

Exportações de carne de frango¹

Jackelline Favro²
Carlos Eduardo Gomes³
Marcio Marconato⁴
Alexandre Florindo Alves⁵

Resumo – A cadeia produtiva de carne de frango é uma das mais importantes do agronegócio do Paraná, que desponta no cenário nacional como importante produtor e exportador do produto. O objetivo deste estudo é construir um modelo empírico capaz de identificar a existência de inter-relação econômica entre as exportações de carne de frango do Paraná, o preço milho, a taxa de câmbio e as importações mundiais. O período de 2002 a 2015 foi escolhido por captar os movimentos de produção de aves no estado e sua expansão mais acentuada tanto em termos de produção quanto de exportação pós-2006. Constata-se que as variáveis são cointegradas e, por isso, estimou-se o modelo do vetor de correção de erros (VEC). Os resultados apontaram a existência de relação de longo prazo entre as variáveis. Além disso, observou-se impacto positivo nas exportações de carne de frango depois de um choque não antecipado na taxa de câmbio real e nas importações mundiais. Quanto ao preço do milho, verificou-se que um choque nessa variável provoca impacto negativo sobre as exportações de carne de frango. Utilizou-se no modelo duas variáveis *dummies* para captar os efeitos da crise mundial de 2008 e os efeitos da desaceleração da economia mundial e da recessão da economia brasileira em 2015. A estimativa do curto prazo do modelo VEC mostra que as duas crises exerceram impacto positivo sobre as exportações de carne de frango.

Palavras-chave: comercialização, Paraná, séries temporais, VEC.

Chicken meat exports

Abstract – The chicken meat production chain is one of the most important in the agribusiness in the state of Paraná. The state emerges on the national scene as an important producer and exporter of this product. In this context, this study aims to build an empirical model capable of identifying the existence of the economic interrelationship between chicken meat exports from Paraná, the corn price, the exchange rate and world imports. The period from 2002 to 2015 is considered to capture the movements of poultry production in the state of Paraná and its more accentuated expansion both in terms of production and exports after 2006. After performing the initial analysis of time series, it was found that the variables were co-integrated and, therefore, the error correction vector (VEC) model was estimated. The results achieved indicated the existence of a long-term relationship between the variables. In addition, there was a positive impact on chicken meat exports

¹ Original recebido em 8/7/2020 e aprovado em 25/2/2021.

² Doutora em Ciências Econômicas. E-mail: jacke.favro@gmail.com

³ Prof. doutor do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Roraima. E-mail: cegomes1990@gmail.com

⁴ Prof. doutor da Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail: marconatoce@bol.com.br

⁵ Prof. doutor dos Programas de Pós-graduação em Ciências Econômicas e de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: afalves@uem.br

after an unexpected shock in the real exchange rate and worldwide imports. Regarding the price of corn, it was found that a shock in this variable has a negative impact on chicken meat exports. Two dummies variables were used in the model to capture the effects of the 2008 global crisis and the effects of the global economic slowdown and the Brazilian economy's recession in 2015. Through the short-term estimate of the VEC model, it was found that the two crises had a positive impact on chicken meat exports.

Keywords: marketing, Paraná, time series, VEC.

Introdução

De acordo com o Departamento de Agricultura dos EUA (Estados Unidos, 2020a), de 2002 a 2019 a produção mundial de carne de frango cresceu aproximadamente 69%. Entre os fatores que impulsionaram o crescimento estão o aumento do consumo da carne de frango e o melhoramento genético e produtivo (Galle et al., 2020).

No segmento, o Brasil lidera os índices tanto de produção quanto de exportação. Em 2019, EUA, China e Brasil produziram 47,3 milhões de toneladas de carne de frango, aproximadamente 47% do total mundial. Os dados preliminares de 2020 mostram que esse quadro tende a se manter, pois os EUA produziram 19,9 milhões de toneladas; a China, 13,7 milhões de toneladas; e o Brasil, 13,6 milhões de toneladas (Estados Unidos, 2020b).

Quanto às exportações de frango de corte, o Brasil assumiu a primeira posição no ranking mundial em 2019, com 3.830 milhões de toneladas (32% das exportações mundiais). Em seguida, vêm os EUA, 3.259 milhões (27%), e a UE, 1.548 milhão (13%) (FAO, 2020).

As grandes transformações da cadeia produtiva brasileira de frango de corte são decorrentes da ampliação da abertura econômica da década de 1990, do crescimento do comércio internacional, da estabilização econômica e das inovações tecnológicas. Tudo isso resultou numa reorganização do processo produtivo, que passou a ser mais competitivo no mercado externo, tornando-se cada vez mais eficiente, tanto no aumento da produtividade quanto da qualidade do produto (Veiga & Alievi, 2012).

Segundo Garcia (2004), o excelente desempenho da cadeia produtiva de frango de corte no Brasil é reflexo do processo de reestruturação industrial com adoção de novas formas de organização industrial em larga escala, de mudanças tecnológicas e de melhorias nas técnicas de manejo, nutrição e sanidade das aves, ocorridos a partir da década de 1970 e intensificados na de 1990. Além disso, a posição que o Brasil ocupa como grande produtor de soja e milho contribui para ganhos de desempenho.

O segmento produtivo está presente em todas as regiões do País, mas o Sul concentra a maior parte da produção nacional. De acordo a Embrapa Suínos e Aves (2020), em 2019 a região concentrou aproximadamente 47,38% da produção e cerca de 84% das exportações brasileiras de carne de frango.

No Sul, o Paraná se destaca, notadamente quanto à estrutura de abate e processamento, com base num sistema de cooperativas bastante consolidado. O estado é o maior produtor de carne de frango do País desde 2003, sendo responsável por 32,59% do total produzido em 2019 (Brasil, 2020a).

Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Brasil, 2020b), o Paraná é o principal exportador de carne de frango do País e respondeu, em 2019, por 38,47% do total exportado.

Assim, para responder à pergunta “À medida que as exportações de carne de frango ganham importância, a taxa de câmbio real, o preço do milho e a renda mundial influenciam o processo de comercialização desse produto?”, este estudo estima a oferta de exportação de carne de frango do Paraná em 2002–2015 e, para isso, utiliza

ferramentas metodológicas de econometria de séries temporais – cointegração e modelo vetorial de correção de erros (VEC) – para captar os impactos de curto e longo prazos sobre a oferta de exportação de frango.

O mercado de carne de frango no Brasil e no Paraná

No Brasil, o desenvolvimento da cadeia produtiva do frango de corte começou na década de 1960. Antes disso, a avicultura brasileira possuía pouca expressão econômica e era realizada de forma artesanal. Então, ocorre um processo de modernização apoiado num modelo com grandes produtores independentes e autônomos em relação à indústria e com uso de mão de obra assalariada. Na década de 1970, a avicultura brasileira experimenta grande salto.

A introdução de tecnologia colocou a atividade em posição privilegiada em relação à produção de outras carnes e permitiu ao País alcançar altos níveis de produtividade. A avicultura nacional deixou de ser uma atividade de subsistência para se tornar um verdadeiro complexo agroindustrial, sob uma coesa articulação entre os segmentos da cadeia produtiva. Isso permitiu que o País atingisse expressivas taxas de crescimento da produção e da exportação (Costa et al., 2015).

A partir da década de 2000, a cadeia brasileira de carne de frango experimentou rápido

desenvolvimento e deu ao País a posição de grande produtor mundial, cenário que prevalece até hoje. Segundo a Embrapa Suínos e Aves (2020), em 2019 o Brasil foi o terceiro maior produtor e o maior exportador de carne de frango.

