



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

**FÁTIMA REBECA GOMES DE ARÁUJO PIRES**

**O IMPACTO DOS DESEMBOLSOS DO BNDES NAS  
EXPORTAÇÕES DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: UMA  
ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO VARIANTE NO TEMPO**

**FORTALEZA**

**2022**

FÁTIMA REBECA GOMES DE ARAÚJO PIRES

O IMPACTO DESEMBOLSOS DO BNDES NAS  
EXPORTAÇÕES DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: UMA  
ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO VARIANTE NO TEMPO

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Economia Rural.

Orientador: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.

FORTALEZA

2022

---

P744i Pires, Fátima Rebeca Gomes de Araújo.  
O impacto dos desembolsos do bndes nas exportações da agropecuária brasileira: Uma análise de cointegração variante no tempo. / Fátima Rebeca Gomes de Araújo Pires. – 2023.  
54 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2023.  
Orientação: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.

1. BNDES. 2. Exportações. 3. Cointegração variante no tempo. I. Título.

CDD 338.1

---

FÁTIMA REBECA GOMES DE ARÁUJO PIRES

O IMPACTO DOS DESEMBOLSOS DO BNDES NAS  
EXPORTAÇÕES DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: UMA  
ANÁLISE DE COINTEGRAÇÃO VARIANTE NO TEMPO

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Economia Rural.

Aprovada em: 07/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

---

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

---

Prof. Dr. Francisco José Silva Tabosa  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Thibério Mota da Silva  
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

A Deus.  
Aos meus pais.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por minha saúde e disposição sempre restauradas.

A minha mãe, Adailda, por todo esforço empenhado em me formar como mulher e como profissional.

Aos meus avós, Maria José (*in memorian*) e Adálio Barbosa (*in memorian*) por toda a ajuda durante minha criação.

Ao Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda pela orientação e paciência no decorrer da produção deste trabalho.

Aos professores que participaram da minha caminhada, em especial ao Professor Ivan Castelar pelo apoio e incentivo.

Aos professores Dr. Francisco José Silva Tabosa e Dr. Thiberio Mota da Silva, que aceitaram participar da banca examinadora.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelo apoio financeiro recebido durante o período do curso de Mestrado.

A todos os amigos que estiveram sempre ao meu lado.

## RESUMO

Desde os anos de 1960, o Governo brasileiro fornece apoio ao setor agropecuário por meio de instrumentos como o crédito rural ligado ao Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR). Com a crise macroeconômica dos anos de 1980, entretanto, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) precisou destinar investimentos a este setor. Atualmente, o BNDES oferece 14 programas de apoio agropecuário a produtores rurais, empresas agro e cooperativas, além de seis linhas de crédito FINAME. Em razão disso e do fato de que o Brasil é a quinta maior nação exportadora de *commodities* agrícolas do mundo, este estudo tem por objetivo avaliar os efeitos dos dispêndios do BNDES sobre estas exportações, além de estimar as elasticidades da taxa de câmbio real, renda externa e *commodities*, levando em consideração a perspectiva variante no tempo proposta por Bierens e Martin (2010). Tal metodologia se mostra inovadora e oportuna para aplicações em economias emergentes, dado que estão sujeitas a diversos choques internos e externos. Foram utilizados dados para o período de janeiro de 2000 a julho de 2019. Os resultados indicam que os dispêndios do BNDES favorecem as exportações da agropecuária brasileira, com efeitos pouco voláteis à extensão de toda a amostra. A análise dinâmica, todavia, aponta para uma redução desses influxos no decurso temporal. As evidências também destacam a importância da dinâmica dos preços das *commodities* agrícolas e da demanda externa nas exportações da agropecuária brasileira, uma vez que expressaram as maiores elasticidades médias. A taxa de câmbio efetiva real também repercutiu positivamente sobre as exportações agropecuárias brasileiras na maior parte da amostra, mas com intensa variabilidade. As influências da renda externa, por fim, mostraram-se positivas e sem grandes oscilações.

**Palavras-chave:** BNDES; exportações; cointegração variante no tempo.

## ABSTRACT

Since the 1960s, the Brazilian government has provided support to the agricultural sector through instruments such as rural credit linked to the National Rural Credit System (SNCR). With the macroeconomic crisis of the 1980s, however, the National Bank for Economic and Social Development (BNDES) needed to allocate investments to this sector. Currently, the BNDES offers 14 agricultural support programs to rural producers, agro-businesses and cooperatives, in addition to six FINAME credit lines. Considering this and the fact that Brazil is the fifth largest exporter of agricultural commodities in the world, the present study aims to evaluate the effects of BNDES disbursements on these exports, in addition to estimating the elasticities of the real exchange rate, income foreign exchange and commodities taking into account the time-varying perspective proposed by Bierens and Martin (2010). This methodology is innovative and timely for applications in emerging economies, given that they are subject to various internal and external shocks. Data for the period from January 2000 to July 2019 were used. The results indicate that BNDES disbursements favor Brazilian agricultural exports, with little volatile effects throughout the entire sample. Dynamic analysis, however, points to a reduction in these inflows over time. The evidence also highlights the importance of the dynamics of agricultural commodity prices and external demand in Brazilian agricultural exports, since they presented the highest average elasticities. The real effective exchange rate also had a positive impact on Brazilian agricultural exports in most of the sample, but with strong variability. Finally, the impacts of foreign income were positive and without major fluctuations.

**Keywords:** BNDES; exports; time-varying cointegration.



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Valores Destinados aos programas de apoio agropecuário..... 12

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características do ABC+ .....	18
Quadro 2 - Características BNDES Agro.....	19
Quadro 3 - Características do BNDES Cerealistas .....	20
Quadro 4 - Características do BNDES Crédito Rural.....	20
Quadro 5 - Características Inovagro .....	21
Quadro 6 - Características BNDES Prorenova.....	21
Quadro 7 - Características Moderagro .....	22
Quadro 8 - Características Moderfrota.....	22
Quadro 9 - Características Procap-Agro .....	23
Quadro 10 - Características Prodecoop.....	23
Quadro 11 - Características do PCA.....	24
Quadro 12 - Características Proirriga .....	24
Quadro 13 - Características do Pronamp .....	24
Quadro 14 - Características do PRONAF Agroindústria.....	26
Quadro 15 - Características PRONAF Custeio .....	26
Quadro 16 - Características do PRONAF Agroecologia .....	27
Quadro 17 - Características do PRONAF Mulher .....	27
Quadro 18 - Características do PRONAF Bioeconomia.....	28
Quadro 19 - Características do PRONAF Mais Alimento .....	29
Quadro 20 - Características do PRONAF Jovem .....	29
Quadro 21 - Características do PRONAF Microcrédito (Grupo “B”).....	30
Quadro 22 - Características do PRONAF Cotas Partes .....	30
Quadro 23 - BNDES FINAME Baixo Carbono .....	31
Quadro 24 - BNDES FINAME BK Aquisição e Comercialização .....	32
Quadro 25 - BNDES FINAME Crédito Máquinas e Veículos Direto.....	33
Quadro 26 - BNDES FINAME Materiais.....	33
Quadro 27 - BNDES FINAME Máquinas 4.0.....	34
Quadro 28 - Síntese das Variáveis Utilizadas .....	35

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Elasticidades das Exportações da agropecuária brasileira em relação à taxa de câmbio real.....	42
Gráfico 2 - Elasticidades das Exportações da agropecuária brasileira em relação aos dispêndios do BNDES .....	43
Gráfico 3 - Elasticidades das Exportações da agropecuária brasileira em relação ao índice de preços das <i>commodities</i> .....	44
Gráfico 4 - Elasticidades das Exportações da agropecuária brasileira em relação à demanda externa .....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Testes de Raiz unitária.....	40
Tabela 2 - Resultados dos Testes do Traço e de Máximo Autovalor .....	41
Tabela 3 - Estatísticas descritivas das elasticidades dinâmicas estimadas.....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABC	Agricultura de Baixo Carbono
ABC+	Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono
ADF	Dickey-Fuller Aumentado
BCB-SGS	Sistema Gerador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CFI	Credenciamento FINAME
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CTP	Polinômio Temporal de Chebyshev
DAP	Declaração de Aptidão ao PRONAF
FINAME	Financiamento de Máquinas e Equipamentos
FMI	Fundo Monetário Internacional
FUNCEX	Fundação Centro de Estudos em Comércio Exterior
IC-Br Agro	Índice de Commodities Brasil Agropecuária
IFS	International Financial Statistics
IGP-DI	Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna
IoT	Internet of Things
KPSS	Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin
LR	Estatística de Teste
MCR	Manual do Crédito Rural
MPME	Micro, Pequenas e Médias Empresas
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
PCA	Programa para Construção e Ampliação de Armazéns
PF	Pessoa Física
PIB	Produto Interno Bruto
PJ	Pessoa Jurídica
PLF	Lavoura-Pecuária-Floresta
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PRONAF	Programa Nacional de Agricultura Familiar
Pronamp	Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural
PVAR	Panel Vector Autoregression
SECEX/MDIC	Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento e Comércio Exterior
SNCR	Sistema Nacional de Crédito Rural
TFB	Taxa Fixa do BNDES
TI	Cointegração Invariante no Tempo
TV	Cointegração Variante no Tempo
TLP	Taxa de Longo Prazo
VECM	Modelo Vetorial de Correção de Erros
Proirriga	Programa de Financiamento à Agricultura Irrigada e ao Cultivo Protegido
Prodecoop	Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária
Procap-Agro	O Programa de Capitalização de Cooperativas Agropecuárias

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
<b>3 BNDES APOIO À AGROINDÚSTRIA</b> .....	18
<b>3.1 PRONAF</b> .....	24
<b>3.2 FINAME</b> .....	31
<b>4 ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	35
<b>4.1 Variáveis Utilizadas</b> .....	35
<b>4.2 Estratégia Econométrica</b> .....	36
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	40
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	48

## 1 INTRODUÇÃO

Nos anos de 1960, o Governo brasileiro começou a direcionar investimentos ao setor agropecuário por meio de instrumentos como o crédito rural, fornecido pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR). Com a crise macroeconômica da dos anos de 1980, porém, os valores das aplicações foram reduzidos e, por tal razão, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que antes focalizava em setores de infraestrutura, passou a incentivar outros setores econômicos (FAVERET FILHO, LIMA E PAULA, 2000).

