



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL

PAULA PRISCILIA MOREIRA DE FREITAS SILVA

**TAXA DE CÂMBIO, PREÇO DE *COMMODITIES*, RENDA EXTERNA E
EXPORTAÇÕES AGROPECUÁRIAS NO BRASIL: ANÁLISE EM *COINTEGRAÇÃO*
VARIANTE NO TEMPO**

FORTALEZA

2022

PAULA PRISCILIA MOREIRA DE FREITAS SILVA

TAXA DE CÂMBIO, PREÇO DE *COMMODITIES*, RENDA EXTERNA E EXPORTAÇÕES
AGROPECUÁRIAS NO BRASIL: ANÁLISE EM *COINTEGRAÇÃO* VARIANTE NO
TEMPO

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre - Área de concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silva, Paula Priscilia Moreira de Freitas.

Taxa de câmbio, preço de commodities, renda externa e exportações agropecuárias no Brasil: uma análise em cointegração variante no tempo / Paula Priscilia Moreira de Freitas Silva. – 2022.
38 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.

1. Agropecuária. 2. Preço de Commodities. 3. Cointegração Variante no Tempo. I. Título.

CDD 338.1

PAULA PRISCILIA MOREIRA DE FREITAS SILVA

TAXA DE CÂMBIO, PREÇO DE *COMMODITIES*, RENDA EXTERNA E EXPORTAÇÕES
AGROPECUÁRIAS NO BRASIL: ANÁLISE EM *COINTEGRAÇÃO* VARIANTE NO
TEMPO

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre - Área de concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Edward Martins Costa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Nicolino Trompieri Neto
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pois hoje, eu não estaria onde estou se não fosse por Ele.

Aos meus pais, Paulo Cesar e Deusirene, que, desde cedo, me ensinaram o quão valioso é o estudo, e que a mim dedicaram seu tempo e seus recursos.

A minha amiga Janusia, que me acompanha desde a graduação e é uma fiel amiga à extensão dessa caminhada acadêmica, estando ao meu lado, me apoiando e me encorajando a permanecer, mesmo quando era mais fácil desistir.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda, pelo apoio e credibilidade fornecidos durante a elaboração deste trabalho. Sou grata pelo conhecimento e tempo dedicados.

Aos professores participantes da Banca Examinadora.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, pelo ensino e estímulo à pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro recebido, com a concessão da bolsa de estudo durante o período do curso de Mestrado.

A todos os que contribuíram, direta ou indiretamente, para o meu desempenho acadêmico durante o Mestrado em Economia Rural, meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

Examina as influências da taxa de câmbio real, da renda externa e do índice de preços das *commodities* agrícolas nas exportações da agropecuária brasileira, de janeiro de 2000 a julho de 2019, com suporte na modelagem de *cointegração* variante no tempo, proposta por Bierens e Martins (2010). A contribuição potencial do estudo encontra-se na estimação de elasticidades não lineares das exportações da agropecuária nacional. Os resultados indicam que as elasticidades das exportações da agropecuária do País mostraram os sinais esperados na maioria dos períodos da amostra, mesmo na perspectiva variante no tempo, e que, em média, incrementos de 10% na taxa de câmbio real, na renda externa e no índice de preços de *commodities*, majoram as exportações da agropecuária brasileira em 9,2%, 7,5% e 14,5%, respectivamente.

Palavras-chave: agropecuária; preço de *commodities*; *cointegração* variante no tempo.

ABSTRACT

The research exams the impact of brazilian real exchange rates, external income and index of commodities in Brazilian agriculture exportation between January, 2000 to July, 2019, as of cointegration time variant modelling proposal by Bierens and Martins (2010). The research potential contribution is the estimation of non-linear elasticities of Brazilian agribusiness exports. The results indicate that the elasticities of Brazilian agricultural exports showed the expected signs in the majority of the sample period, even in a time-varying perspective, and that, on average, increases of 10% in the real exchange rate, in foreign income and in the commodity price index, increase Brazilian agricultural exports by 9.2%, 7.5% and 14.5%, respectively.

Keywords: agriculture; commodities price; time variant cointegration.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | Área e produção de grãos de 1977 a 2018 | 18 |
| Quadro 1 | Os 10 principais produtos exportados pelo Brasil (2000 - 2019 | 19 |
| Quadro 2 | Descrição das variáveis utilizadas | 25 |
| Gráfico 1 | Elasticidades Dinâmicas da Exportação da agropecuária brasileira | 31 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|--|----|
| Tabela 1 | Resultados dos Testes de Raiz unitária | 29 |
| Tabela 2 | Teste de Bierens e Martins (2010) para <i>Cointegração</i> Variante no Tempo | 30 |
| Tabela 3 | Estatísticas Descritivas das Elasticidades Dinâmicas Estimadas..... | 30 |

SUMÁRIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 14 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 17 |
| 2.1 | Agropecuária Brasileira: Histórico e Evolução do Setor | 17 |
| 2.2 | Literatura Empírica | 22 |
| 3 | ASPECTOS METOLÓGICOS | 25 |
| 3.1 | Descrição dos Dados | 25 |
| 3.2 | Estratégia Econométrica: <i>Cointegração Variante no Tempo</i> | 26 |
| 4 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 29 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 33 |
| | REFERÊNCIAS | 34 |
| | APÊNDICE | 37 |

1 INTRODUÇÃO

A exportação de produtos agrícolas no Brasil teve início em 1532, quando o País passou a exportar açúcar, fazendo dele o principal produto a ser comercializado. Em seguida, no século XIX, o café foi o item mais exportado, chegando a ocupar 65% das exportações nacionais, em 1880. Com o objetivo de industrializar o Estado Brasileiro, o Governo decidiu adotar uma política de valorização cambial em 1950, que favorecia a importação de máquinas e equipamentos, porém prejudicava seu comércio, com o Exterior, de produtos agrícolas, que tiveram uma queda no período. Em 1990, no entanto, após ajustes macroeconômicos para conter a inflação, uma vez instituído o Plano Real, em 1994, e em, 1999, com a adoção do câmbio flutuante, as exportações tiveram novamente um crescimento (CONTINI *et al.*, 2012).

O aumento da agropecuária brasileira atrelado ao crescimento do volume exportado de *commodities* agrícolas desempenha, sistematicamente, papel importante no balanço de pagamentos do País. Barros e Adami (2003) confirmam que, desde o ano 2000, o agronegócio avança em participação nas cadeias globais de comércio de alimentos. Em menos de 30 anos, o Brasil saiu da condição de importador desses bens para ser considerado um dos “celeiros” globais. É considerado o primeiro País a alcançar os níveis de produtividade e exportação dos tradicionais *Big Five*¹ (THE ECONOMIST, 2010).

Além disso, nota-se que a agropecuária é um setor estratégico e que, mesmo em momentos de crise, como em 2015, quando a economia brasileira teve uma queda de 3,55%, a participação da agropecuária no PIB avançou para 23% na participação do PIB (SILVA; ARRUDA, 2019).

Segundo Maraschin e Massuquetti (2015), a pauta exportadora brasileira passou por mudanças em sua composição, desde 2000, quando era composta por 19,6% de produtos primários e por 20,9% de bens intensivos em recursos naturais, totalizando 40,5%. Experimentou outra composição, em 2014, desde quando o grupo de produtos primários e de recursos naturais representou 64,4%, totalizando US\$ 225,1 bilhões, sendo que os produtos primários representavam 45,2% desse valor, revelando a importância das *commodities* na pauta exportadora local.

Autores como Pautasso (2010), Sonaglio *et al.* (2010), Souza e Veríssimo (2013) e Munhoz e Veríssimo (2013) ressaltam que o crescimento das exportações de bens intensivos em recursos naturais aqui ocorreu em razão do aumento na demanda internacional por

¹Os cinco maiores grupos exportadores de grãos são Estados Unidos, Canadá, Austrália, Argentina e União Europeia.

commodities, ocasionado, principalmente, pelo aumento da demanda de mercados como a China, que se tornou o maior parceiro comercial do Brasil em 2009. Nesse mesmo ano, 70% das exportações para esse País asiático eram formadas por três produtos básicos: minério de ferro (31,4%), soja (31,4%) e petróleo (6,6%), representando cerca de 25 bilhões de dólares dos Estados Unidos.