A posição de maior exportador de carne de frango assumida pelo País decorre de muitos fatores: a) mudanças nos fluxos de comércio motivadas por ocorrências sanitárias como a “vaca louca” no Canadá e nos EUA em 2003; b) surgimento da gripe aviária em países asiáticos (Tailândia, Vietnã, China) e em outros continentes (EUA e Canadá); c) avanço tecnológico e melhorias no processo e na cadeia produtiva; e d) conjuntura internacional favorável com o crescimento da demanda mundial, especialmente no Oriente Médio e na Ásia Oriental (Voilà & Triches, 2013). Das regiões brasileiras, o Sul se destaca na produção de carne de frango (Figura 1).

Destaca-se no período (2002 a 2015) o crescimento do número de abates no Paraná. A avicultura paranaense em 2015 foi responsável por 32% do total de aves abatidas em todo o território nacional.

Além de grande produtor, o Paraná se destaca como importante exportador de carne de frango (Figura 2). O crescimento das exportações paranaenses acompanha o crescimento das exportações brasileiras, com destaque para 2015, ano de maior volume do período.

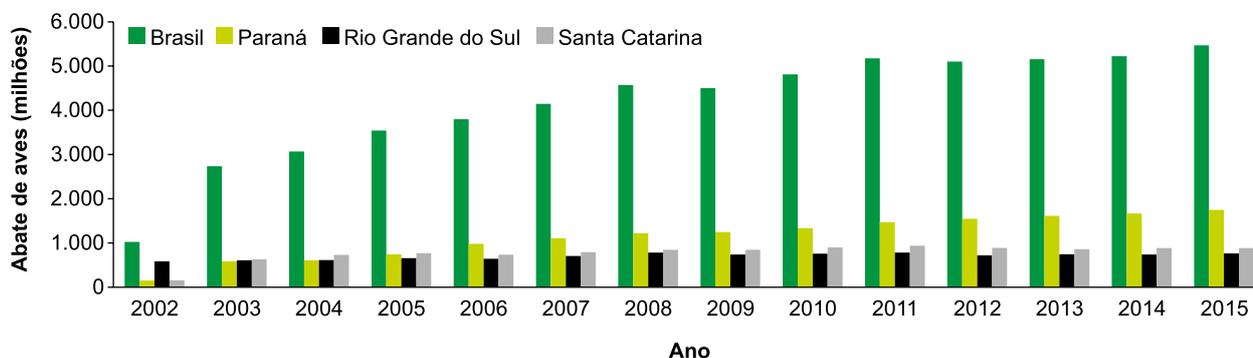


Figura 1. Abates de aves no Brasil e nos estados do Sul em 2002–2015.

Fonte: Brasil (2016a).

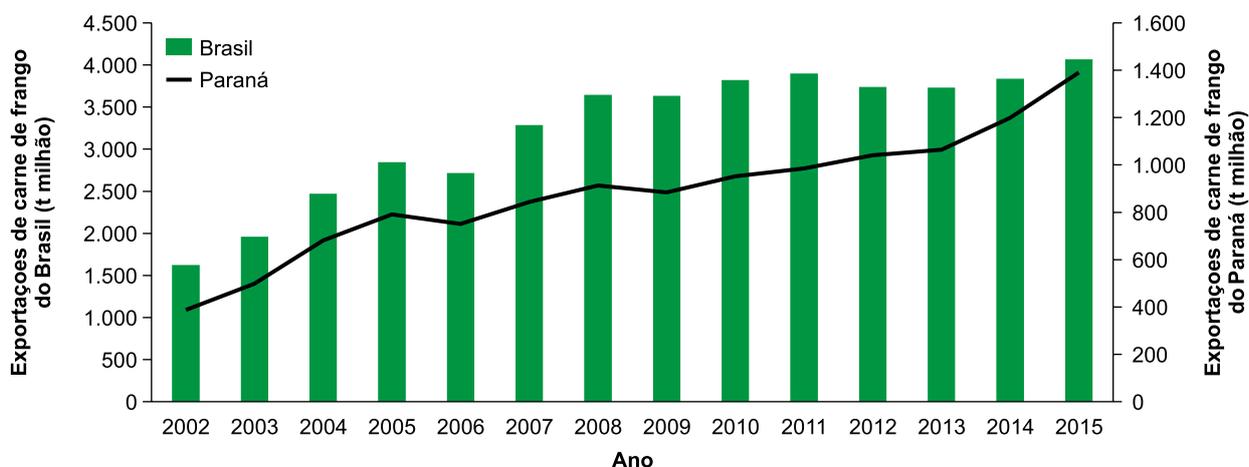


Figura 2. Exportações de carne de frango do Brasil e do Paraná em 2002–2015 (t milhão).

Fonte: Aliceweb (Brasil, 2016b).

Referencial teórico e empírico

De acordo com Varian (2012), a oferta pode ser definida como as várias quantidades de um bem, por unidade de tempo, que os produtores estão dispostos a colocar no mercado, a todos os preços alternativos em determinada época, quando os demais fatores relevantes permanecem constantes (*ceteris paribus*). A demanda por um bem, por sua vez, é determinada pelas várias quantidades desse bem, por unidade de tempo, em que os consumidores estão dispostos a adquirir no mercado, a todos os preços alternativos, com tudo mais permanecendo constante.

A oferta de mercadorias é influenciada pelo seu preço e pelos preços de recursos empregados na produção e técnicas de produção disponíveis:

$$Q_x^s = f(P_x, P_I, T_e, I)$$

Q_x^s = quantidade ofertada do bem x por unidade de tempo.

P_x = preço do bem x .

P_I = preço dos insumos utilizados na produção.

T_e = tecnologia.

I = imposto ou subsídios.

A demanda, por conseguinte, é determinada basicamente pelo preço do bem, preço dos produtos substitutos ou complementares, nível de renda e número de consumidores:

$$Q_x^D = f(P_x, P_s, Y, R, C)$$

Q_x^D = quantidade demandada do bem x por unidade de tempo.

P_x = preço do bem x .

P_s = preço do bem substituto.

Y = nível de renda.

R = renda do consumidor.

C = número de consumidores.

A relação entre a oferta e a demanda doméstica é importante para a obtenção da oferta de exportação de determinado País. Para Krugman & Obstfeld (2005), as exportações são iguais à produção doméstica subtraído o consumo doméstico (Figura 3). Quando o preço estiver ao nível de P_1 , os produtores domésticos vão ofertar a quantidade O^1 , enquanto os consumidores domésticos vão demandar a quantidade D^1 ; logo a quantidade disponível para exportação será dada pela diferença $O^1 - D^1$. Quando for considerado um aumento de preços do bem de P_1 para P_2 , os produtores logo elevam a quantidade que ofertam para O^2 e, com isso, os