O BNDES, criado em 20 de junho de 1952, pela Lei nº 1.628/52, é um dos maiores bancos de desenvolvimento do mundo, sendo de suma importância para o Governo brasileiro, visto que realiza grandes investimentos nos setores econômicos e financiamentos de longo prazo para empreendedores, a fim de cumprir a missão de “Viabilizar e propor soluções que transformem o setor produtivo e promovam o desenvolvimento sustentável”. (BNDES, 2022, Identidade Institucional - Propósito, Visão, Missão, Valores, Princípios e Comportamentos). Segundo Sampaio (2012, p. 641),

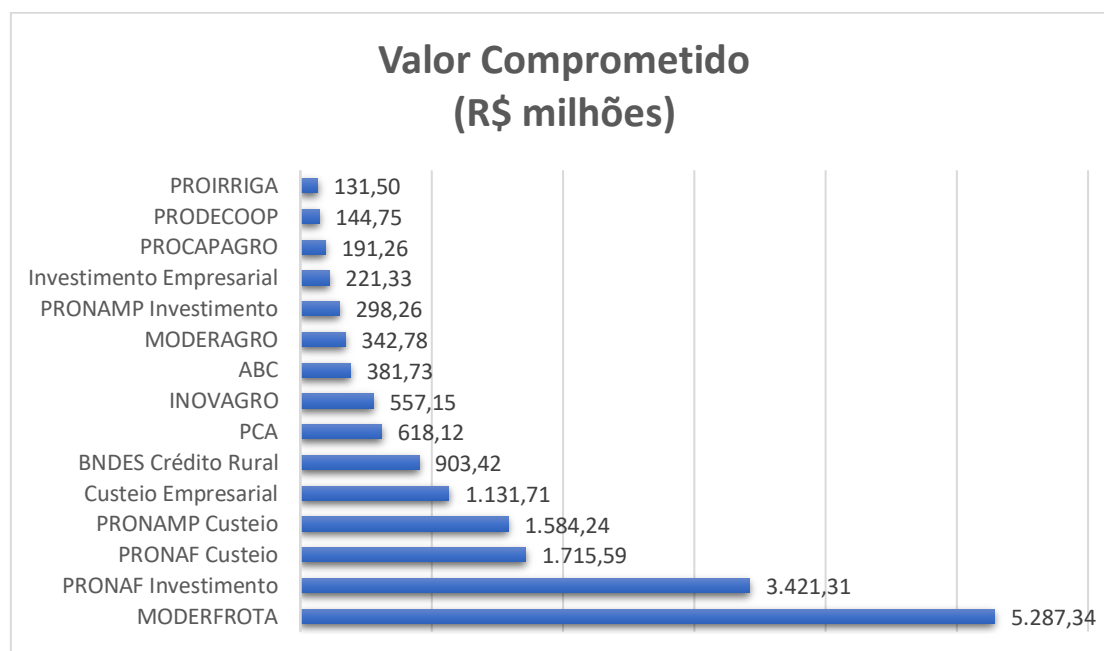
Bancos de desenvolvimento são bancos estaduais públicos, que tem como objetivo proporcionar recursos necessários ao financiamento, a médio e longo prazo, de programas e projetos que visem promover o desenvolvimento econômico e social do Estado onde tenha sede.

Atualmente, o BNDES conta com 14 programas de apoio agropecuário, com o objetivo de estimular este setor: Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono (ABC+), BNDES Agro, BNDES Crédito Cerealistas, BNDES Crédito Rural, BNDES Prorenova, Inovagro, Moderagro, Moderfrota, Procap-agro, Prodecoop, Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA), Proirriga, Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), Pronamp. O quadro 1 contém o valor destinado a alguns desses programas, de acordo com o Plano Agrícola e Pecuário 2022/2023<sup>1</sup>. Além desses, oferece também seis linhas de crédito para Financiamento de Máquinas e Equipamentos (FINAME), são elas: i) BNDES FINAME Baixo Carbono; ii) BNDES FINAME BK Aquisição e Comercialização; iii) BNDES FINAME BK Produção; iv) BNDES FINAME Crédito Máquinas e Veículos; v) BNDES FINAME Materiais; vi) BNDES FINAME Máquinas 4.0.

---

<sup>1</sup> Dados referentes ao Plano Agrícola Agropecuário de 2022/2023. Valor atualizado até 25/09/2022.

Figura 1 - Valores Destinados aos programas de apoio agropecuário.



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados coletados do Plano Agrícola Agropecuário de 2022/2023.

Com taxas mais atrativas para o setor agropecuário, o BNDES apoia produtores rurais (agricultor familiar e outros), empresas agro e cooperativas, totalizando 62.691<sup>2</sup> beneficiários e desembolsando um valor próximo a R\$ 17 bilhões.

Todo este incentivo por parte do BNDES resulta na agropecuária como um dos maiores setores econômicos brasileiros. Em 2020, em meio à pandemia de coronavírus, o Produto Interno Bruto (PIB) da agropecuária alcançou a participação de 26,6% no PIB Total Brasileiro (Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária no Brasil). Além disso, a agropecuária se mostra um importante setor no desempenho do comércio exterior brasileiro.

Kreter, Pastre, Servo e Souza Júnior (2022) evidenciam que a balança comercial do agronegócio brasileiro fechou o mês de julho de 2022 com saldo positivo de US\$ 12,8 bilhões, acumulando no ano um superávit de US\$ 84,0 bilhões, o que representa um crescimento de 31,6%, quando comparado ao mesmo período do ano anterior. É importante ressaltar que, apesar do superávit expresso pelo setor sob comentário, os demais setores econômicos denotaram um déficit de US\$ 7,4 bilhões.

Entre os principais produtos exportados, há destaque para o óleo de soja e para o milho, que exibiram crescimento de 135,4% e 189,7%, respectivamente, em

<sup>2</sup> Dados referentes ao Plano Agrícola Agropecuário de 2022/2023. Valor atualizado até 25/09/2022.



relação ao ano de 2021. Tais resultados são decorrentes de dois eventos: 1. Em decorrência do conflito da Eurásia, o óleo de soja, antes exportado pela Ucrânia aos países asiáticos, agora é exportado pelo Brasil. 2. A elevação do milho se deu pela alta de dois fatores - preços internacionais da *commodity* e elevação do preço médio dos embarques.

Considerando-se esses dados, é perceptível o quanto a agropecuária é importante para a economia brasileira. A maioria dos estudos sobre o impacto do crédito rural, entretanto, se empenha em avaliar sua influência sobre a produtividade, área plantada, empregos e salários do setor, crescimento, entre outros (SILVA E ARRUDA, 2019). Praticamente não existem ensaios que avaliem os choques do crédito nas exportações desse setor.

*Ex postis*, o estudo tem por objetivo analisar as influências dos dispêndios do BNDES sobre as exportações agropecuárias brasileiras numa perspectiva dinâmica ou não linear. Para tal, foram utilizados dados de janeiro de 2000 a julho de 2019<sup>3</sup> e a estratégia de cointegração variante no tempo, proposta por Bierens e Martins (2010). As diversas transformações ocorridas nas últimas décadas e os choques a que economias emergentes, como a brasileira, estão sujeitas tornam oportuno este exercício.

Os objetivos específicos consistem em estimar a elasticidades das exportações agropecuárias em relação à taxa de câmbio efetiva real, à renda externa, ao índice de preços das *commodities* e aos desembolsos do BNDES.

O experimento sob relato divide-se em seis seções. O módulo imediatamente seguinte contém uma revisão de literatura sobre as influências do crédito rural na agropecuária. Na seção três, está uma descrição dos programas de apoio agropecuário do BNDES. Na seguinte, encontram-se a base de dados e a estratégia econométrica, ao passo que a de número cinco inclui os resultados e sua discussão. Como remate, à continuação, vêm as considerações finais do estudo.

---

<sup>3</sup> Esse período amostral foi escolhido em razão da série de importações mundiais ter sido descontinuada em julho de 2019. Além disso, em 2020, o comércio global foi profundamente afetado pela pandemia do novo coronavírus.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como mencionado anteriormente, nos anos de 1960, o Governo brasileiro passou a direcionar mais investimentos ao setor agropecuário por intermédio do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR). Com efeito, a economia nacional, que sempre esteve ligada à agropecuária - seja por cultivo de cana de açúcar, como era antigamente, ou pela cultivagem de soja e milho - nos dias atuais, começou a se modernizar.

Nos anos de 1970-80, o SNCR investiu anualmente, em média, cerca de R\$ 31 bilhões, a valores de 1998, no setor agropecuário. Com o bloqueio de ativos financeiros do Plano Collor e com a crise agrícola gerada pela valorização do câmbio nos anos de 1990, no entanto, se tornou necessário o investimento financeiro de outras instituições (FAVERET FILHO, LIMA E PAULA, 2000). Nestas circunstâncias, o BNDES se tornou um importante instrumento para financiamento de longo prazo no comentado setor.

A criação do FINAME Agrícola ensejou um rápido crescimento de 1990/94 e, malgrado uma queda acentuada de 1995/96, atestou-se um crescimento mais acelerado de 1997/99 em razão do PRONAF Investimento. Como apontado por Favaret Filho, Lima e Paula (2000), a participação do BNDES no setor agropecuário cresceu de 10% em 1990 para 63% em 1998.

Diversos autores estudaram o período durante e após a crise de 1990, a fim de observar o comportamento da produção agrícola. Simonassi, Arraes e Silva (2016) investigaram o efeito da oferta de crédito do BNDES sobre a sustentabilidade de crescimento do setor primário. Para isso, foi utilizado o método de Modelo Autorregressivo com valor-limite endógeno com dados trimestrais de produto do setor primário e de dispêndios do BNDES para este setor no período de jan/2000 a set/2014. Esta fase foi escolhida em virtude da retomada gradual da economia depois das crises internas e externas ocorridas nos anos de 1990, além de abranger também a crise de 2008. Os resultados indicaram que há uma inconsistência da política de dispêndios com uma trajetória de crescimento sustentável para o setor, ou seja, não há uma estabilidade para a manutenção de uma trajetória de crescimento de longo prazo.