A relevância do agronegócio, que situa o País entre as nações mais competitivas do mundo na produção de *commodities*, é resultado de uma combinação de fatores, principalmente investimentos em tecnologia e pesquisa, que resultaram no aumento da produtividade. Outras variáveis, que tiveram peso importante para o setor, foram a redução da intervenção do Governo com a desregulamentação dos mercados, a abertura comercial e a estabilização da economia, após o Plano Real.

Portanto, a análise das exportações líquidas de uma economia e seus principais determinantes constitui importante aspecto a se considerar na elaboração de políticas públicas. Incentivar, *in hoc sensu*, o aumento das exportações é uma das modalidades de estimular o crescimento econômico, contribuindo para a geração de emprego e renda.

A literatura especializada considera como principais determinantes das exportações agropecuárias variáveis a taxa de câmbio real e a renda externa. Demais disso, a maior parte dos estudos faz uso de métodos tradicionais, como Vetores de Correção de Erros (VEC), que abordam esses determinantes em uma perspectiva linear, ou invariante no tempo. Em se tratando, contudo, de economias emergentes e produtos com cotação no mercado internacional, a variável de preço de *commodities* agrícolas se torna um indicador consideravelmente relevante para esses estudos.

Em adição, impende ressaltar que economias emergentes, como sucede com a do Brasil, estão sujeitas a diversos tipos de choques internos, externos e setoriais que promovem mudança de conjuntura, fazendo com que a análise dos determinantes das exportações da agropecuária pátria, sob uma óptica linear, seja vista com desconfiança. Com efeito, Bierens e Martins (2010) advertem para o fato de que, em modelagens econômicas em países emergentes sujeitos a constantes mudanças de conjuntura, a hipótese de que essas relações são lineares, ou invariantes no tempo, costuma ser problemática do ponto de vista da análise econômica.

Os vários eventos ocorridos nas economias doméstica e externa nas últimas décadas oferecem boa oportunidade para estudos sobre elasticidades do comércio da agropecuária nacional sob uma perspectiva variante no tempo. A mudança no regime cambial em 1999, o *overshooting* cambial das eleições presidenciais em 2002, os distúrbios econômicos internos (crise fiscal, *impeachment* da Presidente Dilma Rousseff) e externos (crise *subprime*) e a

considerável recessão de 2015 a 2017 são exemplos de choques que tornam robusta a suposição de que as relações investigadas neste ensaio devem ser consideradas numa perspectiva dinâmica.

Portanto, o experimento acadêmico *stricto sensu* ora relatado estima as elasticidades não lineares, ou dinâmicas, das exportações da agropecuária do Brasil em relação à taxa de câmbio real, à demanda externa e ao índice de preço das *commodities* agrícolas; ou seja, essa análise, além de incluir os preços das *commodities* agrícolas, faz uso da técnica de *cointegração* variante no tempo, proposta por Bierens e Martins (2010), como alternativa para a modelagem de relações de longo prazo, possibilitando que esses choques sejam variáveis no tempo, exercício ainda não realizado em estudos aplicados nessa área.

Com este intento, recorre-se ao emprego de informações mensais, de janeiro de 2000 a julho de 2019, das variáveis exportações agropecuárias, taxa de câmbio efetiva real, índice de preços das *commodities* agrícolas e importações mundiais, como *proxy* da demanda externa², e da técnica de *cointegração* variante no tempo, de Bierens e Martins (2010).

Além da Introdução agora relatada, este escrito assim se estrutura: na segunda seção, procedeu-se a uma revisão de literatura, ao passo que, na terceira, expôs-se o banco de dados e indicou-se a estratégia econométrica empregada. A análise e a discussão dos resultados foram efetivadas sequencialmente, enquanto as considerações finais se realizaram imediatamente após.

² A amostra encerra-se em julho de 2019, em razão da indisponibilidade da variável importações mundiais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O objetivo desse capítulo é mostrar o histórico e evolução da agropecuária brasileira de forma a situar o leitor sobre a importância de estudar essa temática.

2.1 Agropecuária Brasileira: Histórico e Evolução do Setor

Até meados de 1960, essa agricultura era caracterizada por baixa produtividade, e isso se dava pela falta de tecnologia adaptada à produção tropical. Com a intenção de garantir segurança alimentar à população (crescentemente urbana) e reduzir os preços dos alimentos, o País deu início a uma transformação, com o Governo instituindo políticas para aumentar a produção e a produtividade agrícola, incluindo investimentos públicos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), extensão rural e crédito rural subsidiado (EMBRAPA, 2018).

Essas transformações foram possibilitadas, em grande parte, por uma estratégia bem definida de modernização agrícola. O eixo central do mencionado estratagema foi a expansão do crédito rural subsidiado, destinado à aquisição de insumos modernos, aliada a uma intensiva substituição de importações, tanto na área mecânica quanto no setor químico de insumos agrícolas (CONCEIÇÃO, R; CONCEIÇÃO, Z, 2014).

Houve, também, nesse mesmo período, a criação de instituições de ensino, pesquisa e extensão rural e os instrumentos de política econômica, com o objetivo de incrementar a produtividade. Registro especial deve ser feito à instituição da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em 1973. De efeito, com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, a agricultura nacional obteve bastante impulso dos anos de de 1960 a 1980 (CONCEIÇÃO, R; CONCEIÇÃO, Z, 2014).

Como apontam Jank, Nassar e Tachinard (2005), o período de 1970-80 foi assinalado, também, pela primeira expansão da fronteira agrícola, com produtores migrando do Rio Grande do Sul para Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e oeste da Bahia. O foco do agronegócio esteve, portanto, na oferta de exportação e de mercado interno, bem como na tecnologia (investimentos em pesquisa), enquanto o crédito rural alavancou a produção, que substituiu as importações. Assim, o choque de produção foi utilizado tanto para o mercado externo quanto para o interno, com interferência governamental intensiva.

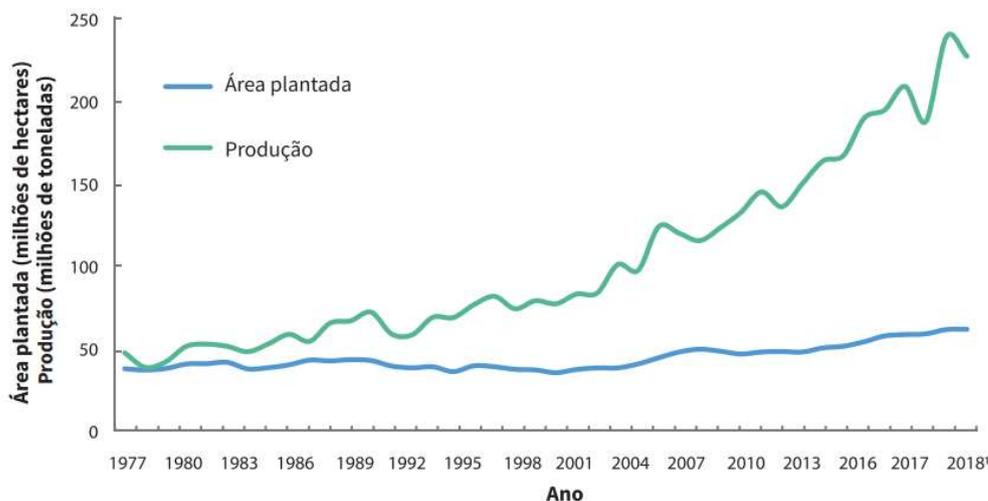
Em decorrência da modernização da agricultura, levando em boa conta suas diversas transformações, decidiu-se empregar o termo agronegócio nos anos de 1990, no Brasil, com amparo na definição estadunidense do vocábulo *agribusiness*. Segundo Davis e Goldberg

(1957), era a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, armazenamento, processamento e fornecimento dos produtos rurais e itens produzidos com suporte neles. Ainda de acordo com os autores, as atividades agrícolas são passíveis de ser havidas como parte de uma extensa rede de agentes econômicos que vão desde a produção de insumos, transformação industrial até armazenagem e abastecimento de produtos derivados.

Divisa-se, então, a ideia de que o setor agrícola transitou por um decurso de modernização, aumentando, assim, sua produção e produtividade, beneficiado pela abertura comercial da economia patrial, além da implementação de um conjunto de medidas econômicas provenientes do Plano Real, que levaram o País a ter estabilidade monetária e, conseqüentemente, ganhar mais participação no mercado internacional.