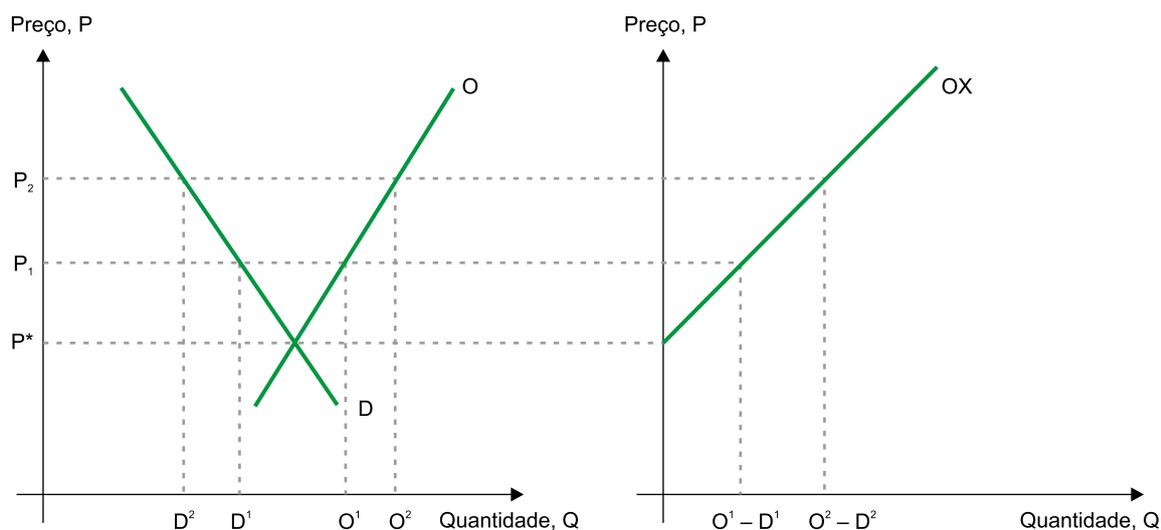


Figura 3. Curva de oferta para exportação.

Fonte: Krugman & Obstfeld (2005).

consumidores reduzem a quantidade demandada para D^2 . Assim, a quantidade disponível para a exportação crescerá, passando a ser representada pela diferença $O^2 - D^2$.

Como a oferta de bens disponíveis para a exportação aumenta à medida que os preços se elevam, a curva de oferta de exportação (OX) será positivamente inclinada. No nível de preço P^* , oferta e demanda serão iguais e, nesse caso, não haverá vendas para o comércio externo. A inclinação é positiva porque quanto maior for o preço de exportação, maior será a quantidade exportada do produto, *ceteris paribus*.

Portanto, o equilíbrio mundial ocorrerá quando a demanda do país importador se equiparar à oferta do país exportador. A partir dessa igualdade, serão determinados preços e quantidades de equilíbrio comercializadas no mercado internacional. Sobre essa relação, Appleyard & Field (1998) consideram que a demanda por importações e a oferta de exportação são segmentos particulares do mercado total de um bem. Assim, segundo Reis (2003), deve-se considerar que as políticas comerciais têm impacto direto sobre esses segmentos, que, por sua vez, afetam todo o mercado do produto.

Barros et al. (2002), Bortolin (2002), Silva et al. (2011), Gobi et al. (2018) e Pintor et al. (2019) analisam a oferta de exportação da carne de frango do Brasil, e a Tabela 1 resume suas discussões.

Metodologia e fonte de dados

Em estudos que usam dados em séries de tempo, é importante analisar sua estacionariedade, ou seja, seu comportamento aleatório ao longo do tempo (Bueno, 2008). O uso de séries não estacionárias pode levar a regressões espúrias, ou seja, na análise de alguma regressão pode-se encontrar uma relação entre variáveis que, na verdade, não existe.

Enquanto numa série estacionária um choque se dissipa rapidamente convergindo para um nível médio no longo prazo, na série não estacionária um choque pode causar um efeito explosivo ou permanente (Bueno, 2008).

Para verificar a estacionariedade das séries, foram aqui utilizados os testes de Dikey-Fuller (DF-GLS), Dikey-Fuller Aumentado (ADF) e Phillips e Perron (PP). Todos esses testes possuem como hipótese nula a presença de raiz unitária, ou seja, não estacionariedade.

Tabela 1. Resumo de estudos empíricos sobre a oferta de exportações de carne de frango do Brasil.

Autor	Objetivos e resultados
Barros et al. (2002)	Estimar as funções de oferta de exportação para alguns dos principais produtos agropecuários do Brasil, como soja, açúcar, frango, café e carne bovina. Para essa análise, foi desenvolvido um modelo teórico que fundamentou a especificação dos modelos econométricos ajustados para os diferentes produtos. Os modelos foram ajustados por Mínimos Quadrados Ordinários e incluíam termo de correção do erro no caso de as variáveis serem cointegradas. Os resultados apontaram que os impactos do crescimento da economia Brasileira sobre as exportações do agronegócio foram expressivos, confirmando a impressão geral de que a contenção do crescimento doméstico contribuiu para que maiores volumes fossem exportados. A taxa de câmbio também se mostrou fator determinante das exportações do agronegócio brasileiro, sendo as exportações de soja (e seus derivados) e açúcar as mais influenciadas pelo câmbio. Em relação ao preço externo, açúcar e soja foram os produtos mais afetados, ao lado da carne industrializada. Os preços domésticos refletiram o desempenho da produção doméstica em face da demanda interna, e as exportações de açúcar foram as mais sensíveis ao comportamento do mercado interno
Bortolin (2002)	Analisar a oferta de exportação brasileira de frango em 1991–2000 pela estimação de um modelo econométrico ajustado por Mínimos Quadrados Ordinários. Como variáveis explicativas, o estudo usou a série de preço interno, preço externo, renda interna e taxa de câmbio real. Como resultado, os coeficientes das variáveis renda interna e preço interno exibiram sinal negativo, indicando que o crescimento da absorção do produto no mercado doméstico, associado a um aquecimento da demanda agregada da economia ou a uma queda dos preços, reduzem as exportações de frango. O efeito de mudanças na taxa de câmbio real sobre as exportações exibiu sinal positivo, indicando que quando a moeda doméstica sofre desvalorização real com relação às moedas dos principais parceiros comerciais brasileiros, as exportações são estimuladas. O efeito do preço recebido pelo produto destinado ao mercado externo sobre o <i>quantum</i> exportado, embora positivo, como esperado, foi não significativo, sinalizando que foi estimado com baixa precisão
Silva et al. (2011)	Analisar os determinantes da oferta de exportação de carne de frango via modelo Vetor de Correção de Erro (VEC), de janeiro de 1992 a outubro de 2007. Os resultados mostraram que o preço doméstico e a renda interna têm significativo impacto nas exportações de carne de frango brasileira, com reflexos negativos no volume embarcado, enquanto o preço externo apresenta impacto significativo e positivo na quantidade exportada
Gobi et al. (2018)	Verificar a influência das rendas interna e externa, taxa de câmbio e abertura comercial sobre o comportamento dos saldos comerciais de carne bovina e de frango para o Brasil em 2000–2015. Por causa da existência de um vetor de cointegração nos modelos de balança comercial de carne bovina e de frango, adotou-se o modelo de correção de erro vetorial. Os resultados indicaram que a taxa de câmbio, o grau de abertura comercial e a renda externa contribuíram positivamente para os saldos dos dois setores. Também foi observado, quanto à relação de substituíbilidade entre os produtos, a carne de frango como bem inferior e a carne bovina como bem normal
Pintor et al. (2019)	Analisar os determinantes das exportações de carne de frango do Sul do Brasil. Utilizou-se um modelo gravitacional estimado com base na técnica de dados em painel. Os resultados mostraram que, no geral, 43,23% das variações das exportações de carne de frango do Sul foram explicadas pelas variáveis independentes, entre 2002 e 2014. As variáveis determinantes e significativas foram o PIB dos estados da região e dos países importadores, a extensão territorial dos países importadores, o preço da carne de frango e a <i>dummy</i> Ásia

Séries não estacionárias podem ser transformadas em estacionárias tomando-se a primeira diferença, as integradas de ordem 1, denotadas por $I(1)$. As séries estacionárias em nível são integradas de ordem zero, $I(0)$. Em geral, se uma série pode ser diferenciada d vezes para se

tornar estacionária, ela é chamada de integrada de ordem d , ou $I(d)$ (Hill et al., 2003).