Ammani (2012) investigou a relação entre a produção agregada dos setores agrícola, pecuário e pesqueiro e seus respectivos valores agregados de crédito formal. Os modelos foram estimados usando uma série temporal com dados de 1981 a 2009 e os

resultados apontaram uma relação positiva entre a produção agregada e o montante de crédito formal dos setores analisados.

Capobiango *et al.* (2013) examinaram os influxos econômicos do crédito rural na microrregião de Pirapora, a fim de observar como esses recursos se comportam em regiões de baixo desenvolvimento. Para este feito, a metodologia de dados em painel foi utilizada contando com dados de 2000 a 2004. Os resultados indicaram influências positivas do crédito rural sobre o setor agropecuário da região.

Conforme passou a investir no setor praticando juros mais baixos, o BNDES precisou elevar as taxas dos demais setores, na tentativa de compensar aquelas destinadas à agropecuária. Em decorrência desse problema, Nucci (2018) pesquisou os modos como as políticas de crédito influenciam no crescimento do agronegócio. Por via do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), foi examinado se os dispêndios carrearam resultados econômicos para a produção agrícola nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e para o Estado do Paraná. Salvante a região Sudeste, os resultados foram positivos e significantes, com um coeficiente de desembolso apontando uma elasticidade média de 0,16%.

Borges (2015) pesquisou acerca dos dispêndios do BNDES para o setor sucroenergético no Estado de Goiás de duas maneiras: 1. Por finalidade e município para os anos de 2001 a 2008; 2. Por microrregião e mesorregião de 2004 a 2008. Os resultados denotaram um crescimento da área plantada em 277%, da área colhida em 276%, da quantidade produzida de cana de açúcar em 330% e no número de agroindústrias em 183%. Para as mesorregiões, foi observado que, quanto mais dispêndios, mais agroindústrias canavieiras. Quanto às microrregiões, na safra de 2004/05, estas representaram 73,56% da moagem da cana de açúcar, e, na safra de 2009/10, 74,81%.

Neste intervalo, os dois maiores captadores dos dispêndios foram São Paulo e Goiás, consecutivamente, o que ensejou a seguinte indagação: - *os dispêndios do BNDES ocorrem de maneira justa entre as regiões brasileiras?* Em 2021, R\$ 16,7 bilhões <sup>4</sup>foram destinados ao setor (26% dos dispêndios totais), contudo, enquanto o Estado de São Paulo recebeu 23,5% dos investimentos para o setor, os Estados do Nordeste creditaram percentuais mais baixos, por exemplo, Sergipe, que recebeu apenas 0,5% dos dispêndios.

---

<sup>4</sup> Estatísticas Operacionais do Sistema do BNDES. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/estatisticas-desempenho>

Silva e Arruda (2019) estimaram o choque do crédito rural sobre o nível de emprego e salários reais por meio de uma Função Impulso Resposta pelo modelo PVAR para os anos de 2002 a 2015. As variáveis utilizadas foram salário real da agropecuária, número de empregos formais, valor adicionado e volume de crédito rural. Os resultados mostraram que o crédito rural exerce influxo positivo sobre salários reais e em cima do PIB da agropecuária, todavia, obteve-se uma resposta negativa em relação ao nível de emprego. Haja vista este fato, foi efetivada uma análise regional, na qual foi observada influência positiva nas regiões Norte e Nordeste.

Betarelli Júnior, Faria e Albuquerque (2019) analisaram os efeitos dos dispêndios das linhas e finalidades de crédito rural em 2012, com o objetivo de projetar os possíveis desdobramentos econômicos destes recursos. Usando a metodologia de Insumo-Produto, também empregada por outros autores, realizaram projeções do ponto de vista macroeconômico e sob o prisma intersetorial. Foi verificado que os investimentos realizados na agropecuária geram potenciais retornos para o orçamento público. Segundo os autores, as despesas com taxa de juros equalizáveis proporcionam uma receita tributária 41,85% maior. Pela análise intersetorial, foi observado que as atividades de máquinas e equipamentos, comércio, agropecuária, produtos químicos e defensivos agrícolas são as maiores beneficiárias destes recursos.

Gasques, Bacchi e Bastos (2017) avaliaram a influência do crédito rural sobre o valor bruto da produção agrícola, PIB do agronegócio, PIB da agropecuária e produtividade total dos fatores. Um dos resultados mostrou que as equalizações de crédito rural proporcionaram crescimento econômico no Centro-Oeste, Nordeste e Sul, sendo superior ao custo. No Norte e no Sudeste, contudo, se observa uma queda do PIB ante dos gastos com equalizações.

Ahmad (2011) analisou o influxo do crédito institucional na produção agrícola no Paquistão. O período analisado era composto por dados anuais de 1972 a 2008 e abordava as seguintes variáveis: produção agrícola, terra cultivada, força de trabalho, desembolso de crédito, disponibilidade de água e uma variável *dummy* com valor 1 (um) para os anos considerados bons e valor 0 (zero) para os anos ruins de acordo com os autores. Os resultados apontaram que o crédito direto tem relação positiva com a produção agrícola.

Cabe destacar a importância dos dispêndios do BNDES para a balança comercial brasileira. Atualmente, o País ocupa o quinto lugar entre os maiores exportadores mundiais de *commodities* agrícolas, contudo, nos anos de 1950 a 1980, o

setor era tratado como um atraso, devendo compreender menor participação no PIB. Por este motivo, os dispêndios eram direcionados a investimentos industriais, como expresso em passagem anterior desde ensaio. Somente ao final dos anos de 1970, quando a crise internacional do choque do petróleo gerou um déficit na balança de pagamentos, foi criado o III PND, que incentivou as atividades de exportação e, assim, o BNDES passou a financiar o setor agropecuário (BEL FILHO *et al.*, 2012).

Scalco, Carvalho e Campos (2013) estimaram os efeitos de curto e longo prazo das mudanças cambiais sobre a balança comercial brasileira com suporte numa análise de cointegração proposta por Johansen (1991), portanto um modelo de correção de erros invariante no tempo. Os resultados obtidos com a série temporal de julho de 1994 a dezembro de 2007 sugerem que as políticas cambiais de desvalorização do real produzirão influxos positivos sobre as exportações do setor agropecuário brasileiro.

Prates e Maçal (2008) investigaram se, no período de 1999 e 2006, o preço das *commodities* indicava alguma influência sobre o desempenho das exportações brasileiras. Aplicando a metodologia de cointegração proposta por Johansen e Juselius, observaram que há influência de duas maneiras: efeito preço e efeito *quantum*, ou seja, o preço das *commodities* é diretamente proporcional às exportações.

Com procedência neste resultado, Souza e Veríssimo (2013) examinaram o efeito das variáveis demanda externa (PIB dos Estados Unidos) e taxa de câmbio brasileira sobre os preços das *commodities*, observados de 1999 a 2011. Com amparo no método de cointegração de Johansen, obteve-se um resultado inversamente relacionado à taxa de câmbio e diretamente à renda externa. Os autores também citam que o País denota vantagens comparativas (recursos naturais e mão de obra em abundância) que o tornam um grande exportador de produtos agrícolas.

Nota-se, então, que tanto o crédito rural quanto o desempenho das exportações constituem matérias de relevo e estão intimamente ligados entre si, porém há uma escassez de experimentos cuidando, agregadamente, desses dois pontos. Com efeito, o estudo que agora se relata tem por objetivo analisar se os dispêndios do BNDES exercem influência sobre as exportações, além de estimar as elasticidades da taxa de câmbio real, renda externa e *commodities*, levando em consideração a perspectiva variante no tempo.

### 3 BNDES APOIO À AGROINDÚSTRIA

Por meio de programas diversos de apoio agropecuário, o BNDES dispõe de “Soluções para impulsionar quem produz no campo: produtores rurais e empresas da agricultura, pecuária ou agroindústria, de todas as faixas de faturamento” (BNDES, 2022, p. 1). O banco atua com esteio em duas modalidades de apoio: a direta, na qual o cliente solicita financiamento diretamente ao BNDES, e a indireta, trabalhando em parceria com instituições financeiras credenciadas, para que seus recursos cheguem a todas as regiões do Brasil. Os clientes são classificados de acordo com seu porte - microempresa, pequena empresa, média empresa e grande empresa - que precisam atender a uma série de requisitos<sup>5</sup>. A seção ora sob escólio reserva-se a detalhar os programas do BNDES tendidos para a agropecuária.

O Quadro 1 contém o programa de Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono (ABC+), cujo objetivo descansa em:

Viabilizar um agronegócio mais sustentável, incluindo a integração Lavoura-Pecuária-Floresta (PLF), a recuperação de pastagens, o plantio comercial de florestas e o tratamento de dejetos, dentre outras atividades. (BNDES, 2022, p. 2).

Quadro 1 - Características do ABC+

<b>Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono (ABC+)</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Produtores rurais (PF ou PJ) e cooperativas de produtores rurais
<b>Taxa de Juros</b>	<b>Taxa de juros prefixada de até 5,5% a.a.</b> para adequação ou regularização das propriedades rurais frente à legislação ambiental, inclusive recuperação da reserva legal, de áreas de preservação permanente, recuperação de áreas degradadas e implantação e melhoramento de planos de manejo florestal sustentável (ABC Ambiental). <b>Taxa de juros prefixada de até 7% a.a.</b> para as demais finalidades.
<b>Financiamento</b>	R\$ 5 milhões por cliente, por ano agrícola, e R\$ 150 milhões para financiamento de empreendimento coletivo (observado o limite individual). No caso de financiamentos a cooperativas para repasse a cooperado, o limite se refere a cada cooperado beneficiado pelo financiamento.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	<b>Até 12 anos, incluindo até 8 anos de carência para:</b> Implantação e manutenção de florestas comerciais e para produção de carvão vegetal; implantação e manutenção de florestas de dendezeiro, açaí, cacau, oliveiras e nogueiras; e recomposição e manutenção de áreas de preservação permanente ou de reserva legal. <b>Até 10 anos, incluindo carência de até 5 anos</b> para demais projetos.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/quem-pode-ser-cliente>

O BNDES Agro tem como propósito o “Aumento da capacidade de armazenagem das agroindústrias de carne, leite, açúcar e trigo e das empresas cerealistas; e a aquisição de pulverizadores aéreos agrícolas” (BNDES, 2022, p. 2). As demais características do programa estão dispostas no Quadro 2.