À medida que esse fenômeno se foi consolidando, o Brasil, *pari passu*, se transformou num grande *player* no negócio agrícola global. De 1977 a 2017, a produção de grãos, que era de 47 milhões de toneladas, cresceu mais de cinco vezes, atingindo 237 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2018).

Figura 1 - Área e produção de grãos de 1977 a 2018



Fonte: EMBRAPA (2018).

Desde esse tempo, a participação de produtos primários na pauta exportadora do Brasil exprime significativo crescimento nos últimos anos. Em 2000, a participação de produtos intensivos em recursos naturais totalizava 40,5% dos itens exportados, ao passo que, já em 2014, essa participação passava a ser de 64,4%. O total arrecadado pelas exportações nacionais nesse mesmo ano foi de US\$ 225,1 bilhões, sendo que os produtos primários representavam

45,2% desse valor, evidenciando a importância das *commodities* na pauta exportadora nacional (MARASCHIN; MASSUQUETTI, 2015).

Em relação a 2019, houve mudanças significativas entre os produtos mais exportados pelo País. Observa-se que a soja ocupou a primeira posição entre os produtos mais exportados, enquanto outros bens agrícolas, como milho e açúcar, tiveram, também, representativo aumento. No total, em 2019, os produtos do agronegócio obtiveram receita de US\$ 43 bilhões.

Quadro 1: 10 principais produtos exportados pelo Brasil (2000 - 2019)

| Descrição | Valor (US\$ bilhões) – Ano 2000 | % No Total | Descrição | Valor (US\$ bilhões) – Ano 2019 | % No Total |
|--|---------------------------------|------------|--------------------------|---------------------------------|------------|
| Outros veículos aéreos | \$ 3.44 | 6,25% | Soja em grãos | \$ 26.00 | 11,6% |
| Minérios de ferro | \$ 3.04 | 5,53% | Oleos brutos de petróleo | \$ 24.10 | 24,1% |
| Soja em grãos | \$ 2.18 | 3,97% | Minério de ferro | \$ 22.60 | 10,1% |
| Automóveis | \$ 1.76 | 3,21% | Celulose | \$ 7.40 | 3,3% |
| Resíduos da extração do óleo de soja | \$ 1.65 | 2,99% | Milho | \$ 7.20 | 3,2% |
| Café, mesmo torrado ou descafeinado | \$ 1.56 | 2,83% | Carne Bovina | \$ 6.60 | 2,9% |
| Pastas químicas de madeira | \$ 1.53 | 2,79% | Carne de aves | \$ 6.40 | 2,8% |
| Calçados de couro com sola de borracha | \$ 1.33 | 2,43% | Farelo de soja | \$ 6.20 | 2,7% |
| Acessórios de automóveis | \$ 1.20 | 2,19% | Óleos combustíveis | \$ 5.80 | 2,6% |
| Açúcar de cana ou beterraba | \$ 1.19 | 2,18% | Açúcares e melaços | \$ 5.10 | 2,3% |

Fonte: Elaborado pela Autora, com base nos dados do MDIC.

Conforme Conceição R. e Conceição Z. (2014), os fatores que explicam o desempenho positivo do agronegócio são a queda nos estoques de grãos, ocorrente desde o final dos anos de 1990, e o incremento da demanda de países em desenvolvimento. O crescimento da China como *locus* da direção dos produtos brasileiros e a redução da participação dos Estados Unidos na qualidade de país destinatário das exportações agropecuárias também merecem destaque. A intensiva retomada do crescimento da economia chinesa, cujos reflexos foram importantes para o conjunto dos países emergentes, aqueceu o comércio internacional e

a produtividade de bens agropecuários (BARROS, 2014).

Ao encontro desses argumentos, Negri e Alvarenga (2011), Sonaglio *et al.* (2010) e Avila (2012) ressaltam que o aumento da participação do Brasil nas exportações mundiais sucede, principalmente, pelo aumento do comércio de *commodities*, principalmente, para Estados como China e Índia, tendo como destaque o crescimento econômico chinês, que ocasionou alteração na organização produtiva mundial.

Um dos complexos produtivos que se destaca na agroindústria nacional é o da soja, composto pela soja em grão e seus derivados, como o óleo de soja e o farelo. Em 2015, o complexo da soja respondeu por 13% das exportações totais do Brasil, com ressaltos para as exportações da soja em grãos. A safra 2014–2015 atingiu o volume de 207,6 milhões de toneladas, das quais a soja em grão foi responsável por 96,2 milhões de toneladas. Tais resultados fazem dessa *commodity* um dos principais produtos de exportação do setor agrícola pátrio (SOUZA; BITTENCOURT, 2019).

Alguns estudiosos, porém, manifestam preocupação com o fato de que os principais produtos exportados sejam intensivos em recursos naturais, e argumentam que a análise da composição do saldo comercial e da estrutura das exportações brasileiras mostra sinais de doença holandesa³ e de nova especialização da estrutura produtiva, em decorrência da apreciação cambial e em consequência da valorização dos preços das *commodities* no mercado internacional no período recente.

Bresser-Pereira e Marconi (2008) argumentam que esta economia tende a ser afetada pela doença holandesa, uma vez que o País possui vantagens comparativas na produção de várias *commodities*. Verificou-se o aumento mais expressivo das exportações de *commodities* do que das vendas externas de manufaturados no período 2002-2007, sendo a evolução do saldo das *commodities* positiva no período, enquanto a sobra dos manufaturados foi objeto de retração. Segundo os autores, a redução da participação dos manufaturados no valor agregado total dos bens comercializáveis denota que não houve desindustrialização relativamente ao produto interno bruto (PIB), mas em relação às *commodities*.

Sampaio e Pereira (2009) deduzem que, principalmente após 2002, os produtos básicos apontaram tendência de acresção do *quantum* exportado superior ao crescimento das classes de manufaturados e semimanufaturados, paralelamente à valorização da moeda doméstica. Os autores defendem o argumento de que a conjuntura internacional favorável à

³ **Doença holandesa** é a denominação do processo que vitimou a indústria holandesa depois da descoberta e exploração das jazidas de gás natural nos anos de 1960. O aumento da exportação de gás provocou a apreciação da moeda local, reduzindo a competitividade da indústria no mercado internacional.

exportação de *commodities* tende a influenciar a ocorrência da doença holandesa no Brasil mais do que a mudança na sua estrutura produtiva no período de 2001 a 2007.

Oreiro e Feijó (2010) indicaram desindustrialização na economia brasileira, uma vez que a considerável apreciação da taxa de câmbio real efetiva no período 2004-2008 foi acompanhada pela perda de dinamismo da indústria em relação ao resto da economia, em que a taxa de crescimento do valor adicionado da indústria de transformação ficou sistematicamente abaixo do percentual de crescimento do PIB no período. Remata-se, por conseguinte, que o aumento do déficit comercial da indústria e a perda de importância da indústria no PIB, simultaneamente, são indicativos claros de ocorrência de doença holandesa.

Em paralelo a essas razões que postulam a existência, aqui, de doença holandesa, existem textos defendendo o contrário. Nesta linha, diversos autores enfatizam estar em curso outra disposição da estrutura produtiva brasileira, em que a apreciação cambial e a abertura comercial beneficiam a modernização da indústria nacional.

Nakahodo e Jank (2006) contestam a premissa de que o crescimento das exportações de *commodities* ocasiona maior apreciação do real e provoca a “commoditização” da pauta de exportações e a desindustrialização do País. De acordo com os autores, no período 1996-2005, as exportações de *commodities* cresceram um pouco mais (8,5% ao ano – a.a.) do que as dos produtos diferenciados (5,6% a.a.), porém, entre os últimos, destacam-se alguns setores de alta e média-alta tecnologia, como aviões, equipamentos de telecomunicações e veículos automotores (crescimento de 12% a.a.). Com esteio no Índice de Preços das *Commodities* Brasileiras (IPCB), verifica-se que os preços dos produtos em que o Brasil denota maior vantagem comparativa tiveram altas menos expressivas – exceto minério de ferro e petróleo. Além disso, o aumento do *quantum* exportado teve influxo significativo no crescimento do valor das exportações de *commodities*. Com efeito, a ideia de que a desindustrialização está em curso é refutada pela recuperação do emprego industrial no período recente e pelos superávits comerciais crescentes dos produtos diferenciados.