Na maioria das vezes, as séries econômicas e financeiras não são estacionárias ao longo do tempo, com média e variância não constantes. O modelo de Correção de Erros (VEC) é utili-

zado em modelos multivariados para séries não estacionárias de mesma ordem e cointegradas. Se as séries são cointegradas, existe um equilíbrio de longo prazo estável entre elas e pode-se usar essa estabilidade de longo prazo dos movimentos para modelagem e previsão, evitando assim que as séries tenham comportamento explosivo (Adami, 2010).

Segundo Engle & Granger (1987), citados por Enders (1995), o equilíbrio de longo prazo em modelos que envolvem variáveis não estacionárias exige a existência de uma combinação entre elas que seja estacionária. De acordo com os autores, a cointegração é uma combinação linear de séries que seguem um processo estocástico não estacionário ou de caminho aleatório que, no longo prazo, tornam-se estacionárias, ou seja, se ocorrer um equilíbrio no longo prazo, e se ele for significativo, o erro segue um processo estacionário – $I(0)$.

No caso de variáveis cointegradas, embora exista uma relação de equilíbrio no longo prazo entre elas, no curto prazo pode haver desvios desse equilíbrio, o que pode ser analisado pelo modelo VEC (Dias et al., 2007).

Conforme aponta Enders (1995), a principal característica de variáveis cointegradas é que seu trajeto ao longo do tempo é influenciado pelos desvios do equilíbrio de longo prazo. Se o sistema for para o equilíbrio de longo prazo, o movimento de, no mínimo, algumas variáveis deve responder à magnitude do desequilíbrio. A dinâmica do modelo implica a discussão da correção de erros, ou seja, a dinâmica do curto prazo das variáveis do sistema é influenciada pelos desvios da relação de equilíbrio de longo prazo. O erro de equilíbrio permite a correção do desequilíbrio entre os comportamentos de curto e longo prazos entre as variáveis.

Um modelo VEC consiste num vetor autorregressivo restrito, designado para estimar o comportamento de séries não estacionárias que exibem relação de cointegração. Em linhas gerais, o modelo VEC corrige quanto ao desequilíbrio, ou seja, é um meio de reconciliar o comportamento no curto prazo de uma variável econô-

mica com seu comportamento de longo prazo. Se as variáveis são cointegradas, a equação (as diferenças) deve incluir a variável que mede o desvio em relação ao equilíbrio de longo prazo, sem o qual a equação não será corretamente especificada. Dessa forma, o modelo VEC permite que componentes de longo prazo obedeçam às restrições de equilíbrio, enquanto componentes de curto prazo tenham especificação dinâmica flexível (Dias et al., 2007).

Funções de impulso-resposta e a análise de decomposição da variância são resultados utilizados a partir da adoção dos modelos VEC. Para Cavalcanti (2010), o uso do impulso-resposta como ferramenta de análise deve-se à possibilidade de se analisar as inter-relações entre as múltiplas variáveis com base num conjunto de restrições. Nesses casos, existe a possibilidade de se estimar o efeito de um “choque” dessa variável sobre as demais variáveis do sistema. Portanto, é possível verificar o grau de “sensibilidade” das variáveis diante de um choque. De acordo com Enders (1995), o impulso-resposta evidencia o intervalo para que os efeitos de um choque se dissipem, fazendo com que a variável volte à sua trajetória natural de longo prazo quando o sistema for estável.

Já a decomposição da variância permite explicitar a proporção dos movimentos gerados em uma variável decorrentes de determinado choque exógeno em si mesma e nas demais variáveis ao longo do tempo. Assim, a decomposição da variância fornece informações sobre a importância de determinada variável nas alterações de outra variável do modelo VEC. Para Enders (1995), a decomposição da variância dos erros de previsão tem como objetivo extrair informações sobre o grau de endogeneidade das variáveis.

Descrição dos dados

Propõe-se um modelo empírico para verificar os fatores que impactaram a exportação de carne de frango do Paraná. Usou-se na definição do modelo as seguintes variáveis: quantidade exportada de carne de frango do Paraná, preço

doméstico do milho, taxa de câmbio real efetiva e importações mundiais.

A análise, feita com dados mensais, abrange o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2015, totalizando 168 observações⁶. A Tabela 2 mostra a descrição sumária dos dados. Os dados referentes à quantidade exportada de carne de frango (kg) foram obtidos da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), na base de dados Aliceweb (Brasil, 2016b). O preço doméstico do milho, importações mundiais e taxa de câmbio foram obtidos do sistema de dados estatísticos do Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (Ipea, 2016).

No período em análise, a economia brasileira foi atingida por crises econômicas. Assim, duas variáveis *dummies* foram introduzidas no modelo como variáveis exógenas para capturar os efeitos dessas crises sobre as exportações de carne de frango do Paraná. A variável *dummy* D2009, para captar os efeitos da crise financeira do subprime iniciada em 2008 – admite-se o valor 1 para 2009 e o valor 0 para os demais anos; a variável *dummy* D2015, para verificar os efeitos da desaceleração da economia mundial decorrente da crise da UE, da desaceleração do crescimento econômico da China e da recessão da economia brasileira em 2015 – admite-se o valor 1 para 2015 e 0 para os demais anos.

Com relação aos resultados da estimação do modelo, espera-se que os sinais dos coeficientes da taxa de câmbio (TX) e importações mundiais (IMUNDO) sejam positivos e que expressem uma relação direta com a exportação de carne de frango. A variável TX foi utilizada baseada nos estudos de Bortolin (2002), Silva et al. (2011), Monte (2015) e Gobi et al. (2018).

A variável IMUNDO é utilizada para representar a demanda externa, ou seja, uma *proxy* da renda mundial. O uso dessa variável está em conformidade com os estudos de Castro & Cavalcante (1997), Carvalho & Negri (1999), Spolador & Freitas (2007), Monte (2015) e Gobi et al. (2018), que utilizam uma *proxy* da renda estrangeira em suas estimações.

A variável PREÇO é utilizada como uma *proxy* para representar um indicador de uso de insumo na produção de aves. Espera-se que ela impacte negativamente as exportações de frango. O uso dessa variável está de acordo com os estudos de Rizzi (1993), em que o autor afirma que o desenvolvimento da indústria de frangos na região Sul está intimamente vinculado à expansão das culturas de soja e milho, insumos básicos na composição das rações para as aves.

Vale destacar que todas as séries foram transformadas em logaritmo para o ajustamento do modelo, de forma que as relações entre as variáveis possam ser adotadas como elásticas.

Tabela 2. Descrição e fonte dos dados.

Variável	Sigla	Medida	Fonte
Quantidade exportada de carne de frango do Paraná	QF	Exportações FOB (quantum)	Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Secex/MDIC) (Aliceweb) (Brasil, 2016b)
Preço doméstico do milho	PREÇO	Preço médio recebido pelo agricultor - milho - 60 kg - PR - R\$	Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (Ipeadata) (Ipea, 2016)
Taxa de câmbio efetiva real	TX	TX de câmbio real com relação ao dólar americano – Índice	Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (Ipeadata) (Ipea, 2016)
Importações mundiais	IMUNDO	US\$ (bilhão)	Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (Ipeadata) (Ipea, 2016)

⁶ O uso do período de análise com fim em dezembro de 2015 decorreu da disponibilidade de dados da variável importações mundiais.

dades. A série preço doméstico do milho foi deflacionada pelo IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas (FGV) (Ipea, 2016). O software STATA 13 foi empregado para os procedimentos econométricos (StataCorp, 2013).