Quadro 2 - Características BNDES Agro

<b>BNDES Agro</b>	
<b>Público-Alvo</b>	PJ agroindustrial ou cereal (armazenagem); PJ, PF e empresário individual (pulverizadores) PJ produtoras de açúcar ou etanol
<b>Taxa de Juros</b>	Nas operações indiretas, é composta pelo Custo Financeiro (TLP <sup>6</sup> ou Selic), pela Taxa do BNDES (1,25 a.a.) e pela Taxa do Agente Financeiro (negociada entre a instituição e o cliente - até 2,45% a.a.). Nas operações indiretas, é composta pelo Custo Financeiro (TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (1,1% a.a.) e pela Taxa de risco de crédito (Variável conforme risco do cliente e prazos do financiamento - até 2,6% a.a.).
<b>Financiamento</b>	Não há limite pré-estabelecido para financiamento. operações de valor superior a R\$ 150 milhões deverão ser operacionalizadas por meio de Apoio Direto ou Indireto Não-Automático.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 80% dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 12 anos, incluído o prazo de carência entre 3 meses e 3 anos.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

No Quadro 3 estão descritas as características do programa BNDES Cerealistas, que provê “Investimento em obras civis e na aquisição de máquinas e equipamentos necessários à construção de armazéns e à expansão da capacidade de armazenagem de grãos”. (BNDES, 2022, p. 2).

<sup>6</sup> Taxa de Longo Prazo. Para contratos assinados em outubro de 2022, o valor da TLP é composto pelo IPCA + 5,27% a.a.

Quadro 3 - Características do BNDES Cerealistas

BNDES Cerealistas	
<b>Público-Alvo</b>	Empresas cerealistas que exerçam as atividades de secar, limpar, padronizar, armazenar e comercializar grãos in natura, com unidades armazenadoras certificadas.
<b>Taxa de Juros</b>	<b>Taxa de juros prefixada</b> de até 6,6% a.a. ou <b>Taxa de juros pós fixada</b> composta pelo Custo Financeiro (TFB <sup>7</sup> , TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (0,95% a.a.) e pela Taxa do agente financeiro (negociada entre a Instituição e o cliente - até 2,8% a.a.)
<b>Financiamento</b>	-
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor do projeto.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, com até 2 de carência exclusivamente para operações contratadas com a TFB como referencial de custo financeiro; e 13 anos, com até 3 anos de carência para os demais casos.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

O BNDES Crédito Rural fornece “Apoio às atividades agropecuárias por meio da concessão de financiamentos tanto para projetos de investimento quanto para aquisição isolada de máquinas e equipamentos” (BNDES, 2022, p. 2). Seus atributos são as partes do quadro 4.

Quadro 4 - Características do BNDES Crédito Rural

BNDES Crédito Rural	
<b>Público-Alvo</b>	Produtores rurais (PF ou PJ) e cooperativas de produtores rurais
<b>Taxa de Juros</b>	<b>Para Máquinas e equipamentos e projetos de investimento</b> é composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (0,95% a.a.) e pela Taxa do agente financeiro (até 2,1% a.a.: para aquisição isolada de máquinas e equipamentos; até 2,8% a.a.: para projetos de investimento). <b>Para Custeio</b> é composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (0,95% a.a.) e pela Taxa do agente financeiro (até 4,3% a.a.).
<b>Financiamento</b>	-
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	<b>Projetos de investimento:</b> até 15 anos, incluído o prazo de carência de até 3 anos. <b>Aquisição isolada de máquinas e equipamentos:</b> Até 10 anos, incluído prazo de carência de até 2 anos. <b>Custeio:</b> até 3 anos.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

<sup>7</sup> Taxa Fixa do BNDES. Seu valor é definido conforme o prazo de financiamento: até 36 meses (TFB36 ≈ 11,59% a.a.); de 36 a 60 meses (TFB60 ≈ 11,55% a.a.); de 60 a 84 meses (TFB84 ≈ 11,66%) e de 84 a 120 meses (TFB120 ≈ 11,84%).



O Quadro 5 exibe as particularidades da Inovagro, que tem por finalidade a “Incorporação de tecnologias nas propriedades rurais, com o objetivo de aumentar a produtividade e a competitividade das atividades existentes” (BNDES, 2022, p. 2).

Quadro 5 - Características Inovagro

<b>Inovagro</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Produtores rurais (PF ou PJ) e cooperativas de produtores rurais
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa prefixada de 7% ao ano.
<b>Financiamento</b>	Empreendimento individual: R\$ 1,3 milhão por cliente; empreendimento coletivo: R\$ 3,9 milhões, respeitado o limite individual por participante. Admite-se a concessão de mais de um financiamento para o mesmo cliente, por ano-safra, respeitado o limite do programa, quando a atividade assistida requerer e ficar comprovada a capacidade de pagamento do cliente.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor do projeto.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, com carência de até 3 anos. Para custeio associado ao projeto de investimento e aquisição de matrizes e reprodutores, o prazo será de até 5 anos, devendo o pagamento da 1ª prestação ocorrer em até 12 meses após a contratação.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

Com o intento de “Renovação e implantação de novos canaviais para incentivo à produção de cana-de-açúcar [sic] no país” (BNDES, 2022, p. 2), o Prorenova consiste nas atribuições exibidas no Quadro 6.

Quadro 6 - Características BNDES Prorenova

<b>BNDES Prorenova</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Cooperativas e produtores rurais de cana-de-açúcar; PJ produtoras de açúcar ou etanol.
<b>Taxa de Juros</b>	Nas operações de apoio direto (solicitação superior a R\$ 20 milhões feita diretamente ao BNDES) é composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (1,3% a.a.) e pela Taxa de risco de crédito (Variável, conforme definido na Política de Precificação de Risco de Crédito do BNDES). Nas operações de apoio indireto (solicitação superior a R\$ 20 milhões feita por meio de instituição financeira credenciada) é composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (1,45% a.a.) e pela Taxa do agente financeiro (A critério da Instituição Financeira Credenciada).
<b>Financiamento</b>	Mínimo de R\$ 20 milhões e máximo sem limite pré-estabelecido.
<b>Participação do BNDES</b>	Para MPMEs, até 100% dos itens financiáveis. Para demais clientes, até 80% do valor total do projeto, limitada a 100% dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 84 (oitenta e quatro) meses, incluído o prazo de carência de até 18 (dezoito) meses.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

“Apoio e fomento ao setor de produção, beneficiamento, industrialização, acondicionamento e armazenamento de produtos agropecuários, incluindo ação de defesa animal e recuperação de solos” (BNDES, 2022, p. 2) são os objetivos almejados pelo programa Moderagro, mais detalhado no Quadro 7.

Quadro 7 - Características Moderagro

<b>Moderagro</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Produtores rurais (PF ou PJ) e cooperativas de produtores rurais
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de 7,5% a.a.
<b>Financiamento</b>	Empreendimento individual: R\$ 880 mil por cliente; empreendimento coletivo: R\$ 2,64 milhões por cliente, respeitado o limite individual por participante; aquisição de animais: R\$ 400 mil por cliente.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, incluída a carência de até 3 anos. Até 5 anos, para aquisição de matrizes e reprodutores bovinos ou bubalinos para a pecuária leiteira.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

Para “Aquisição de tratores, colheitadeiras, plataformas de corte, pulverizadores, plantadeiras, semeadoras e equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café” (BNDES, 2022, p. 2), os produtores contam com o apoio do Moderfrota. Suas características são encontradas no Quadro 8.

Quadro 8 - Características Moderfrota

<b>Moderfrota</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Produtores rurais (PF ou PJ) e cooperativas de produtores rurais
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de até 8,5% ao ano.
<b>Financiamento</b>	Não há limite.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 85% dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Itens novos: 7 anos, com pagamento da primeira prestação em até 14 meses após a contratação. Itens usados: 4 anos, com pagamento da primeira prestação em até 14 meses após a contratação.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

Observam-se, no Quadro 9, as pautas do Procap-Agro, que proporciona “Capital de giro para cooperativas de produção agropecuária” (BNDES, 2022, p. 2).

Quadro 9 - Características Procap-Agro

<b>Procap-Agro</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Cooperativas de produtores rurais
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de 8% a.a.
<b>Financiamento</b>	R\$ 65 milhões.
<b>Participação do BNDES</b>	-
<b>Prazos</b>	Até 2 anos, incluídos até 6 meses de carência (em caso de amortização mensal, o prazo de carência será de no mínimo 3 meses).

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

Já o Prodecoop tem como objetivo o “Investimento de cooperativas para modernização de seus sistemas produtivos e de comercialização para se tornarem mais competitivas” (BNDES, 2022, p. 2) e suas particularidades estão expostas no Quadro 10.

Quadro 10 - Características Prodecoop

<b>Prodecoop</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Cooperativas de produção rural e seus cooperados (apenas quotas-partes)
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de 8% a.a.
<b>Financiamento</b>	Até R\$ 150 milhões por cooperativa, em uma ou mais operações, independentemente do nível de faturamento bruto anual verificado no último exercício fiscal.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 90% do valor do projeto.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, incluída carência de até 3 anos.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

Com o intuito de gerar “Aumento da capacidade de armazenagem, por meio da construção, reforma, modernização e ampliação de armazéns” (BNDES, 2022, p. 2) é oferecido o Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA). Suas características estão descritas no Quadro 11.

Quadro 11 - Características do PCA

<b>Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA)</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Produtores rurais (PF ou PJ) e cooperativas de produtores rurais
<b>Taxa de Juros</b>	<b>Taxa de juros prefixada de 5,5% a.a.</b> Para investimentos relativos à armazenagem de grãos de unidades com capacidade de até 6.000 toneladas. <b>Taxa de juros prefixada de 7% a.a.</b> para os demais empreendimentos.
<b>Financiamento</b>	Não há limite de valor de financiamento para investimentos relativos à armazenagem para grãos. Até R\$ 25.000.000,00 para os demais itens financiáveis.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 12 anos, com carência de até 3 anos. Se a periodicidade de amortização for mensal, o prazo de carência será de, no mínimo, três meses.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

O Quadro 12 detalha o Proirriga, que tem como fim o “Desenvolvimento da agropecuária irrigada e apoio a proteção de cultivos” (BNDES, 2022, p. 2) enquanto o Quadro 13 exhibe as particularidades do Pronamp. Tal programa proporciona “Amplas finalidades para médios produtores rurais” (BNDES, 2022, p. 2).