Nassif (2008) encontra evidências indicativas da retração da produtividade e baixas taxas de investimento na indústria daqui após 1999. Para o autor, entretanto, este fato não qualifica a existência de desindustrialização no Brasil, pois a indústria de transformação conseguiu manter um nível de participação média anual no PIB de 22% de 1990 a 2000. A análise da estrutura interna da indústria revela que os setores industriais com tecnologias intensivas em escala e baseadas em ciência mantiveram, em 2004, praticamente, a mesma participação no valor adicionado total que detinham em 1996, diminuindo a participação do grupo com tecnologias intensivas em trabalho em igual período. Então, a análise das

exportações, por setores, segundo o grau de sofisticação tecnológica (produtos primários e manufaturados baseados em baixa, média e alta tecnologia), descarta a hipótese de que o Brasil teria retrocedido a um padrão de especialização “ricardiano rico em recursos”, pois as alterações nas participações das exportações de produtos primários e manufaturados no total exportado foram pouco expressivas: aumento de 2% para os primários e queda de 3% para os manufaturados.

É de se rematar, pois, que, apesar das diversas linhas teóricas que tentam explicar o aumento da participação de produtos primários nas exportações do País sejam divergentes, muitas das vezes, entre si, é inquestionável a argumentação de que o setor agrícola tem e conserva importante participação na economia e alavanca as exportações do País.

2.2 Literatura Empírica

A literatura que investiga os determinantes do comércio exterior brasileiro é vasta e mais focada em estudos sobre o saldo comercial agregado e para alguns setores. Malgrado, todavia, a importância da agropecuária na economia patrial, existem poucos estudos focados em analisar as influências da taxa de câmbio real, preços de *commodities* e demanda externa nesse setor, sobretudo, numa perspectiva dinâmica, lacuna que este ensaio intenta preencher.

Morais e Barbosa (2006) estimaram as equações de oferta e demanda por exportações de calçados brasileiros do primeiro trimestre de 1985 ao primeiro trimestre de 2003, recorrendo à metodologia de Johansen para *cointegração*. Os resultados estimados para a equação de oferta demonstraram que as influências de uma variação da taxa de câmbio e nos preços têm grande relevância sobre o *quantum* exportado de calçados no longo prazo. No concernente à equação de demanda, verificou-se que a elasticidade-preço é negativa, concentrando seus efeitos no curto prazo.

Scalco, Carvalho e Campos (2012), para analisar os efeitos de curto e longo prazo das desvalorizações cambiais sobre o saldo da balança comercial agropecuária do Brasil, fizeram uso de dados mensais de julho de 1994 a dezembro de 1997 e de modelos VEC. Os resultados encontrados destacam o influxo positivo e estatisticamente significativo das desvalorizações reais na taxa de câmbio sobre o saldo comercial da agropecuária do Estado Nacional.

Já Bittencourt e Campos (2014), além de avaliarem interdependência da taxa de câmbio e da renda mundial, eles verificaram a influência do investimento direto estrangeiro (IDE) sobre as exportações agropecuárias, utilizando o modelo VAR padrão, e concluíram que

o IDE no setor não obteve participação relevante, e que a variável câmbio, por meio de seus efeitos sobre a renda mundial, expressou influência indireta sobre as exportações agrícolas, tendo a renda externa o maior influxo nas exportações agropecuárias.

Monte (2015) estimou os choques na taxa de câmbio e na renda mundial sobre as exportações no Estado do Espírito Santo, utilizando como metodologia o modelo VAR/VECM. Sobrou, então, constatado que, no longo prazo, as variáveis são *cointegradas* e que a renda mundial tem um efeito maior sobre as exportações do que a taxa de câmbio.

Duarte e Hidalgo (2017) avaliaram a influência da taxa de câmbio e da renda externa nas exportações do Estado da Bahia, utilizando o modelo VAR/VEC e o modelo de *Cointegração* de Johansen, no período de janeiro de 2001 a fevereiro de 2016. E os resultados obtidos apontaram que, no longo prazo, a renda mundial afetou significativamente as exportações, enquanto a variável de taxa de câmbio revelou um efeito negativo.

Favaretto *et al.* (2020) mensuraram a influência que a taxa de câmbio e a renda externa tiveram sobre as exportações de produtos básicos do Estado do Rio Grande do Sul, no período de janeiro de 2001 a outubro de 2018. Eles utilizaram o Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM), e os resultados encontrados apontaram que uma variação na renda externa tem uma influência maior do que uma variação na taxa de câmbio nas exportações de produtos básicos para aquela Unidade Federada.

Todas essas investigações apontam para uma influência significativa da renda externa sobre as exportações e utilizam modelos tradicionais para a estimação dos dados. Alguns experimentos, todavia - como o elaborado por Kloeckner *et al.* (2018) - mensuraram a relação de longo prazo entre as variáveis de renda externa, câmbio efetivo real e renda interna para as exportações do Estado do Ceará, no período de janeiro de 1990 a janeiro de 2018, utilizando a metodologia proposta por Bierens e Martins (2010), que modelaram vetores de *cointegração* variantes no tempo (TV-VECM) por meio de expansões em termos de polinômios temporais de Chebyshev. Os resultados obtidos mostraram que as estimativas para o vetor de *cointegração* variante no tempo indicaram que a demanda externa aparenta ser o principal condicionante das exportações cearenses no longo prazo, com sinais de elasticidades invariantes e magnitudes esperadas.

Na mesma linha, Azevedo (2021) faz uso da técnica de *cointegração* variante no tempo proposta por Bierens e Martins (2010) para estimar elasticidades dinâmicas do saldo da balança comercial da agropecuária brasileira. Os influxos da taxa de câmbio real e da demanda externa se expressaram positivos e elásticos em praticamente todo o período considerado. Em termos médios, incrementos de 10% na taxa de câmbio real e na renda externa melhoram o

saldo da agropecuária brasileira em 22,2% e 17,6%, respectivamente. A renda doméstica exprimiu influxo negativo, mas com efeitos inelásticos e com menor variabilidade.

Apesar das contribuições ora mencionadas, percebe-se a existência de poucos estudos concentrados na agropecuária brasileira e que consideram os choques do índice de preços das *commodities*, linha a que este escrito se integra à continuação.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O objetivo dessa sessão é apresentar as variáveis utilizadas no trabalho e a metodologia aplicada para obtermos os resultados abordados em seguida.

3.1 Descrição dos Dados

Para examinar as influências propostas neste estudo, foram utilizadas informações mensais de janeiro de 2000 a julho de 2019, com as variáveis descritas no Quadro 2.

Quadro 2: Descrição das variáveis utilizadas

| Variável | <i>Proxy</i> utilizada | Período da série | Fonte dos dados |
|---------------|--|------------------|-----------------|
| Exportações | Logaritmo natural das Exportações da agropecuária brasileira | 01/2000– 07/2019 | MDIC/SECEX |
| Câmbio Real | Logaritmo natural da taxa de câmbio real efetiva | 01/2000– 07/2019 | BCB-SGS |
| Renda Externa | Logaritmo natural das importações mundiais | 01/2000– 07/2019 | IFS-FMI |
| Commodities | Logaritmo natural do Índice de Preços de <i>Commodities</i> | 01/2000– 07/2019 | IC-Br Agro |

Fonte: Elaboração Própria

A variável de interesse (ou dependente) da pesquisa é o valor das exportações da agropecuária obtida junto à Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento e Comércio Exterior (SECEX/MDIC), devidamente deflacionada, utilizando a base de índice de preços das exportações da Fundação Centro de Estudos em Comércio Exterior (FUNCEX).

A medida de câmbio utilizada é a taxa de câmbio efetiva real, disponibilizada no Sistema Gerador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil (BCB-SGS). A *proxy* para a renda externa (demanda externa) é o valor das importações mundiais divulgado nas *International Financial Statistics* (IFS), texto publicado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI). Os valores foram deflacionados pelo índice de preços das importações mundiais, que também se encontra disponível em IFS-FMI.

O índice de *commodities* Brasil Agropecuária (IC-Br Agro) é um subíndice do IC-Br (série 27574). É uma média mensal ponderada dos preços, em reais, de carne de boi, algodão,

óleo de soja, trigo, açúcar, milho, café, arroz, carne de porco, suco de laranja e cacau. O indicador é elaborado com supedâneo nos preços internacionais de *commodities*. Os gráficos das séries estão disponíveis em apêndice.