Resultados e discussão

Análise gráfica das séries

A Figura 4 mostra que as séries não exibiram uma tendência bem definida ao longo do tempo – apresentaram fortes oscilações. Merece destaque o fato de a variável *IMUNDO*, no período da crise do subprime em 2008 (iniciada nos EUA) e da crise de 2015, apresentar forte queda, e a variável *TX* exibir significativa alta

(depreciação do real). Já a quantidade exportada de carne de frango do Paraná exibiu crescimento constante durante o período em análise.

Resultados da estimação

Para este estudo, define-se o seguinte modelo a ser estimado:

$$QF = \beta_1 QF + \beta_2 PREÇO + \beta_3 TX + \beta_4 IMUNDO + D2009 + D2015 + \mu_t$$

β_1 , β_2 , β_3 e β_4 são os parâmetros estimados, *D2009* é a *dummy* referente a 2009, *D2015* é a *dummy* referente a 2015, e μ é o erro do modelo.

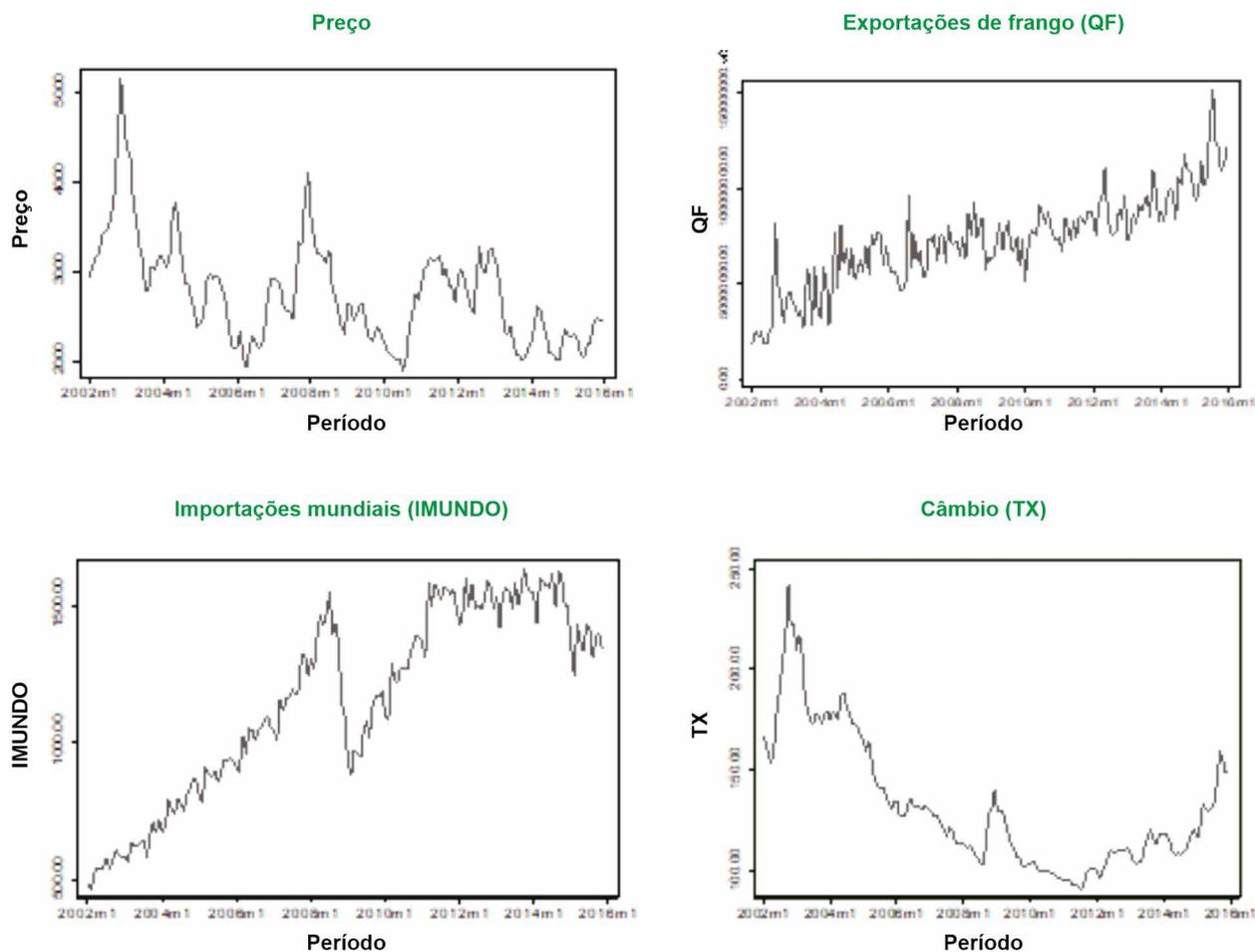


Figura 4. Evolução das variáveis QF, PREÇO, TX e IMUNDO de janeiro de 2002 a dezembro de 2015.

A Tabela 3 mostra os resultados dos testes de raiz unitária de Dikey-Fuller Aumentado (ADF), DF-GLS e Phillips-Perron (PPERRON).

Pelos testes, não se rejeita a hipótese nula de que há uma raiz unitária nessas séries, considerando o nível de significância de 5%, o que indica que todas elas são não estacionárias em nível. Já em primeira diferença, os testes indicam que todas as séries são estacionárias ao nível de significância de 5%.

Constatadas que as séries são integradas de ordem $I(1)$, foram feitos os testes de cointegração, via procedimento de Johansen, com o objetivo de verificar a existência de relações de longo prazo entre as variáveis. A identificação do número de defasagens (*lags*) a ser empregado no modelo pode ser verificada observando os critérios de informação da razão de verossimilhança (LR), Akaike (AIC), Schwarz (SBIC) e de Hannan-Quinn (HQIC). A Tabela 4 mostra que, para o modelo proposto, os critérios de SBIC, AIC e HQIC sugeriram duas defasagens, e o critério LR sugeriu quatro. Optou-se por trabalhar

com duas defasagens, pois o modelo apresentou estabilidade e ausência de autocorrelação.

Definido o número de defasagens, realizou-se o teste de Johansen (Tabela 5). O resultado do teste com base na estatística traço (a hipótese nula é que o posto da matriz de cointegração é nulo, assim $r = 0$) é rejeitado a 5% de significância. Portanto, há no mínimo um vetor de cointegração que estabelece as relações de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis, produzindo resíduos estacionários. No entanto, a hipótese nula de que há no máximo um vetor de cointegração ($r \leq 1$) não pode ser rejeitada ao nível de 5%, pois o valor dessa estatística é menor do que a estatística tabelada, confirmando assim a existência de um vetor de cointegração no modelo. Desse modo, existe uma relação de longo prazo entre as variáveis que reforça a existência de cointegração, e isso exige a utilização do VEC, que considera aspectos de curto e de longo prazos.

As estimativas dos parâmetros do modelo VEC foram usadas para analisar as relações de longo prazo entre as variáveis. Procedeu-se à

Tabela 3. Testes de raiz unitária para as variáveis em nível e em primeira diferença.

Variável	ADF		DF-GLS		PPERRON	
	Nível	Diferença	Nível	Diferença	Nível	Diferença
LQF	0,516	-21,121 *	-2,544	-8,388 *	-4,255	-26,059 *
LPREÇO	-2,210	-9,153 *	-3,120	-7,882 *	-2,743	-9,016 *
LTX	-1,224	-9,302 *	-1,679	-8,621 *	-1,457	-9,268 *
LIMUNDO	-2,404	-16,614 *	-0,976	-9,867 *	-2,507	-16,791 *

Notas: L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos naturais. *Significativo ao nível de 0,05 de significância estatística.