Quadro 12 - Características Proirriga

<b>Proirriga</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Produtores rurais (PF ou PJ) e cooperativas de produtores rurais
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de 7,5% a.a.
<b>Financiamento</b>	Quando se tratar de crédito individual: até R\$ 3,3 milhões por cliente; quando se tratar de crédito coletivo: até R\$ 9,9 milhões por cliente, respeitado o limite individual por participante.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, com carência de até 3 anos.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

Quadro 13 - Características do Pronamp

<b>Pronamp</b>	
<b>Público-Alvo</b>	Produtores Rurais (PF ou PJ) com renda de até R\$ 2,4 milhões.
<b>Taxa de Juros</b>	<b>Pronamp investimento:</b> taxa de juros prefixada de 6,5% a.a. <b>Pronamp custeio:</b> taxa de juros prefixada de 5,5% a.a.
<b>Financiamento</b>	Para empreendimento individual: até R\$ 430 mil por ano-safra e em todo o Sistema Nacional de Crédito Rural. Para empreendimento coletivo: R\$ 150 milhões, respeitado o limite individual de R\$ 430 mil por participante.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 8 anos, incluída a carência de até 3 anos.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

### 3.1 PRONAF

Fornece “Apoio ao investimento para elevar a renda dos produtores rurais familiares por meio de sete subprogramas” (BNDES, 2022, Pronaf - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) entretanto os produtores rurais precisam exibir a Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP) e atestar uma renda de até R\$ 415 mil.

As linhas de crédito PRONAF são divididas entre custeio, que proporciona acesso a sementes, fertilizantes, defensivos, vacinas e demais itens para manutenção da produção agrícola e pecuária, e investimento, que provê aquisição de equipamentos e maquinários para aprimoramento e modernização da produção (CARRARA, CARVALHO e SBARAI, 2010).

De julho de 2021 a julho de 2022, o número de contratos foi objeto de uma redução, tanto para a linha de custeio quanto de investimento. A redução anotada foi de 38% e 65%, respectivamente. O mesmo ocorreu com o valor contratado neste período, passando de R\$ 4.087 milhões para R\$ 3.748 milhões (-8%) para as linhas de custeio e de R\$ 1.759 milhão para R\$ 731 milhões (-58%) para as linhas de investimento<sup>8</sup>. Os próximos quadros exibem os subprogramas do PRONAF.

#### O PRONAF Agroindústria viabiliza

“Financiamento a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas e jurídicas, e a cooperativas para investimento em beneficiamento, armazenagem, processamento e comercialização agrícola, extrativista, artesanal e de produtos florestais; e para apoio à exploração de turismo rural” (BNDES, 2022, p. 3).

O Quadro 14 identifica suas demais particularidades.

---

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias-2022/desembolso-do-credito-rural-somou-r-25-8-bilhoes-em-julho/DesempenhodocrditoruralJUL2022.pdf>.

Quadro 14 - Características do PRONAF Agroindústria

<b>PRONAF Agroindústria</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de até 4,5% a.a.
<b>Financiamento</b>	Pessoa física: R\$ 200 mil por beneficiário. Pessoa jurídica – empreendimento familiar rural: R\$ 7 milhões (condomínio de produtores de leite); R\$ 400 mil (demais empreendimentos familiares rurais). Pessoa jurídica – cooperativa da agricultura familiar: R\$ 35 milhões, observado o limite de R\$ 45 mil por associado relacionado na DAP emitida para a cooperativa.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Empreendimentos em geral: até 10 anos, com carência de até 3 anos; Caminhonete de carga: até 5 anos, com carência de até 1 ano.

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

O Quadro 15 contém as pautas do PRONAF Custeio, que tem por finalidade o “Financiamento a itens de custeio relacionados à atividade agrícola ou pecuária desenvolvidas”. (BNDES, 2022, p. 3).

Quadro 15 - Características PRONAF Custeio

<b>PRONAF Custeio</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	Para operações destinadas ao cultivo: Taxa efetiva de juros prefixada de até 3% a.a. Para aquisição de animais destinados à recria e à engorda: Taxa efetiva de juros prefixada de até 4,5% a.a.
<b>Financiamento</b>	Até R\$ 250 mil por beneficiária final e por Ano Agrícola, observado o disposto no MCR 10-1-34.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis
<b>Prazos</b>	<b>Custeio agrícola:</b> para as culturas de açafraão e palmeira real (palmito): até 3 anos; para as culturas bienais: até 2 anos; para as culturas permanentes: até 14 meses; para as demais culturas: até 1 ano. <b>Custeio pecuário:</b> no financiamento para aquisição de bovinos e bubalinos para engorda em regime de confinamento: até 6 meses; quando o financiamento envolver a aquisição de bovinos e bubalinos para recria e engorda em regime extensivo e o crédito abranger as duas finalidades na mesma operação: até 2 anos; nos demais financiamentos, podendo esse prazo ser estendido por mais 1 ano quando o crédito se destinar à aquicultura, conforme o ciclo produtivo de cada espécie contido no plano, proposta ou projeto: até 1 ano.

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

O PRONAF Agroecologia, mais detalhado no Quadro 16, foi criado para fornecer:

Financiamento a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas, para investimento em sistemas de produção agroecológicos ou orgânicos, incluindo-se os custos relativos à implantação e manutenção do empreendimento. (BNDES, 2022, p. 3).

Quadro 16 - Características do PRONAF Agroecologia

<b>PRONAF Agroecologia</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis
<b>Financiamento</b>	Limite individual (por ano agrícola): R\$ 400 mil para as atividades de suinocultura, avicultura, aquicultura, carcinicultura (criação de crustáceos) e fruticultura; e R\$ 200 mil para as demais finalidades.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 80% dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, incluídos até 3 anos de carência.

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

O PRONAF Mulher, descrito no Quadro 17, propicia “Financiamento à mulher agricultora integrante de unidade familiar de produção enquadrada no PRONAF, independentemente do estado civil”. (BNDES, 2022, p. 3).

Quadro 17 - Características do PRONAF Mulher

<b>PRONAF Mulher</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de até 5% a.a. para determinadas finalidades e empreendimentos <sup>9</sup> e taxa de juros prefixada de até 6% a.a. para as demais.
<b>Financiamento</b>	<b>Limite individual (por ano agrícola):</b> R\$ 400 mil para as atividades de suinocultura, avicultura, aquicultura, carcinicultura (criação de crustáceos) e fruticultura; R\$ 60 mil para construção ou reforma de moradias no imóvel rural de propriedade da beneficiária final ou de terceiro cujo CPF conste na DAP da unidade familiar; e R\$ 200 mil para as demais finalidades. <b>Limite coletivo (por ano agrícola):</b> R\$ 20 milhões, exclusivamente para o financiamento de construção, reforma ou ampliação de benfeitorias e instalações permanentes, máquinas, equipamentos, inclusive de irrigação, e implementos agropecuários e estruturas de armazenagem, de uso comum, respeitados os limites individuais descritos anteriormente.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis
<b>Prazos</b>	Para aquisição de caminhonetes de carga, até 5 anos, sem carência. Para aquisição de tratores e implementos associados, colheitadeiras e suas plataformas de corte, assim como máquinas agrícolas autopropelidas para pulverização e adubação, até 7 anos, com prazo de carência de até 14 meses. Para demais itens financiáveis, até 10 anos, incluídos até 3 anos de carência.

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

O PRONAF Bioeconomia, cujas características estão descritas no Quadro 18, tem por finalidade o:

<sup>9</sup> Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf-mulher>

Financiamento a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas, para investimento na utilização de tecnologias de energia renovável, tecnologias ambientais, armazenamento hídrico, pequenos aproveitamentos hidroenergéticos, silvicultura e adoção de práticas conservacionistas e de correção da acidez e fertilidade do solo, visando sua recuperação e melhoramento da capacidade produtiva. (BNDES, 2022, p. 3).

Quadro 18 - Características do PRONAF Bioeconomia

<b>PRONAF Bioeconomia</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	<b>Para a silvicultura, entendendo-se por silvicultura o ato de implantar ou manter povoamentos florestais geradores de diferentes produtos, madeireiros e não madeireiros: taxa de juros prefixada de até 6% a.a. Para as demais finalidades: taxa de juros prefixada de até 5% a.a.</b>
<b>Financiamento</b>	Valor máximo de R\$ 200 mil por ano agrícola.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Cultura da seringueira: 20 anos e 8 anos; cultura do dendê: 14 anos e 6 anos, silvicultura: 12 anos e 8 anos; demais itens financiáveis: 10 anos e 5 anos. (Valor para prazo máximo de financiamento e prazo máximo de carência, respectivamente).

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

O PRONAF Mais Alimento, Quadro 19, viabiliza o:

Financiamento a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas, para investimento em sua estrutura de produção e serviços, visando ao aumento de produtividade e à elevação da renda da família. (BNDES, 2022, p. 3).



Quadro 19 - Características do PRONAF Mais Alimento

<b>PRONAF Mais Alimento</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de até 5% a.a. para determinadas finalidades e empreendimentos <sup>10</sup> e taxa de juros prefixada de até 6% a.a. para as demais.
<b>Financiamento</b>	<b>Limite individual (por ano agrícola):</b> R\$ 400 mil para as atividades de suinocultura, avicultura, aquicultura, carcinicultura (criação de crustáceos) e fruticultura; R\$ 60 mil para construção ou reforma de moradias no imóvel rural de propriedade da beneficiária final ou de terceiro cujo CPF conste na DAP da unidade familiar como um dos titulares; e R\$ 200 mil para as demais finalidades. <b>Limite coletivo (por ano agrícola):</b> R\$ 20 milhões, exclusivamente para o financiamento de construção, reforma ou ampliação de benfeitorias e instalações permanentes, máquinas, equipamentos, inclusive de irrigação, e implementos agropecuários e estruturas de armazenagem, de uso comum, respeitados os limites individuais descritos.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Para aquisição de caminhonetes de carga e motocicletas adaptadas à atividade rural, até 5 anos. Para aquisição de tratores e implementos associados, colheitadeiras e suas plataformas de corte, assim como máquinas agrícolas autopropelidas para pulverização e adubação, até 7 anos, com prazo de carência de até 14 meses. Para demais itens financiáveis, até 10 anos, incluídos até 3 anos de carência.