3.2 Estratégia Econométrica: Cointegração Variante no Tempo

Para cotejar os efeitos demandados nesta investigação, utiliza-se o modelo empírico comumente empregado nessa literatura, configurado nas exportações agropecuárias nacionais, como função da taxa de câmbio efetiva real ($TXCER_t$), da renda externa (Y_t^*) e do índice de *commodities* ($ICOM_t$); ou seja:

$$\ln(X_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(TXCER_t) + \beta_2 \ln(ICOM_t) + \beta_3 \ln(Y_t^*) + \varepsilon_t \quad (1),$$

em que: $\ln(X_t)$ = logaritmo natural das exportações; $\ln(TXCER_t)$ = logaritmo natural da taxa de câmbio efetiva real; $\ln(ICOM_t)$ = logaritmo natural do índice de *commodities*; $\ln(Y_t^*)$ = logaritmo natural da renda externa e ε_t = termo de erro.

Os métodos de *cointegração*, comumente, são empregados em estudos dessa natureza. A literatura em *cointegração* tem início com os trabalhos de Granger (1987), Engle e Granger (1987) e Johansen (1988). A abordagem-padrão, que considera os vetores de *cointegração* invariáveis no tempo, foi evoluindo de modo a permitir mudanças nos coeficientes estimados. Na abordagem de Johansen (1988), presume-se que o vetor de *cointegração* é constante *pro rata temporis*. Como discutido nas seções anteriores, esta suposição é suscetível de ser restritiva em razão dos choques a que economias emergentes estão sujeitas.

Hoc idea, Bierens e Martins (2010) propõem uma abordagem de *cointegração*, no âmbito da qual as relações de longo prazo variem suavemente no tempo por intermédio de polinômios ortogonais de Chebyshev, cuja representação se expõe à continuidade.

$$\Delta Y_t = \Pi'_t Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \Gamma_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (2),$$

em que $Y_t \in \mathbb{R}^k$, $\varepsilon_t \sim i.i.d N_k [0, \Omega]$. A propositura dos autores é testar a hipótese nula de *cointegração* invariante no tempo (TI), $\Pi'_t = \Pi' = \alpha \beta'$; onde α e β são fixas, contra a hipótese de *cointegração* variante no tempo (TV), do tipo $\Pi'_t = \alpha \beta'_t$, com posto $(\Pi'_t) = r < k$, para

$t = 1, \dots, T$, onde α é fixo, mas os β_t 's são matrizes $k \times r$ variantes no tempo com posto constante r .

Eles sugestionam o emprego de polinômios temporais de Chebyshev (CTP) para modelar as matrizes β_t , sob a hipótese de que estas variam suavemente à proporção temporal. Polinômios dessa natureza, $P_{i,T}(t)$, descrevem-se como:

$$P_{0,T}(t) = 1, \quad P_{i,T}(t) = \sqrt{2} \cos \left(i\pi \frac{(t-0,5)}{T} \right) \quad (3),$$

$$t = 1, \dots, T, \quad i = 1, 2, 3, \dots$$

em que i representa o elemento da amostra, t o período e T , o total de períodos. Em razão da propriedade de ortonormalidade dos polinômios de Chebyshev, qualquer função $g(t)$ de tempo discreto é suscetível de ser representada por:

$$g(t) = \sum_{i=0}^{T-1} \xi_{i,T} P_{i,T}(t), \text{ em que } \xi_{i,T} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T g(t) P_{i,T}(t) \quad (4),$$

em que $g(t)$ é decomposta em componentes suaves de $\xi_{i,T} P_{i,T}(t)$ e, portanto, aproximada por:

$$g_{m,T}(t) = \sum_{i=0}^m \xi_{i,T} P_{i,T}(t) \quad (5)$$

para algum número natural fixado $m < T-1$.

Portanto, a *cointegração* variante no tempo por intermédio de polinômios temporais de Chebyshev é estimada de maneira similar ao procedimento de máxima verossimilhança de Johansen (1988), com esteio numa combinação entre modelos de *cointegração* e os polinômios temporais de Chebychev; ou seja, substituindo $\Pi'_t = \alpha \beta'_t = \alpha \left(\sum_{i=0}^m \xi_{i,T} P_{i,T}(t) \right)'$ na equação (2), tem-se:

$$\Delta Y_t = \alpha \left(\sum_{i=0}^m \xi_{i,T} P_{i,T}(t) \right)' Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \Gamma_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6),$$

passível de ser convenientemente reescrita como:

$$\Delta Y_t = \alpha \xi' Y_{t-1}^{(m)} + \sum_{j=1}^{p-1} \Gamma_j Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (7),$$

em que $\xi' = (\xi'_0 + \xi'_1, \dots, \xi'_m)$ é uma matriz $n \times (m+1)k$ de posto r e $Y_{t-1}^{(m)} = (Y'_{t-1}, P_{1,T}(t)Y'_{t-1}, P_{2,T}(t)Y'_{t-1}, \dots, P_{m,T}(t)Y'_{t-1})'$.

Assim, os autores propõem um teste de razão de verossimilhança (LR) com base na equação (7), sob hipótese nula de *cointegração* invariante no tempo, ou que os parâmetros no VECM relacionados aos polinômios temporais de Chebyshev são conjuntamente iguais a zero; contra a alternativa de que um (ou mais) vetores de *cointegração* constituem combinações lineares de m polinômios temporais Chebychev (TVC); ou seja, dados m e r , a estatística de teste (LR) assume o formato seguinte:

$$\Delta LR_T^{tvc} = -2 [\hat{l}_T(r, 0) - \hat{l}_T(r, m)] = T \sum_{j=1}^r \ln \frac{1 - \hat{\lambda}_{0,j}}{1 - \hat{\lambda}_{m,j}} \quad (8)$$

Esse teste segue uma distribuição qui-quadrado com graus de liberdade que dependem de um parâmetro m , dos polinômios temporais de Chebychev, e de k e r , parâmetros do modelo usual. Os valores críticos do teste estão disponíveis em Bierens e Martins (2010).

Em suma, resume-se deste modo a técnica empregada: inicialmente, analisa-se a ordem de integração das séries. Caso as séries se mostrem não estacionárias, procede-se à análise de *cointegração* sugerida por Johansen (1988) via testes do traço e do máximo autovalor. Verificada a existência de *cointegração*, emprega-se o Teste de Razão de Verossimilhança para *Cointegração Variante no Tempo*, proposto por Bierens e Martins (2010). Caso a hipótese nula seja rejeitada, procede-se à estimação das elasticidades dinâmicas/variantes no tempo propostas neste ensaio.

De tal modo, este experimento envolve os passos usuais dos estudos de *cointegração*. Inicialmente, é investigada a ordem de integração das séries via Testes de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (KPSS) e, posteriormente, analisada a existência de *cointegração* entre elas. Após esse exame preliminar, emprega-se o Teste de Razão de Verossimilhança para *Cointegração Variante no Tempo*, sugerido por Bierens e Martins (2010). Uma vez verificada a existência de *cointegração* variante no tempo, realiza-se a estimação das elasticidades dinâmicas das exportações agropecuárias brasileiras em relação à taxa de câmbio real, à renda externa e ao índice das *commodities*.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme descrito, *ab initio*, analisou-se a ordem de integração das séries por meio dos Testes de Raiz Unitária ADF e KPSS, cujos resultados estão sintetizados na tabela abaixo. Impende evidenciar que as hipóteses nulas dos Testes ADF e KPSS são, respectivamente, raiz unitária e *estacionariedade* da série. Os resultados indicam que todas as variáveis se mostram integradas de ordem 1, I(1), ou seja, precisam ser diferenciadas apenas uma vez para se fazerem estacionárias.