Tabela 4. Determinação do número de defasagens do modelo.

Defasagens	LL	LR	AIC	HQIC	SBIC
0	168,074		-2,000	-1,970	-1,925
1	811,132	1.286,1	-9,647	-9,494	-9,269
2	855,867	89,471	-9,998*	-9,722*	-9,317*
3	864,94	18,145	-9,913	-9,514	-8,931
4	881,772	33,663*	-9,924	-9,402	-8,638

Notas: LR = razão de verossimilhança, AIC = Akaike, SBIC = Schwarz, HQIC = Hannan-Quinn. * Indica a ordem selecionada pelo critério.

Tabela 5. Resultados do teste de cointegração de Johansen.

Hipótese nula (H ₀)	Hipótese alternativa (H ₁)	Estatística traço	Estatística traço (crítico)
r = 0	r = 1	92,3773*	62,99
r ≤ 1	r = 2	41,8686	42,44
r ≤ 2	r = 3	19,4010	25,32
r ≤ 3	r = 4	4,7838	12,25

* Significativo a 5% de probabilidade.

estimação da relação de cointegração normalizada em relação ao logaritmo da quantidade exportada de carne de frango, de modo que essa variável assumisse o valor 1.

Os resultados da estimação (Tabela 6) mostram, por meio das estimativas dos parâmetros β s de longo prazo, que a variável de maior impacto sobre as exportações de carne de frango refere-se às importações mundiais. O aumento de 1% na variável LIMUNDO implica aumento de 1,68% das exportações, *ceteris paribus*. Esse resultado está em consonância com Gobi et al. (2018) quando os autores afirmam que o aumento das importações mundiais contribui para o crescimento das exportações de carne de frango.

Quanto ao preço do milho (LPREÇO), o coeficiente indica que um aumento inesperado de 1% no preço desse insumo básico provoca redução de 0,25% nas exportações de carne de frango do Paraná, *ceteris paribus*. De acordo

com Oliveira Neto et al. (2008), a justificativa para esse resultado está no fato de que o milho é insumo-chave das rações para a produção de frango de corte e de ovos e, por consequência, é o item de maior impacto no custo de produção da carne de frango e tem efeito direto no desempenho do segmento, no abastecimento interno e no mercado externo, já que o Brasil está entre os maiores produtores e exportadores mundiais desse produto. Assim, a elevação do preço do milho ocasiona alta do custo de produção, aumentando assim o preço de venda da carne de frango e fazendo com que o produto brasileiro se torne menos competitivo no mercado externo.

Em relação ao câmbio (LTX), verifica-se que um acréscimo de 1% na taxa de câmbio provoca aumento de 0,97% nas exportações de carne de frango. De acordo com os resultados, o sinal do parâmetro da taxa de câmbio foi condizente com a teoria – uma depreciação cambial revelou

Tabela 6. Estimativa de curto e longo prazos do modelo VEC.

Variável	Estimativa dos coeficientes de ajuste de curto prazo α	Estimativa dos coeficientes de ajuste de longo prazo β
LQF	-0,5833463* (0,000)	1
LPREÇO	-0,0039498 (0,911)	-0,259040** (0,022)
LTX	-0,0306905*** (0,091)	0,970678* (0,000)
LIMUNDO	0,1001654* (0,001)	1,688153* (0,000)

Notas: dada a normalização do vetor de cointegração, as variáveis permanecem todas do mesmo lado da equação de cointegração; portanto, devem ser analisadas com sinal contrário. Os coeficientes desta tabela já estão invertidos. L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos naturais. A estatística entre parênteses refere-se ao nível de significância do parâmetro estimado: 0,1 = *** ; 0,05 = ** ; 0,01 = *.

impactos positivos sobre a competitividade das exportações de carne de frango paranaense no período analisado.

Esse resultado está em conformidade com os estudos de Bortolin (2002) e Gobi et al. (2018) quando os autores ressaltam a importância da taxa de câmbio para estimular as exportações de carne de frango, indicando que a desvalorização do real estimula as exportações do produto.

Os coeficientes α de curto prazo do modelo VEC mostram a velocidade de ajustamento das respectivas variáveis em direção ao equilíbrio de longo prazo. Sendo o coeficiente da quantidade exportada de carne de frango, no curto prazo, de -0,58, infere-se que os desequilíbrios transitórios para essa variável são corrigidos a uma velocidade de 58%.

O sinal negativo do coeficiente e a significância estatística da variável de interesse está em conformidade com a metodologia do mecanismo de correção de erros. Segundo Gujarati & Porter (2011), espera-se que o coeficiente de curto prazo da variável dependente seja negativo para recuperar seu valor de equilíbrio.

A análise seguinte mostra o comportamento das exportações de frango nos anos de crise, 2009 e 2015. A Tabela 7 mostra que tanto em 2009 (D2009) quanto em 2015 (D2015) houve aumento das exportações de carne de frango, que pode estar associado à depreciação do câmbio em ambos os períodos, o que ocasionou no curto prazo acirramento da competitividade do produto no mercado internacional.

Tabela 7. Estimativa de curto prazo do modelo VEC quanto às variáveis *dummies*.

Variável	Coefficiente
D2009	0,128166* (0,045)
D2015	0,1083929** (0,086)

Nota: a estatística entre parênteses refere-se ao nível de significância do coeficiente estimado: 0,1 = ** ; 0,05 = *.

Os dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) reforçam essas evidências, pois em 2009 foi registrado crescimento de 13,7% nas exportações mundiais de carne de frango, o que mostra que o segmento cresceu mesmo num ano de crise. Com o maior volume individual, o Brasil liderou o ranking com 3,6 milhões de toneladas exportadas, o que mostra crescimento de 10,9% no período. Já em 2015, as exportações brasileiras de carne de frango chegaram a 4,3 mil toneladas, crescimento de 4,8% em relação a 2014 (ABPA, 2016). Esses resultados podem estar associados à depreciação cambial, pois o dólar valorizado permite que os produtos exportados pelo Brasil se tornem mais competitivos no mercado externo diante dos seus principais concorrentes, como os EUA.

Outro fator que pode ter contribuído para o aumento das exportações de carne de frango no período da crise é o aumento do consumo no mercado internacional. Em tempos de crise, em que a renda da população cai, a procura pela carne de frango aumenta significativamente, pois ela é mais barata do que as outras carnes.

Verifica-se agora as funções de impulso-resposta. Tais funções permitem analisar a evolução das variáveis do sistema diante de choques não antecipados e mensurar, assim, a dinâmica dos n meses adiante (Caldarelli & Bacchi, 2012). Neste trabalho, a estimação das funções de resposta aos impulsos tem como objetivo avaliar a direção (positiva ou negativa) dos possíveis efeitos dos choques da taxa de câmbio, do preço doméstico do milho e das importações mundiais sobre a quantidade exportada de carne de frango do Paraná.