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

No Quadro 20 são divisadas as características do PRONAF Jovem, que tem como objetivo o “Financiamento a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas, para investimento nas atividades de produção, desde que beneficiários sejam maiores de 16 anos e menores de 29 anos entre outros requisitos”. (BNDES, 2022, p. 3).

Quadro 20 - Características do PRONAF Jovem

<b>PRONAF Jovem</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de até 3% a.a.
<b>Financiamento</b>	R\$ 20 mil, observado que só podem ser concedidos até três financiamentos para cada cliente, ficando condicionada a nova contratação à previa liquidação do crédito anterior.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, incluídos até 3 anos de carência, que poderá ser ampliada para até 5 anos quando a atividade assistida exigir esse prazo e o projeto técnico comprovar a sua necessidade.

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

O Quadro 21 detalha o PRONAF Microcrédito, programa desenvolvido a partir da intenção de gerar:

<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf-mais-alimentos>

Financiamento a agricultores e produtores rurais familiares, pessoas físicas, que tenham obtido renda bruta familiar de até R\$ 20 mil, nos 12 meses de produção normal que antecederam a solicitação da Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP). (BNDES, 2022, p. 3).

Quadro 21 - Características do PRONAF Microcrédito (Grupo “B”)

<b>PRONAF Microcrédito (Grupo "B")</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	0,5% ao ano.
<b>Financiamento</b>	Limite individual: R\$ 6 mil. Limite por família: R\$ 18 mil, considerando-se o somatório dos financiamentos concedidos com direito a bônus de adimplência. A concessão de novos créditos nesta linha fica condicionada à prévia liquidação do financiamento anterior.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 2 anos.

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

Idealizando o “Financiamento para integralização de cotas-partes por beneficiários do PRONAF associados a cooperativas de produção rural; e aplicação pela cooperativa em capital de giro, custeio, investimento ou saneamento financeiro” (BNDES, 2022, p. 3) foi instituído o PRONAF Cotas Partes. Suas características estão descritas no Quadro 22.

Quadro 22 - Características do PRONAF Cotas Partes

<b>PRONAF Cotas Partes</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	Taxa de juros prefixada de até 4,5% ao ano.
<b>Financiamento</b>	Produtor rural: R\$ 40 mil reais. Cooperativa de produção agropecuária: R\$ 40 milhões, respeitado o limite de R\$ 40 mil por associado participante do projeto financiado. O crédito pode ser concedido em uma ou mais operações, observado que o somatório dos valores das operações de crédito contratadas pelo mesmo cliente não pode ultrapassar os limites acima.
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 6 anos, incluída a carência, a ser fixada pela instituição financeira credenciada.

Fonte: BNDES, 2022, p. 4.

### 3.2 FINAME

Criado em 1964, o Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais (FINAME) tem por objetivo o “Financiamento da produção e aquisição de máquina e equipamento nacionais credenciados no BNDES”. (BNDES, 2022, p. 1). O apoio financeiro pode ocorrer de três modos: i. financiamento à compradora para aquisição; ii. financiamento ao fabricante para a produção; e iii. financiamento ao fabricante para comercialização. Para serem financiados, as máquinas e equipamentos precisam estar credenciados pelo BNDES.

De acordo com os dados mensais das linhas FINAME, os dispêndios antes divididos entre transporte, demais bens de capital e agrícola tiveram seus valores elevados até 2013, quando atingiram, respectivamente, valores aproximados de R\$ 34 milhões, R\$ 22 milhões e R\$ 13 milhões. Desde então, os valores foram reduzidos e, em 2022, para dados até junho, foram disponibilizados, aproximadamente, R\$ 5 milhões, R\$ 2 milhões e R\$ 2 milhões para as respectivas linhas.

Atualmente, são fornecidas seis linhas de crédito FINAME. O BNDES FINAME Baixo Carbono, Quadro 23, proporciona:

Financiamento para aquisição e comercialização de sistemas de geração de energia solar e eólica, aquecedores solares, ônibus e caminhões elétricos, híbridos e movidos exclusivamente a biocombustível e demais máquinas e equipamentos com maiores índices de eficiência energética ou que contribuam para redução da emissão de gases de efeito estufa. Todos os produtos devem ser novos, de fabricação nacional e credenciados no Credenciamento FINAME (CFI) do Sistema BNDES. (BNDES, 2022, p. 3).

Quadro 23 - BNDES FINAME Baixo Carbono

Baixo Carbono	
<b>Taxa de Juros</b>	Nas operações indiretas, a <b>Taxa de juros</b> é composta pelo <b>Custo Financeiro</b> (TFB, TLP ou Selic), pela <b>Taxa do BNDES</b> (0,95% a.a.) e pela <b>Taxa do Agente Financeiro</b> (até 3,5% a.a.)
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, com carência de até 2 anos. Nos financiamentos em TFB, a carência é de até 1 ano.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

O Quadro 24 detalha o BNDES FINAME BK Aquisição e Comercialização, que proporciona “Financiamento para aquisição e comercialização de máquinas,

equipamentos, sistemas industriais, bens de informática e automação, ônibus, caminhões e aeronaves executivas” (BNDES, 2022, p. 3).

Quadro 24 - BNDES FINAME BK Aquisição e Comercialização

<b>BK Aquisição e Comercialização</b>	
<b>Taxa de Juros</b>	<b>Bens de Capital:</b> Composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (1,15% a.a.) e pela Taxa do Agente Financeiro (negociada entre a instituição e o cliente). <b>Ônibus e caminhões:</b> Composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (1,15% a.a. - MPMEs; 1,25% a.a. - grandes empresas) e pela Taxa do Agente Financeiro (negociada entre a instituição e o cliente). <b>Sector Público:</b> Composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (1,85% a.a.) e pela Taxa do Agente Financeiro (negociada entre a instituição e o cliente).
<b>Participação do BNDES</b>	Micro, pequenas, médias empresas, grandes empresas e sector público: até 100% A participação máxima do BNDES para o financiamento a aeronaves executivas e comerciais será sempre de 85%.
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, com carência de até 2 anos. Nos financiamentos em TFB, a carência é de até 1 ano.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

#### O BNDES FINAME Crédito Máquinas e Veículos Direto para gerar

Limite de crédito para financiamento a aquisição, comercialização ou produção de máquinas, equipamentos, veículos, sistemas industriais, componentes e bens de informática e automação, novos, de fabricação nacional, credenciados no Credenciamento FINAME (CFI) do Sistema BNDES, bem como a aquisição de outros materiais industrializados de fabricação nacional. (BNDES, 2022, p. 3).

Suas demais características estão contidas no Quadro 26.

Quadro 25 - BNDES FINAME Crédito Máquinas e Veículos Direto

Crédito Máquina e Veículos Direto	
<b>Taxa de Juros</b>	<b>Aquisição e Comercialização de Bens Baixo Carbono e Máquinas 4.0:</b> Custo financeiro (TLP, Selic ou Cesta), Remuneração do BNDES (0,9% a.a.) e Taxa de risco de crédito (variável conforme risco do cliente e prazos do financiamento). <b>Aquisição e Comercialização de demais bens e de Materiais industrializados, e Produção de bens em geral:</b> Custo financeiro (TLP, Selic ou Cesta), Remuneração do BNDES (1,3% a.a.) e Taxa de risco de crédito (variável conforme risco do cliente e prazos do financiamento).
<b>Valor mínimo de financiamento</b>	R\$ 20 milhões.
<b>Participação do BNDES</b>	Participação máxima: 100%. Participação máxima para aeronaves: 85%.
<b>Prazos</b>	<b>Prazo para utilização do crédito:</b> 2 anos, podendo ser prorrogado por mais 1 ano. <b>Prazo do financiamento:</b> Para municípios: até 9 anos, com carência de 12 meses. Para empresas: i. Aquisição e Comercialização, em geral: até 16 anos, com carência de até 36 meses; ii. Aquisição e Comercialização de aeronaves: até 12 anos, com carência de até 3 meses; iii. Aquisição e Comercialização de materiais industrializados: até 7 anos, com carência de 24 meses; iv. até 3 anos, com carência de 30 meses.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

O BNDES FINAME Materiais Industrializados, Quadro 27, prevê:

“Financiamento ou limite de crédito para aquisição de bens industrializados por empresas de todos os portes. Para efeito de reembolso, poderão ser aceitos os gastos relativos aos itens apoiáveis cujos documentos fiscais tenham sido emitidos nos 12 meses anteriores à data de protocolo da operação no BNDES, exceto operações de crédito rural”. (BNDES, 2022, BNDES Apoio à Agroindústria, p. 3).

Quadro 26 - BNDES FINAME Materiais

Materiais	
<b>Taxa de Juros</b>	Composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (1,15% a.a.) e pela Taxa do Agente Financeiro (negociada entre a instituição e o cliente).
<b>Participação do BNDES</b>	Até 100% do valor dos itens financiáveis. O valor máximo de financiamento será de R\$ 20 milhões por operação, com limite de R\$ 150 milhões por cliente a cada 12 meses, contados a partir da data de homologação da operação pelo BNDES.
<b>Prazos</b>	Prazo total de até 7 anos, com até 2 anos de carência. Nos financiamentos em TFB, a carência é de até 1 ano.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

Com a finalidade de gerar “Financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos com tecnologia 4.0 que tenham características de serviços de manufatura

avançada e de Internet das Coisas (IoT)” (BNDES, 2022, p. 3), tem-se a linha BNDES FINAME Máquinas 4.0, cujas particularidades estão descritas no Quadro 28.