Tabela 1: Resultados dos Testes de Raiz Unitária

| | VARIÁVEL | ADF | KPSS | |
|---|--------------------|--------------------|-----------------|------|
| Câmbio Real | Nível | -1.75 [-2.87] | 1.17* [0.46] | I(1) |
| | Primeira Diferença | -12.10* [-2.87] | 0.08 [0.46] | |
| Renda Externa | Nível | -1.86 [-2.87] | 1.85* [0.46] | I(1) |
| | Primeira Diferença | -3.52* [-2.87] | 0.28 [0.46] | |
| Índice de Preços das <i>Commodities</i> Agrícolas | Nível | -1.93 [-2.87] | 1.80* [0.46] | I(1) |
| | Primeira Diferença | -2.99* [-2.87] | 0.05 [0.46] | |
| Exportações Agropecuárias | Nível | -10.62 [-2.87] | 2.07* [0.46] | I(1) |
| | Primeira Diferença | -5.54* [-2.87] | 0.04 [0.46] | |

Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados obtidos. Valor crítico do teste ao nível de significância 5% entre colchetes. *Significante a 5%. Teste utilizando constante tendência.

Em seguida, procedeu-se ao exame dos Testes do Traço e do Máximo Autovalor, com vistas a verificar a existência de *cointegração* entre as variáveis analisadas. Os resultados estão dispostos na tabela 2 e são indicativos da existência de um vetor de *cointegração* entre as variáveis.

Tabela 2: Resultados do Teste de Johansen (1988) - Testes do Traço e de Máximo Autovalor

| Estrutura do Teste | | Autovalor | Estatística de Traço | Valor crítico Traço | P-valor | Estatística Max. Autovalor | Valor Crítico Máx. Autovalor | P-valor |
|--------------------|------------|-----------|----------------------|---------------------|---------|----------------------------|------------------------------|---------|
| H0 | H1 | | | | | | | |
| $r = 0$ | $r \geq 1$ | 0.39 | 131.06* | 47.85 | 0.00 | 113.70* | 27.58 | 0.00 |
| $r \leq 1$ | $r \geq 2$ | 0.03 | 9.11 | 29.79 | 0.61 | 8.87 | 21.13 | 0.84 |

Fonte: Elaboração própria, com suporte nos indicadores da pesquisa. * Significante a 5%.

Examinou-se, ainda, o Teste de Razão de Verossimilhança para Cointegração Invariante no Tempo, proposto por Bierens e Martins (2010). Esse tem como hipótese nula a *cointegração* invariante no tempo, contra a hipótese de um vetor variável no tempo; ou seja, uma combinação linear de m polinômios temporais de Chebyshev. Segundo Bierens e Martins (2010), o poder do teste depende da escolha da ordem m do polinômio e eles recomendam o uso dos critérios de informação tradicionais. Assim, o critério de informação de Hannan-Quinn indicou um modelo com $m=5$ e $p=5^4$. A tabela 3 sintetiza os resultados.

Tabela 3: Teste de Bierens e Martins (2010) para *Cointegração* Variante no Tempo

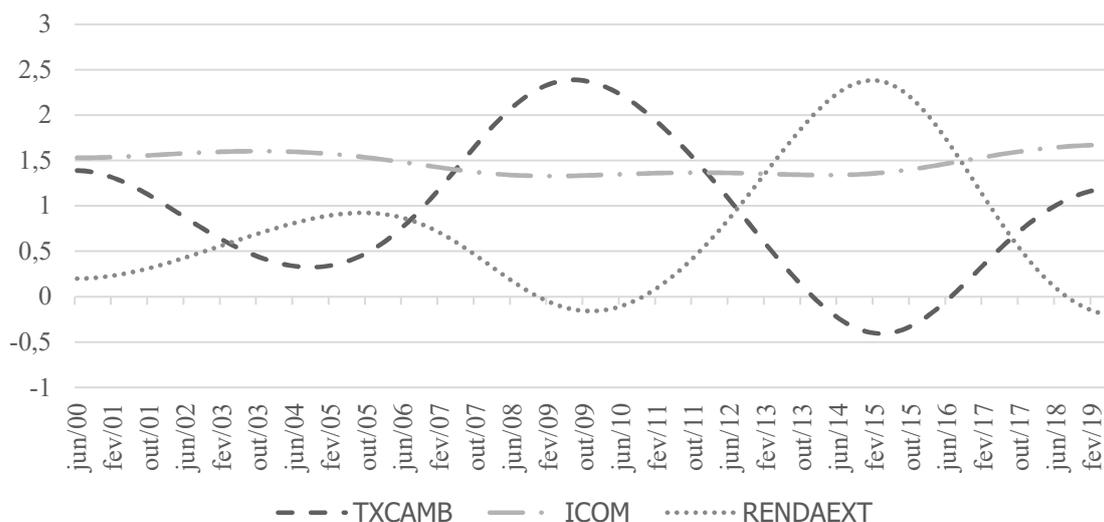
| Estatística de razão de verossimilhança | P-valor | Ordem do polinômio de Chebyshev (m) |
|---|---------|---|
| 30.92* | 0.05 | $m = 5$ |

Fonte: Elaboração própria, com amparo nos dados da pesquisa. *Significante a 5%.

O Teste de Bierens e Martins (2010) rejeita a hipótese nula de *cointegração* invariante no tempo, considerando 5% de significância; ou seja, o modelo com as elasticidades dinâmicas, variantes no tempo, se mostra apropriado. De tal jeito, procedeu-se à estimação e fez-se a análise das elasticidades dinâmicas estimadas. Os resultados estão sintetizados no Gráfico.

⁴ Tal como visto em Bierens e Martins (2010), um valor pequeno de m impõe um comportamento suave para o vetor β_t , aproximando-se do caso invariante no tempo. Cabe aqui uma ressalva sobre a seleção da ordem m do polinômio de Chebyshev. (2015) argumenta que, apesar de Bierens e Martins (2010) sugerirem que os critérios de informação usuais possam ser utilizados, o procedimento de seleção não é claramente descrito na literatura econométrica relacionada a modelos que usam tais polinômios temporais. Conforme D. Neto (2015), tal escolha é de certo modo *ad hoc*, sendo também preferida uma escolha máxima de variação no tempo, de acordo com a teoria, com as crenças econômicas ou com a literatura.

Gráfico 1: Elasticidades Dinâmicas da Exportação da Agropecuária Brasileira



Fonte: Elaboração própria.

Em termos gerais, as elasticidades das exportações da agropecuária nacional mostraram os sinais esperados na maioria dos períodos da amostra, mesmo considerando uma relação de longo prazo variante no tempo.

Analisando as elasticidades em relação à taxa de câmbio real, observa-se um influxo positivo sobre as exportações da agropecuária ao longo de toda a amostra, com exceção do período de julho de 2014 a julho de 2015, refletindo o agravamento do quadro fiscal do País, que culminou no *impeachment* da presidente Dilma Roussef. Analisando os demais períodos, percebe-se que a redução ocorrida de 2000 a 2003 reflete a incerteza das eleições presidenciais em 2002, especialmente em relação à política econômica adotada pelo então presidente Lula. Outra queda é observada após a crise do *subprime*. Essas evidências corroboram as observadas por Scalco, Carvalho e Campos (2012), ao observarem que a taxa de câmbio real denota influência positiva e estatisticamente significativa sobre o saldo comercial da agropecuária.

Considerando as elasticidades em relação ao índice de preços das *commodities*, nota-se influência positiva, elástica e com pouca flutuação ao longo do período analisando, mostrando efeitos poucos voláteis às oscilações ou choques internos e externos. O fato de os produtos agrícolas serem bens de primeira necessidade é capaz de explicar a estabilidade desses efeitos.

A avaliação dos efeitos da demanda externa sobre as exportações da agropecuária brasileira indica que essa variável demonstrou influência positiva ao extenso de quase toda a amostra, com várias oscilações, com sinal negativo após a crise do *subprime*, de 2009 a 2010, e, no final da amostra, sendo factível de refletir incertezas em relação às eleições presidenciais.

De modo a sistematizar os resultados, realizou-se uma análise descritiva das elasticidades analisadas neste estudo por via das medidas usuais de tendência central e de dispersão. Os resultados encontram-se na tabela 4.

Tabela 4: Estatísticas Descritivas das Elasticidades Dinâmicas Estimadas

| Variáveis | Média | Desvio Padrão | Amplitude | |
|---------------------|-------|---------------|-----------|--------|
| | | | Mínimo | Máximo |
| Taxa de Câmbio Real | 0.92 | 0.78 | -0.40 | 2.38 |
| Renda Externa | 0.75 | 0.72 | -0.20 | 2.38 |
| ICOM | 1.46 | 0.11 | 1.32 | 1.67 |

Fonte: Elaboração própria.

