A.; BUENO, S. M. Lucratividade e rendimento de pés de frango. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, n. p., 2020.

PINTOR, G. M. Z. de P.; PINTOR, E. de; PIACENTI, C. A. Determinantes das exportações de carne de frango da Região Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 6, 2019. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/5181>. Acesso em: 18 mar. 2025.

ROCHA, D. T.; BRAGA, M. J.; VELOSO, A. F.; GUIMARÃES, V. P. Determinantes das exportações brasileiras de carne suína no período de 1999 a 2005. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2006. **Anais...** Fortaleza, CE, 23-27 jul. 2006. Disponível em: <https://ideas.repec.org/p/ags/sobr06/146478.html>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SILVA, P. M. de F.; ARRUDA, E. F.; BRITO, A. C. de. Determinantes das exportações agropecuárias no Brasil: Uma análise em cointegração variante no tempo. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 18, n. 1, p. 92-117, 2024. Disponível em: <https://revistaaber.org.br/rberu/article/view/1010>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SILVA, M. A. de P.; ROSADO, P. L.; BRAGA, M. J.; CAMPOS, A. C. Oferta de exportação de carne de frango do Brasil, de 1992 a 2007. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 1, p. 31-53, jan. 2011.

SILVA, R. A. da; CORONEL, D. A.; SILVA, M. L. da. Determinantes das exportações brasileiras de soja em grão (1999-2011). **Reflexões Econômicas**, v. 1, n. 1, p. 275-294, 2015.

SILVA, J. S.; MORAIS, M. C. M. Brazil–China Trade relations: historical trends and economic implications. **Economies**, v. 11, n. 9, p. 224, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/economies11090224>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7099/11/9/224>. Acesso em: 16 abr. 2025.

VERBEEK, M. **A guide to modern econometrics**. New York: John Wiley & Sons, 2017.

WESZAK, R. **Pé de Frango: A Deliciosa Curiosidade da Culinária Chinesa**. Câmara de comércio BRICS Mercosul. 2023. Disponível em: <https://bricsmercosul.com.br/pe-de-frango/>. Acesso em: 06 abr. 2025.

YANG, X. **An analysis of U.S. chicken feet exports to China**. 65 p. Dissertação (Mestrado de Ciência em Agricultura e Economia Aplicada) – University of Georgia, Athens, 2013. Disponível em: https://getd.libs.uga.edu/pdfs/yang_xiaosi_201312_ms.pdf. Acesso em: 18 mar. 2025.

ZHUANG, R.; MOORE, T. Factors Influencing U.S. Poultry Exports. **International Food and Agribusiness Management Association**, v. 18, p 1-14, July 2015.