Quadro 27 - BNDES FINAME Máquinas 4.0

<b>Máquinas 4.0</b> <sup>11</sup>	
<b>Taxa de Juros</b>	Composta pelo Custo Financeiro (TFB, TLP ou Selic), pela Taxa do BNDES (0,95% a.a.) e pela Taxa do Agente Financeiro (negociada entre a instituição e o cliente).
<b>Participação do BNDES</b>	Micro, pequenas, médias e grandes empresas: até 100%
<b>Prazos</b>	Até 10 anos, com carência de até 2 anos. Nos financiamentos em TFB, a carência é de até 1 ano.

Fonte: BNDES, 2022, p. 3.

---

<sup>11</sup> “Nessa categoria se enquadram: máquinas e equipamentos que contenham as tecnologias associadas às categorias soluções de Manufatura Avançada e serviços para Internet das Coisas (IoT) no portal de Credenciamento do Finame (CFI) do BNDES. As condições financeiras são as mesmas para qualquer porte de empresa”. (BNDES, 2022, p. 3).

## 4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Haja vista os objetivos expressos, recorre-se a informações mensais de janeiro de 2000 a julho de 2019. A escolha desse intervalo ocorreu em consequência da mudança de regime cambial para câmbio flutuante, em 1999, bem assim pela falta de informações disponíveis para a variável renda externa nos meses posteriores a julho de 2019, dada a descontinuidade da série de importações mundiais.

### 4.1 Variáveis Utilizadas

O quadro 29 mostra uma síntese das variáveis utilizadas neste estudo. A variável de interesse (ou dependente) da pesquisa é o valor das exportações da agropecuária brasileira, obtida junto à Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento e Comércio Exterior (SECEX/MDIC), devidamente deflacionada pelo índice de preços das exportações da Fundação Centro de Estudos em Comércio Exterior (FUNCEX). Tal variável se torna importante dado que o Brasil é um dos maiores exportadores do agronegócio mundial. No período de estudo, contribuiu com US\$ 67,7 bilhões por ano, em média, o que correspondeu a 40,5% das exportações<sup>12</sup> totais do País.

Quadro 28 - Síntese das Variáveis Utilizadas

<b>Variável</b>	<b>Proxy Utilizada</b>	<b>Fonte de Dados</b>
Exportações	Logaritmo natural das Exportações da agropecuária brasileira	SECEX/MDIC
Dispêndios do BNDES	Logaritmo natural dos Dispêndios do BNDES	BCB-SGS
Câmbio Real	Logaritmo natural da taxa de câmbio real efetiva	BCB-SGS
Renda Externa	Logaritmo natural das importações mundiais	IFS-FMI
<i>Commodities</i>	Logaritmo natural do Índice de Preços de <i>Commodities</i> Agrícolas	BCB-SGS

Fonte: Elaboração própria.

<sup>12</sup> Estatísticas de Comércio Exterior do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/estatisticas-de-comercio-exterior>.

Já os gastos do BNDES para a agropecuária, avaliados em milhões de reais, englobam o total dos recursos disponibilizados pelo BNDES e pelo FINAME. Essa variável foi deflacionada pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI). Como visto na seção de referencial teórico, a variável sob comento já foi amplamente abordada por diversos autores, mas praticamente inexitem estudos focados nos influxos desse indicador nas exportações da agropecuária brasileira.

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 na International Financial Statistics (IFS), publicada pelo Fundo Monetário Internacional (FMI). Os valores foram deflacionados pelo índice de preços das importações mundiais, que também se encontra disponível em IFS-FMI.

A variável de preços de *commodities* utilizada é o índice de *commodities* Brasil Agropecuária (IC-Br Agro), que 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 base nos preços internacionais de *commodities* convertidos para reais.

#### 4.2 Estratégia Econométrica

O modelo empírico utilizado neste estudo expressa as exportações agropecuárias em função da taxa de câmbio efetiva real, da renda externa, do índice de preços das *commodities* e dos dispêndios do BNDES, conforme a equação abaixo.

$$\ln(X_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{TXCER}_t) + \beta_2 \ln(Y^*_t) + \beta_3 \ln(\text{ICOM}_t) + \beta_4 \ln(\text{BNDES}_t) + \varepsilon_t \quad (1),$$

em que:

$\ln(X_t)$  = logaritmo natural das exportações;

$\ln(\text{TXCER}_t)$  = logaritmo natural da taxa de câmbio efetiva real;

$\ln(Y^*_t)$  = logaritmo natural da renda externa;

$\ln(\text{ICOM}_t)$  = logaritmo natural do índice de preços das *commodities* agrícolas;

$\ln(\text{BNDES}_t)$  = logaritmo natural dos dispêndios do BNDES para a agropecuária e



$\varepsilon_t$  = termo de erro.

Em exercícios dessa natureza, abordagens tradicionais de cointegração, como as de Engle e Granger (1987) e Johansen (1988), são utilizadas por diversos autores, entretanto, uma vez pressupondo que a relação de longo prazo, ou vetor de cointegração, entre as variáveis estudadas, é constante à extensão do tempo, tendem a ser limitadas.

Em tal situação, a estratégia de cointegração variante no tempo proposta por Bierens e Martin (2010) mostra-se inovadora e oportuna para aplicações em economias emergentes, dado que estão sujeitas a diversos choques internos e externos, pois é um modelo em que se leva em consideração a possibilidade de o vetor de cointegração variar suavemente no tempo, com suporte na introdução de polinômios de Chebyshev.

A estimação deste modelo segue os mesmos passos das demais modelagens de cointegração. Primeiramente, é investigada a ordem de integração das séries, via testes de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e KPSS, e analisada a existência de cointegração entre elas. Posteriormente, é empregado o teste de Razão de Verossimilhança para cointegração variante no tempo, proposto por Bierens e Martin (2010). Ante a existência de cointegração variante no tempo, realiza-se a estimação das elasticidades dinâmicas das exportações agropecuárias em virtude das liberações monetárias do BNDES, da renda externa, da taxa de câmbio efetiva real e do índice de preço das *commodities*.

A modelagem sugerida por Bierens e Martin (2010) segue um modelo de correção de erros, no qual a relação de cointegração varia suavemente no tempo (VECM-TV), assim expressa:

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

onde  $Y_t \in \mathbb{R}^k$ ,  $\varepsilon_t \sim i. i. d N_k [0, \Omega]$ .

A ideia é testar a hipótese nula de cointegração invariante no tempo (TI),  $\Pi'_t = \Pi' = \alpha \beta'$ ; onde  $\alpha$  e  $\beta$  são matrizes  $k \times r$  fixas, contra a alternativa variante no tempo (TV), do tipo  $\Pi'_t = \alpha \beta'_t$ , com posto  $(\Pi'_t) = r < k$ , para  $t = 1, \dots, T$ , onde  $\alpha$  é uma matriz  $k \times r$  fixa, mas os  $\beta'_t$ 's são matrizes  $k \times r$  variantes no tempo com posto constante  $r$ .

Bierens e Martin (2010) sugerem o emprego de polinômios temporais de Chebyshev (CTP) para descrever as matrizes  $\beta'_t$ , sob a suposição de que estas variam

suavemente *pro rata temporis*. Os polinômios dessa natureza,  $P_{i,T}(t)$ , são representados 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 tamanho da amostra. Considerando a ortonormalidade dos polinômios de Chebyshev, qualquer função  $g(t)$ , de tempo discreto, é escrita como:

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

na qual  $g(t)$  é decomposta em termos suaves  $\xi_{i,T} P_{i,T}(t)$  e, portanto, ser aproximada por:

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

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

Desse modo, o procedimento de estimação das relações de longo prazo variantes no tempo por intermédio de polinômios temporais de Chebyshev é similar ao procedimento de máxima verossimilhança de Johansen (1988), incorporando os polinômios de Chebyshev na relação de cointegração usual; 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:

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

Ou simplesmente:

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

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

Destarte, com amparo na equação acima, Bierens e Martin (2010) empregam um teste de razão de verossimilhança (LR), que tem como hipótese nula a cointegração invariante no tempo, contra a hipótese de que um (ou mais) vetores de

cointegração são combinações lineares de  $m$  polinômios temporais Chebychev (CTP); ou seja, dados  $m$  e  $r$ , a estatística de teste (LR) assume o formato:

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

Em Bierens e Martin (2010), os autores disponibilizam os valores críticos para essa estatística que segue uma distribuição em qui-quadrado com graus de liberdade que dependem de um parâmetro  $m$ , dos polinômios temporais de Chebychev, e de  $k$  e  $r$ , parâmetros tradicionais do modelo.

Em resumo, a estratégia econométrica empregada nesta investigação é sistematizada assim: inicialmente, analisa-se a ordem de integração das séries. Em caso de não estacionariedade das séries, empregam-se os testes tradicionais do traço e do máximo autovalor para a análise de cointegração. Constatada a cointegração, faz-se uso do Teste de Bierens e Martins (2010) para cointegração variante no tempo. Caso a hipótese nula seja rejeitada, estimam-se as elasticidades variantes no tempo propostas neste experimento.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Seguindo a estratégia descrita anteriormente, primeiramente, se investigou a ordem de integração das variáveis via testes de raiz unitária ADF e KPSS, cujos resultados estão sintetizados na Tabela 1. Cabe ressaltar que as hipóteses nulas dos testes ADF e KPSS são raiz unitária e estacionariedade, respectivamente. Os resultados apontam que todas as variáveis se mostram integradas de ordem 1, I(1); ou seja, precisam ser diferenciadas apenas uma vez para se tornarem estacionárias.

Tabela 1 - 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]	
Preços Commodities Agrícolas	Nível	-1.93 [-2.87]	1.80 [0.46]	I(1)
	Primeira Diferença	-2.99 [-2.87]	0.05 [0.46]	
Exportações	Nível	-10.62 [-2.87]	2.07 [0.46]	I(1)
	Primeira Diferença	-5.54 [-2.87]	0.04 [0.46]	
Dispêndios do BNDES Agropecuária	Nível	-2.69 [-2.87]	1.22 [0.46]	I(1)
	Primeira Diferença	-3.55 [-2.87]	0.14 [0.46]	

Fonte: Elaboração própria, com suporte nos resultados. Valor crítico do teste ao nível de significância 5% entre colchetes.

Posteriormente, examinaram-se os Testes do Traço e do Máximo Autovalor para investigar a possível cointegração entre as variáveis empregadas. A Tabela 2

sintetiza os resultados. Ambas as estatísticas de teste apontam para a existência de um vetor de cointegração entre as variáveis, considerando 5% de significância.