Portanto, em média, é notório que um aumento de 10% na taxa de câmbio real produz um aumento de 9,2% nas exportações da agropecuária, enquanto um aumento de 10% na renda externa eleva em 7,5% esse indicador. Se o mesmo incremento fosse observado no preço das *commodities* agrícolas, as exportações da agropecuária brasileira seriam majoradas em 14,6%.

De tal sorte, esses resultados sinalizam a importância da dinâmica dos preços das *commodities* nos resultados das exportações da agropecuária, uma vez que esse indicador exprimiu maior elasticidade média e menor amplitude de flutuação.

A taxa de câmbio real denotou influxo positivo e elástico sobre as exportações da agropecuária na maior parte do período considerado, apesar da forte variabilidade e da amplitude. Essa evidência destaca a importância da autoridade monetária na condução da política cambial, de modo a manter a taxa de câmbio real em patamares competitivos, a fim de aumentar a inserção da agropecuária nacional nas cadeias globais de comércio.

A renda externa também apontou efeitos positivos e elásticos na maior parte da amostra, com grandes oscilações; ou seja, um aumento da renda externa é capaz de se reproduzir como um incremento na demanda por exportações.

Portanto, sugerem-se políticas que promovam um aumento da inserção da economia brasileira nas cadeias globais de comércio, dada a clara vantagem comparativa da sua agropecuária. Os dados da SECEX/MDIC indicam uma participação ainda discreta da economia do País no comércio internacional, com uma taxa de abertura média⁵ de 22% no período analisado; ou seja, ainda há espaço para ampliar essa participação de modo a se beneficiar de uma maior demanda externa.

⁵ Dada pela soma das exportações com as importações dividida pelo PIB.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa mostrou a evolução que os produtos agropecuários tiveram nas últimas décadas e como a transformação por que o setor passou nos anos de 1990 fizeram com que sua capacidade produtiva alavancasse as exportações agropecuárias. Hoje o Brasil figura como um dos grandes *players* na exportação de soja, contribuindo positivamente com sua balança comercial nos últimos anos.

Dada a importância do setor agrícola, o ensaio que ora chega a termo examinou os influxos da taxa de câmbio real, da renda externa e do índice de preços das *commodities* agrícolas nas exportações da agropecuária brasileira de janeiro de 2000 a julho de 2019, com amparo na modelagem de *cointegração* variante no tempo proposta por Bierens e Martins (2010). A contribuição potencial do estudo encontra-se na estimação de elasticidades não lineares das exportações do agronegócio brasileiro, além da incorporação do índice de preços das *commodities* agrícolas.

Em termos gerais, os resultados parecem indicar certa regularidade na direção dos efeitos observados para os regressores examinados sobre as exportações da agropecuária patrial, uma vez que apontaram os sinais esperados na maioria dos períodos da amostra, mesmo considerando uma relação de longo prazo variante no tempo. A renda externa e a taxa de câmbio efetiva real expressaram bastante oscilação, apesar de manterem o sinal do influxo na maior parte do período considerado.

Em termos de elasticidades, incrementos de 10% na taxa de câmbio real, na renda externa e no índice de preços de *commodities* majoram as exportações da agropecuária nacional em 9,2%, 7,5% e 14,5%, respectivamente; ou seja, além de apontar maior elasticidade, mesmo considerando *cointegração* variante no tempo, a influência dos preços das *commodities* se mostrou bastante estável, mesmo ante vários choques.

Assim, são recomendadas medidas que aumentem a inserção da economia do Brasil nas cadeias globais de comércio e políticas cambiais que garantam a manutenção da taxa de câmbio em patamares competitivos.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, D. S. **Elasticidades dinâmicas da balança comercial da agropecuária brasileira: uma análise do período 2000-2019**. Dissertação de Mestrado. UFC – Programa de Pós-graduação em Economia Rural (PRPPG-UFC), Fortaleza, 2021.
- BARROS, G. S. C.; ADAMI, A. C. O. **Faturamento do agronegócio supera US\$ 100 bilhões em 12 meses**. São Paulo: Cepea; ESALQ/USP, ago. 2013.
- BARROS, J. R. M. O passado no presente: a visão do economista. *In*: BUAINAIN, A. M. **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: EMBRAPA, 2014, p. 16-22.
- BIERENS, H. J.; MARTINS, L. F. Time-varying cointegration. **Econometric Theory**, [s.l.], v. 26, n. 5, p. 1453-1490, 2010.
- BITTAR, Eduardo Carlos Bianca. **Linguagem jurídica**. São Paulo: Saraiva, 2001.
- BITTENCOURT, G. M.; CAMPOS, A. C. Determinantes das exportações agropecuárias brasileiras e sua relação com o investimento direto estrangeiro. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 32, n. 62, p. 155-176. Acesso em: 22 jun. 2021
- BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N. Existe doença holandesa no Brasil? *In*: **Forum de economia da fundação Getúlio Vargas**, 4., 2008, São Paulo: Editora FGV, 2008. Disponível em: <http://goo.gl/HAzhwN>. Acesso em: 23 jun. 2021
- CONCEIÇÃO, J.C.P; CONCEIÇÃO, P.H.Z. da. Agricultura: evolução e importância para a balança comercial brasileira (**Texto para Discussão**). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, p. 36, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3031>. Acesso em: 21 jun. 2021
- CONTINI, Elisio *et al.* Exportações Motor do agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, [S.I.], v. 21, n. 2, p. 88-102. Acesso em: 20 jun. 2020.
- DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R.A. (1957). **A concept of agribusiness**. Division of Research. Graduate School of Business Administration. Boston: Harvard University, 1957.
- D. NETO, Testing for and dating structural break in smooth time-varying cointegration parameters, with an application to retail gasoline price and crude oil price long-run relationship. **Empirical Economics**, [s.l.], v. 49, n. 3, p. 909-928, 2015.
- DUARTE, L. B.; HIDALGO, A. B. O efeito da taxa de câmbio e da renda mundial sobre as exportações do estado da Bahia no período de 2001 a 2016. **Reflexões Econômicas**, Ilhéus, v. 1, n. 3, p. 1-20. Acesso em: 20 jun. 2021.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Visão 2030: O futuro da agricultura brasileira**. Brasília: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+->

+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829. Acesso em: 17 mar. 2021.

FAVARETTO, L. Análise econométrica da influência da taxa de câmbio e da renda externa sobre as exportações dos produtos básicos do Estado do Rio Grande do Sul (2001-2018). **Sinergia**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 25, p. 49-61. Acesso em: 23 jun. 2021

JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; TACHINARDI, M. H. Agronegócio e comércio exterior brasileiro. **Revista USP**, São Paulo, n.64, p. 14-27, dez/fev. 2004-2005.

JOHANSEN, S. Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. **Econometrica**, [S.l.], v. 59, p. 1551–1580, 1991.

JOHANSEN, S. **Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models**. Oxford: Oxford University Press. 1995.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegrating vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, [S.I.], v. 12, p. 231-254, 1988.

KLOECKNER, R. **As exportações do Ceará: uma abordagem em *cointegração* variando no tempo**. 2018. Disponível em: http://www2.ipece.ce.gov.br/encontro/2018/artigos_aprovados/AS%20EXPORTA%C3%87%C3%95ES%20DO%20CEAR%C3%81%20UMA%20ABORDAGEM%20EM%20COINTEGRA%C3%87%C3%83O%20VARIANDO%20NO%20TEMPO.pdf. Acesso em: 23 jun. 2021.

MARASCHIN, R. V.; MASSUQUETTI, A. O perfil da pauta exportadora do Brasil para o Mercosul, por intensidade tecnológica (2000-2014). **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, [S. L.], v. 9, n. 2, p. 129-149, jun. 2015. Disponível em: <https://revistaaber.org.br/rberu/article/view/121>. Acesso em: 08 out. 2022.

MONTE, Edson Zambon. Influência da Taxa de Câmbio e da Renda Mundial nas Exportações do Estado do Espírito Santo. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 33, n. 63, p. 301-323, mar. 2015.

MORAIS, I. A. C.; BARBOSA, A. E. Equações de oferta e demanda por exportações do setor de calçados, 1985/2003. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 67-90. 2006.

MUNHOZ, Vanessa da Costa Val; VERÍSSIMO, Michele Polline. Fluxos de capital versus exportações de commodities: efeitos sobre a taxa de câmbio real brasileira no período 2000-2013. **Revista Econômica**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 1-27, dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistaeconomica/article/view/35005/20259>. Acesso em: 13 out. 2021.