A Figura 5 mostra as respostas acumuladas das variáveis do modelo a um choque não antecipado. Observa-se que um choque de 1 desvio padrão no preço do milho (LPREÇO) provoca redução das exportações de carne de frango. Considerado na análise o preço do milho como importante *proxy* para o insumo empregado na produção de ração, a queda das exportações são decorrência do aumento do preço de produção da carne de frango, fazendo com que ela se

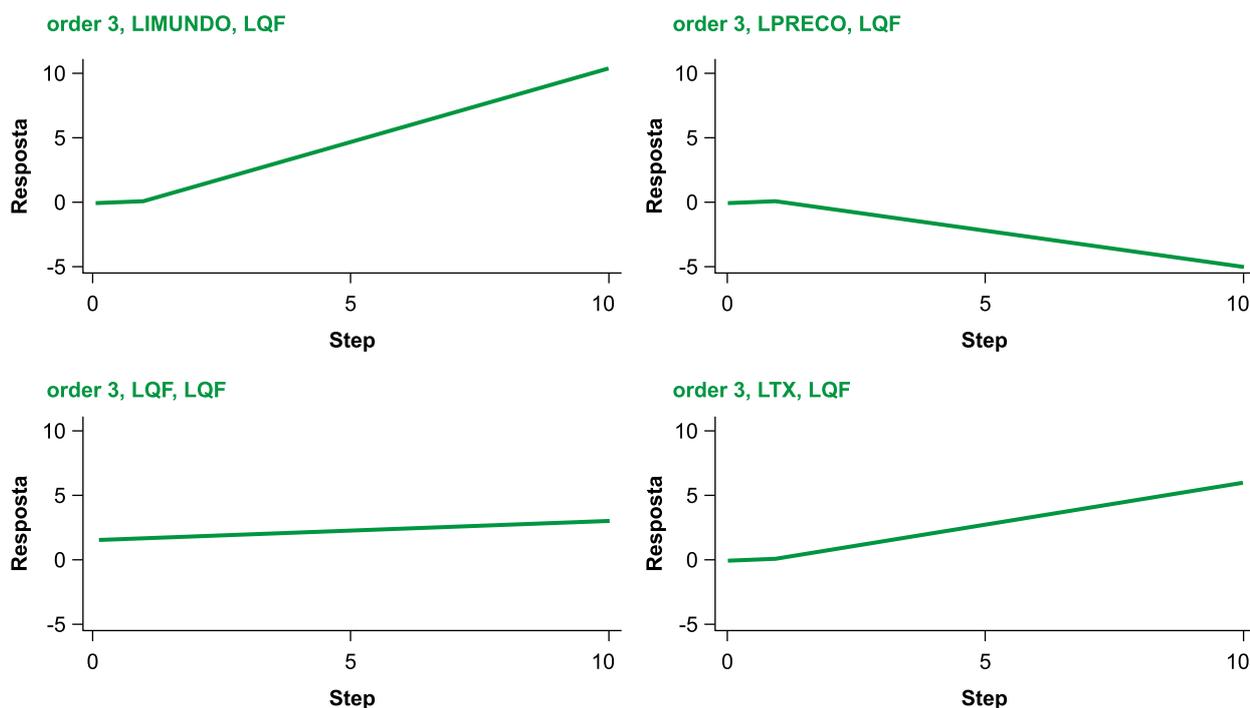


Figura 5. Funções de impulso-resposta acumuladas para exportações de carne de frango paranaense.

Nota: L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos naturais.

torne menos competitiva no mercado externo. Sendo importante insumo na produção de ração de aves e suínos, uma alta no preço do milho implica redução na produção de aves. Esse resultado também se observa em Martins (2010), que faz uma análise sobre o mercado de suínos e constatou que um choque no preço da soja reduz a produção de suínos. Além disso, um preço menor no mercado internacional pode fazer com que a produção se direcione ao consumo interno.

Caldarelli (2013) e Fernandez et al. (2014) apontam que é elevada a participação do milho no custo de produção de aves de corte no Brasil, o que decorre da elasticidade de transmissão de preços entre o preço do milho e da carne de frango no País. Este fato justifica os resultados obtidos neste estudo.

Já um choque na taxa de câmbio real produz um impacto positivo nas exportações de carne de frango, e isso está em consonância com Alves & Bacchi (2004) e Mortatti et al. (2011), que verificaram uma relação positiva da taxa

de câmbio sobre as exportações. Isto é, a carne de frango ganha competitividade no mercado internacional.

Com relação às importações mundiais, um choque de um desvio padrão na variável LIMUNDO ocasiona aumento das exportações de carne de frango, e uma justificativa para o resultado pode ser encontrada em Monte (2015), que sinaliza que o crescimento da renda mundial e, conseqüentemente, da demanda mundial, faz com que as exportações não dependam tanto da taxa de câmbio. O crescimento da renda mundial acarreta elevação das exportações, pois os consumidores internacionais tendem a consumir mais, sobretudo alimentos.

A metodologia VECM – vector error correction model – permite complementar a análise das funções de impulso-resposta, ou seja, é possível verificar o poder explanatório de cada variável do modelo sobre as demais por meio da decomposição da variância do erro de previsão (Monte, 2015).

A Tabela 8 mostra os resultados da decomposição histórica do erro de previsão para as exportações de carne de frango do Paraná. Nota-se que os maiores percentuais de explicação do erro de previsão das exportações são decorrentes das próprias exportações. No fim de dez meses, a quantidade exportada (LQF) explica 62% do seu próprio comportamento, as importações (LIMUNDO) respondem por 26,6%, o preço do milho (PREÇO) explica 8,6% da quantidade exportada e a taxa de câmbio (LTX) explica 2,6%. Assim, no decorrer dos dez meses, o poder de explicação do preço do milho vai se tornando relativamente superior ao da taxa de câmbio. Esse fato novamente confirma a forte relação entre o mercado de milho e as exportações de carne de frango do Paraná. Os resultados também evidenciam a relevância das importações mundiais que respondem pelas exportações de carne de frango do Paraná.

Considerações finais

O objetivo deste estudo foi analisar a oferta da exportação de carne de frango do Paraná em 2002–2015. Estimou-se as relações de curto e longo prazos com o modelo VEC com as seguintes variáveis: quantidade exportada de carne

de frango, taxa de câmbio real, preço do milho e renda mundial.

Os resultados do teste de Johansen indicaram que as variáveis são cointegradas e, portanto, pode-se afirmar a existência de uma relação linear de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis analisadas, que geram resíduos estacionários.

Os coeficientes de longo prazo do modelo VEC foram condizentes com os resultados esperados. Da mesma forma, com os coeficientes de curto prazo das variáveis *dummies* D2009 e D2015, inseridas no modelo com o objetivo de tentar captar os efeitos da crise de 2008 (crise mundial) e de 2015 (desaceleração da econômica mundial e crise econômica e política do Brasil), constatou-se aumento das exportações de frango em ambos os anos.

A função de impulso-resposta acumulada mostrou que um choque na taxa de câmbio e nas importações mundiais impacta positivamente as exportações da carne de frango. Já um choque no preço do milho ocasiona redução das exportações.

Conforme constatado, a renda mundial e, conseqüentemente, o aquecimento da demanda mundial, são os principais determinantes das exportações de carne de frango. Apesar das crises,

Tabela 8. Decomposição histórica do erro de previsão da quantidade exportada de carne de frango do Paraná.

Período	LQF	LIMUNDO	LTX	LPREÇO
1	100	0	0	0
2	97,573	0,4373	0,0092	1,9805
3	90,0736	6,5826	0,6342	2,7096
4	82,4951	12,3278	1,1146	4,0625
5	76,4563	16,6135	1,4392	5,491
6	72,0525	19,8298	1,6884	6,4292
7	68,8734	22,0918	1,8564	7,1784
8	66,3481	23,88	1,9893	7,7826
9	64,2676	25,663	2,1014	8,2647
10	62,5013	26,6269	2,1965	8,6754

Nota: L indica que as variáveis estão expressas em logaritmos naturais.

as exportações desse produto têm apresentado bom desempenho.

Conclui-se também que toda a cadeia da carne de frango do Paraná é de fundamental importância para o estado, pois, além de impactar positivamente sua balança comercial, dinamiza a economia local, já que existem muitas atividades ligadas à cadeia. Além disso a atividade foi fundamental nas crises do período analisado, e o mercado exportador de frango pode ter suavizado os efeitos sobre a economia do estado.

Sugere-se, em trabalhos futuros, a inclusão de uma variável que consiga captar a demanda interna para verificar seu impacto sobre as exportações. Essa variável vai contribuir para a análise do consumo interno, já que a produção nacional é destinada, em sua grande parte, ao mercado interno – cerca de 69%, segundo informações da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2019).

Referências

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Notícias do setor**. Disponível em: <<https://abpa-br.org>>. Acesso em: 8 jan. 2019.
- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatórios ABPA**. Disponível em: <<https://abpa-br.org/relatorios>>. Acesso em: 28 jul. 2016.
- ADAMI, A.C. de O. **Risco e retorno de investimento em citros no Brasil**. 2010. 150p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- ALVES, L.R.A.; BACCHI, M.R.P. Oferta de exportação de açúcar do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, p.9-33, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032004000100001>.
- APPLEYARD, D.R.; FIELD, A.J. **International economics: payments, exchange rates, and macro policy**. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill, 1998.
- BARROS, G.S. de C.; BACCHI, M.R.P.; BURNQUIST, H.L. **Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000)**. Brasília: Ipea, 2002. (Ipea. Texto para discussão, 865).
- BORTOLIN, S.E. **Estimação de equação de oferta de exportação de frango para o Brasil (1991/2000)**. 2002. 96p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2020a. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br>>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Serviço de Inspeção Federal (SIF)**. 2016a. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif>>. Acesso em: 15 dez. 2016.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Balança comercial consolidada e séries históricas**. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano>>. Acesso em: 15 mar. 2020b.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **AliceWeb**: Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior: consultas exportações. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2016b.
- BUENO, R. de L. da S. **Econometria de séries temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- CALDARELLI, C.E. Integración y transmisión de precios entre los mercados de maíz y del pollo de engorde en Brasil. **Revista Galega de Economía**, v.22, p.219-233, 2013. DOI: <https://doi.org/10.15304/rge.22.2.1553>.
- CALDARELLI, C.E.; BACCHI, M.R.P. Fatores de influência no preço do milho no Brasil. **Nova Economia**, v.22, p.141-164, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-63512012000100005>.
- CARVALHO, A.; NEGRI, J.A. de. Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1977/1998). **Revista Econômica do Nordeste**, v.30, p.504-523, 1999. Número especial.
- CASTRO, A.S. de; CAVALCANTI, M.A.F.H. **Estimação de equações de exportação e importação para o Brasil – 1955/1995**. Rio de Janeiro: Ipea, 1997. (Ipea. Texto para discussão, n.469).
- CAVALCANTI, M.A.F.H. Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger: uma nota de advertência. **Economia Aplicada**, v.14, p.251-260, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-80502010000200008>.
- COSTA, L. de S.; GARCIA L.A.F.; BRENE, P.R.A. Panorama do setor de frango de corte no Brasil e a participação da indústria avícola paranaense no complexo dado seu alto grau de competitividade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PRODUTOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 4., 2015. **Anais**. São Paulo. São Paulo: [s.n.], 2015. IV SINGEP.
- DIAS, M.H.A.; LIMA, A. de A.; DIAS, J. A interdependência macroeconômica entre Brasil e Argentina: a política fiscal “beggar-thy-neighbor”. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35., 2007, Recife. **Anais**. [S.l.]: Anpec, 2007. Disponível em: <www.anpec.org.br>. Acesso em: 15 ago. 2016.

- EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Estatísticas**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>>. Acesso em: 15 jan. 2020.
- ENDERS, W. **Applied econometric time series**. New York: Wiley & Sons, 1995. (Wiley Series in Probabilities and Mathematical Statistics).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Production, Supply and Distribution**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 5 maio 2020a.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Foreign Agricultural Service**. 2020b. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov>>. Acesso em: 15 maio 2020.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat: Food and agriculture data**. 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- FERNANDEZ, S.M.; WIVES, D.G.; FORNO, M.A.R.D.; RAMOS, M. dos S. A relevância da ração animal para o preço da carne de frango. **Revista de Estudos Sociais**, v.16, p.142-156, 2014. DOI: <https://doi.org/10.19093/res.v16i31.1938>.
- GALLE, V.; RACHOR, E.; CORONEL, D.A.; PINTO, N.G.M.; COSTA, N.L. Vantagem comparativa revelada da indústria da carne de frango brasileira e dos principais players (2009-2016). **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v.6, p.42-53, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.61.42-53>.
- GARCIA, L.A.F. **Economias de escala na produção de frangos de corte no Brasil**. 2004. 114p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GOBI, J.R.; PASCHOALINO, P.A.T.; ALVES, A.F. Brazilian beef and chicken meat trade balance performance between 2000 and 2015. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v.1, p.7-25, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21452/rde.v1i39.5197>.
- GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria básica**. 5.ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- HILL, R.C.; GRIFFITHS, W.E.; JUDGE, G.G. **Econometria**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Ipeadata: dados macroeconômicos**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 15 jun. 2016.
- KRUGMAN, P.R.; OBSTFELD, M. **Economia internacional: teoria e política**. 5.ed. São Paulo: Makron Books, 2005.
- MARTINS, A.P. **Transmissão de preços na cadeia produtiva de suínos**. 2010. 88p. Dissertação (Magister Scientiae) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- MONTE, E.Z. Influência da taxa de câmbio e da renda mundial nas exportações do Estado do Espírito Santo. **Análise Econômica**, v.33, p.301-323, 2015. DOI: <https://doi.org/10.22456/2176-5456.31840>.
- 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, p.311-335, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-80502011000200007>.
- OLIVEIRA NETO, A.A. de; JACOBINA, A. de C.; GIROTTI, A.F. O consumo de milho na produção de aves, suínos e leite. **Revista de Política Agrícola**, ano17, p.89-96, 2008.
- PINTOR, G.M.Z. de; 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, p.17-28, 2019. Edição especial.
- REIS, J.D. dos. **Oferta brasileira de exportação de carne bovina, 1996 - 2002**. 2003. 119p. Tese (Magister Scientiae) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- RIZZI, A.T. **Mudanças tecnológicas e reestruturação da indústria agroalimentar: o caso da indústria de frangos no Brasil**. 1993. 194p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SILVA, M.A. de P.; ROSADO, P.L.; BRAGA, M.J.; CAMPOS, A.C. Oferta de exportação de frango do Brasil, de 1992 a 2007. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.49, p.31-54, 2011.
- SPOLADOR, H.F.S.; FREITAS, R.E. **Termos de troca para o milho na agricultura brasileira**. Brasília: Ipea, 2007. (Ipea. Texto para discussão, n.1279).
- STATACORP. **Stata User's Guide, Release 13**. College Station, 2013.
- VARIAN, H.R. **Microeconomia: princípios básicos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.
- VEIGA, L.A.; ALIEVI, A.A. Expansão da produção de aves no Paraná e a subordinação de pequenos proprietários de terras às agroindústrias avícolas. **ACTA Geográfica**, v.6, p.83-95, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5654/actageo2012.0611.0006>.
- VOILÀ, M.; TRICHES, D. **A cadeia de carne de frango: uma análise dos mercados brasileiro e mundial de 2002 a 2010**. Caxias do Sul: UCS, 2013. (IPES. Texto para discussão, n.44).