NAKAHODO, S. N.; JANK, M. S. **A falácia da “doença holandesa” no Brasil**. São Paulo: Ícone, mar. 2006. Disponível em: <http://goo.gl/13aC3U>. Acesso em: 20 jun. 2021.

NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? **Revista de economia política**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 72-96. jan./mar. 2008. Disponível em: <http://goo.gl/pKHrSK>. Acesso em: 18 jun. 2020.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de economia política**, São Paulo, v. 30, n. 2, abr./jun. 2010. Disponível: <http://goo.gl/C7Wcge>. Acesso em: 18 jun. 2020.

PAUTASSO, D. O lugar da China no comércio exterior brasileiro. **Meridiano 47**, Brasília (DF), n. 114, p. 25-27, 2010.

SAMPAIO, D. P.; PEREIRA, V. V. Doença holandesa no Brasil: uma sugestão de análise conceitual comparada. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 14., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEP, 2009. Disponível em: <http://goo.gl/Vt05m4>. Acesso em: 18 jun. 2021.

SCALCO, P. R.; CARVALHO, H. D.; CAMPOS, A. C. Choques na Taxa de Câmbio Real e o Saldo da Balança Comercial Agropecuária Brasileira: evidências da Curva J entre 1994 e 2007. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 3, p. 595-610, Outubro/Dezembro 2012.

SILVA, J. P. R.; ARRUDA, E. F. Impactos do crédito rural no mercado de trabalho da agropecuária dos estados brasileiros. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, Fortaleza, v. 13, n. 3, p. 340-356, 2019.

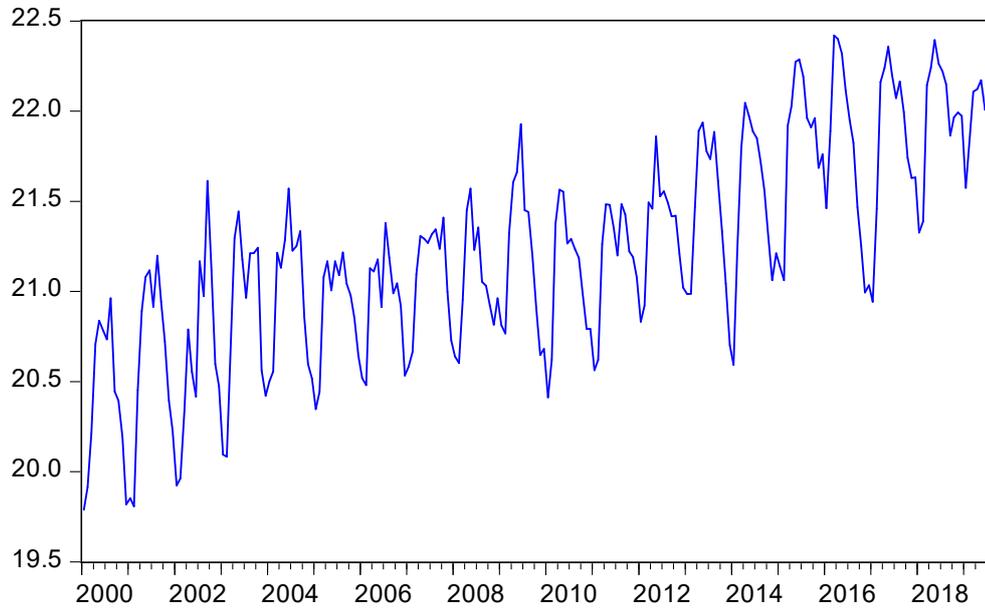
SONAGLIO, C. M. Evidências de desindustrialização no Brasil: uma análise com dados em painel. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 347-372, 2010.

SOUZA, K. A.; BITTENCOURT, G. M. Avaliação do crescimento das exportações brasileiras de soja em grão. **Revista de Política Agrícola**, São Paulo, v. 4, n. 61, p. 48-67, dez. 2019.

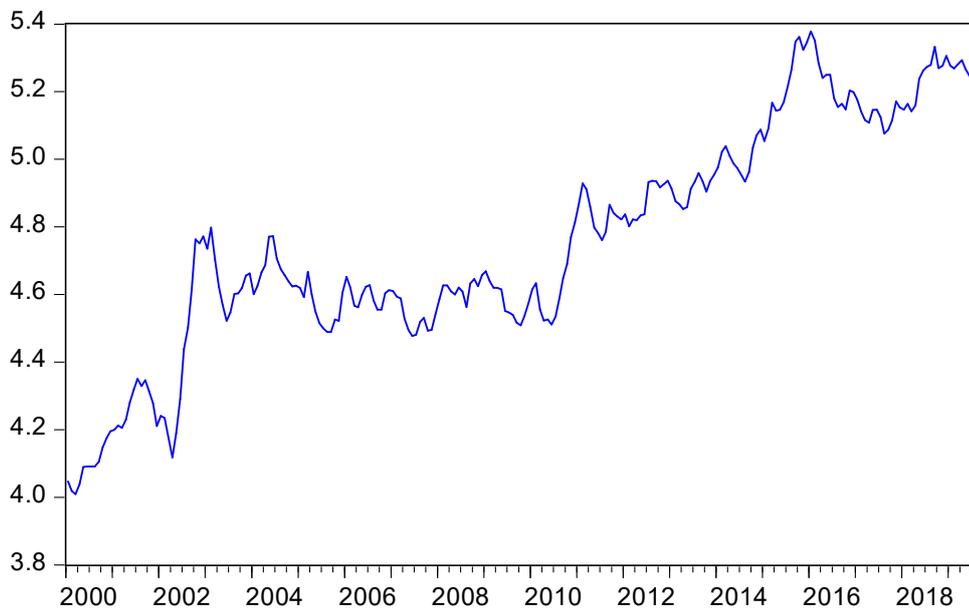
SOUZA, T. A.; VERÍSSIMO, M. P. O papel das *commodities* para o desempenho exportador brasileiro. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 79-94, 2013.

**APÊNDICE A – GRÁFICOS DAS ELASTICIDADES DAS VARIÁVEIS DAS
EXPORTAÇÕES DA AGROPECUARIA BRASILEIRA.**

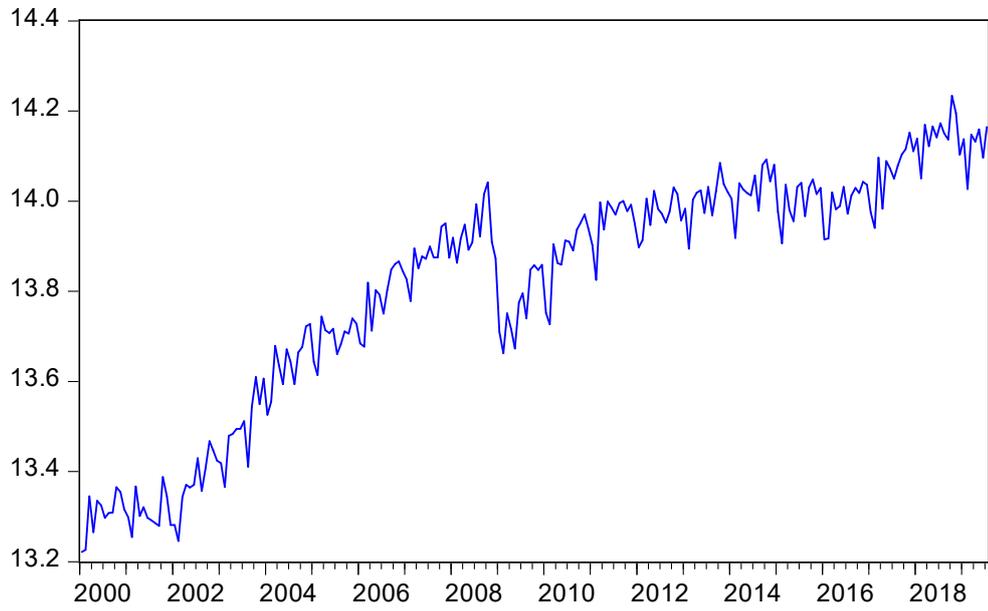
EXPAGRO



ICOM



RENDEXT



TXCAMB