Tabela 2 - Resultados dos 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							
$r = 0$	$r \geq 1$	0.18	88.53	69.81	0.00	47.38	33.87	0.00
$r \leq 1$	$r \geq 2$	0.11	41.14	47.85	0.18	26.55	27.58	0.06

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Finalmente, analisou-se o Teste de Cointegração, proposto por Bierens e Martins (2010). A hipótese nula consiste em que a relação de longo prazo é invariável no tempo, enquanto a alternativa aponta para um modelo variante no tempo; ou seja, uma combinação linear de  $m$  polinômios temporais de Chebyshev. Os autores advertem para o fato de que o poder do teste depende da escolha da ordem  $m$  do polinômio e recomendam o uso dos critérios de informação tradicionais. *In hoc sensu*, o critério de informação de Hannan-Quinn indicou um modelo com  $m=5$  e  $p=6$ <sup>13</sup>. A Tabela 3 sintetiza os resultados.

O resultado do Teste de Bierens e Martins (2010) recomenda o uso do modelo de cointegração variante no tempo, considerando 5% de significância. Sendo assim, procedeu-se à estimação e fez-se a análise das elasticidades dinâmicas. Os resultados estão sintetizados nos Gráficos de 1 a 4.

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

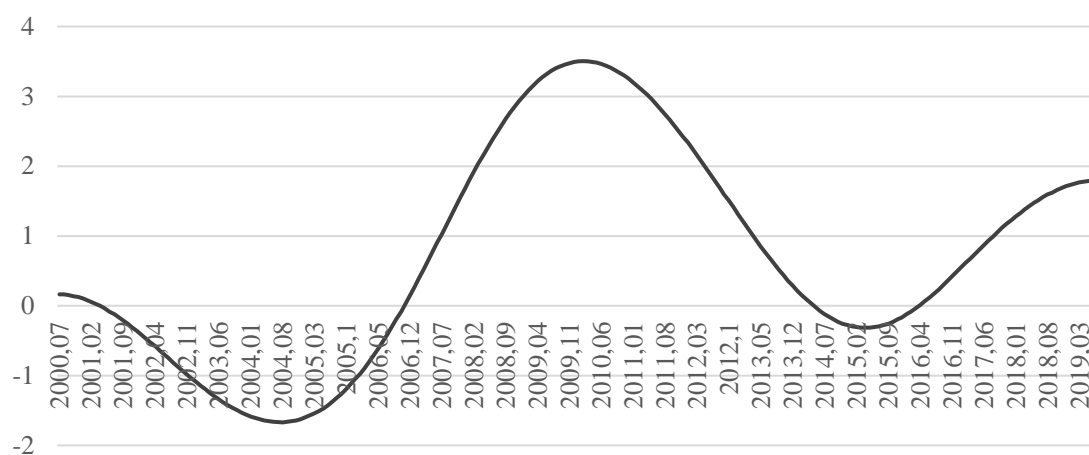
Estatística de razão de verossimilhança	P-valor	Ordem do polinômio de Chebyshev ( $m$ )
97.06	0.00	$m = 5$

Fonte: Elaboração própria, com amparo nos dados da pesquisa.

<sup>13</sup> Tal como visto em Bierens e Martins (2010), um valor pequeno de  $m$  impõe um comportamento suave para o vetor  $\beta_t$  aproximando-se do caso invariante no tempo. Cabe aqui uma ressalva sobre a seleção da ordem  $m$  do polinômio de Chebyshev. D. Neto (2015) argumenta que, apesar de Bierens e Martins (2010) sugerirem que os critérios de informação usuais são passíveis de ser utilizados, o procedimento de seleção não é claramente descrito na literatura econométrica relacionada a modelos que usam tais polinômios temporais. Conforme D.Netto (2015), tal escolha é, de certo modo, *ad hoc*, sendo também procedida a uma escolha máxima de variação no tempo de acordo com a teoria, com as crenças econômicas ou com a literatura.

Em linhas gerais, as elasticidades dinâmicas das exportações da agropecuária brasileira expressaram sinais condizentes com a previsão da literatura para todas as variáveis na maior parte da amostra analisada.

Gráfico 1 - Elasticidades das Exportações da agropecuária brasileira em relação à taxa de câmbio real



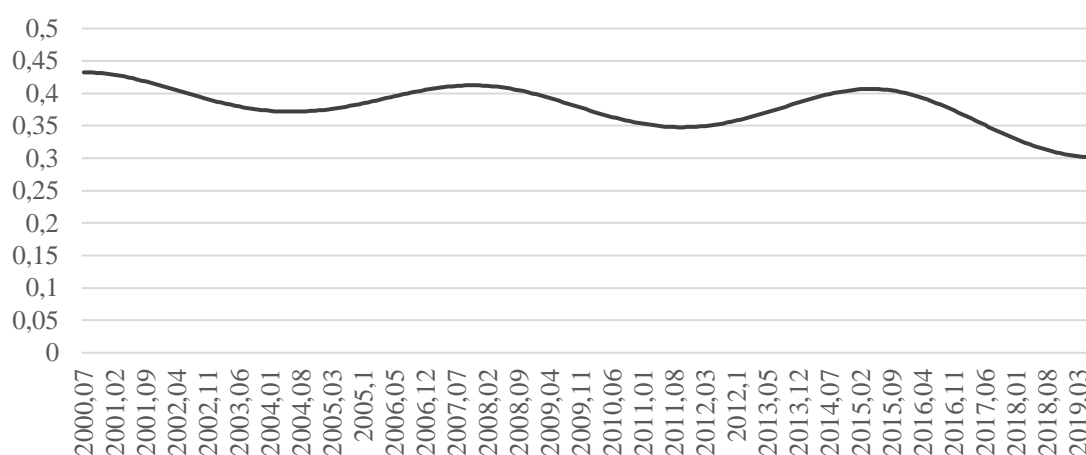
Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados.

Considerando as elasticidades das exportações agropecuárias em relação à taxa de câmbio real, Gráfico 1, observa-se um influxo positivo sobre as exportações da agropecuária ao longo de toda a amostra, com exceção dos períodos de abril de 2001 a janeiro de 2006 e de maio de 2014 a março de 2016, refletindo as incertezas relacionadas às eleições presidenciais de 2002, especialmente no que tange à política econômica empregada pelo presidente Lula, e, no segundo período, ao agravamento do quadro fiscal do País, que culminou no *impeachment* da presidente Dilma Rouseff. Esse resultado vai ao encontro do previsto por Souza e Veríssimo (2013). De acordo com os autores, uma elevação da taxa de câmbio real está relacionada a um aumento dos preços das *commodities*, influenciando positivamente as exportações dos bens nacionais.

Em termos médios, conforme a Tabela 4, um aumento real de 10% na taxa de câmbio incrementaria as exportações da agropecuária brasileiras em 6,9%. Essas evidências corroboram as aquelas divisadas 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 brasileira. Impende ressaltar que essa variável se mostrou a mais volátil e com maior amplitude, variando de -1.66 a 3.5.

O Gráfico 2 reporta os resultados das elasticidades dinâmicas das exportações agropecuárias em relação aos dispêndios do BNDES. As evidências apontam para uma elasticidade positiva e com baixa volatilidade no curso da amostra empregada, apesar de indicar uma tendência de queda no decurso do período investigado. Cabe evidenciar que, conforme antes expresso, os valores recebidos pelo FINAME também seguem uma tendência de queda, do mesmo modo acontecendo com os demais programas de apoio.

Gráfico 2 - Elasticidades das Exportações da agropecuária brasileira em relação aos dispêndios do BNDES



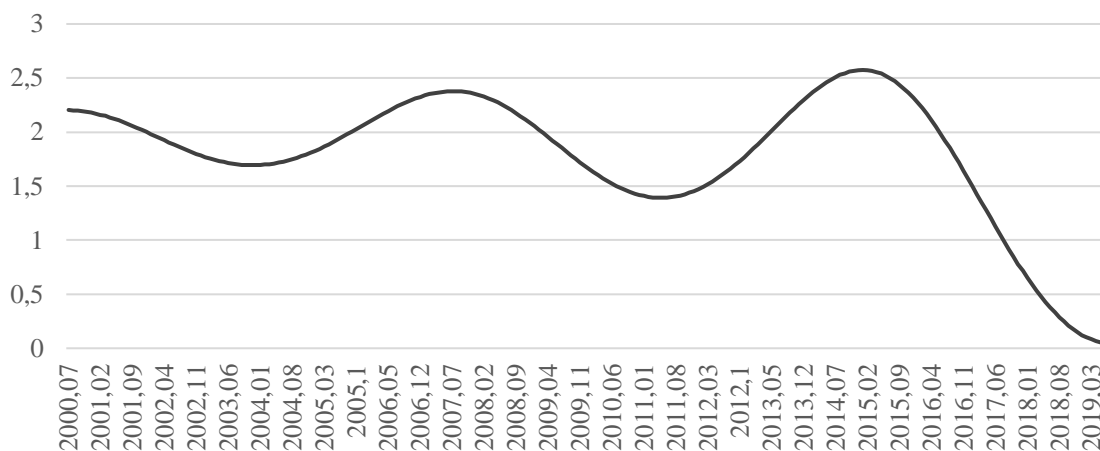
Fonte: Elaboração própria, com suporte nos resultados.

Em termos médios, conforme a Tabela 4, um incremento de 10% nos dispêndios do BNDES aumenta em 3,7% as exportações da agropecuária brasileira. Autores como Nucci (2018), Ahmad (2011), Ammani (2012) encontraram influxos positivos do crédito rural sobre a produção agrícola, o que corrobora essa evidência observada.

Considerando a dinâmica das elasticidades das exportações agropecuárias ante o índice de preços das *commodities*, percebe-se uma influência positiva, elástica e com pouca flutuação até setembro de 2017, quando o efeito deixou de ser elástico, conforme está no Gráfico 3.

Desde 2015, observa-se robusta queda nas elasticidades, capaz de haver sucedido em razão da crise fiscal e política, já mencionada, que se traduziu na redução da produtividade, do produto potencial e da demanda gerada pelo esgotamento da Nova Matriz Econômica (FAVARET FILHO, 2017).

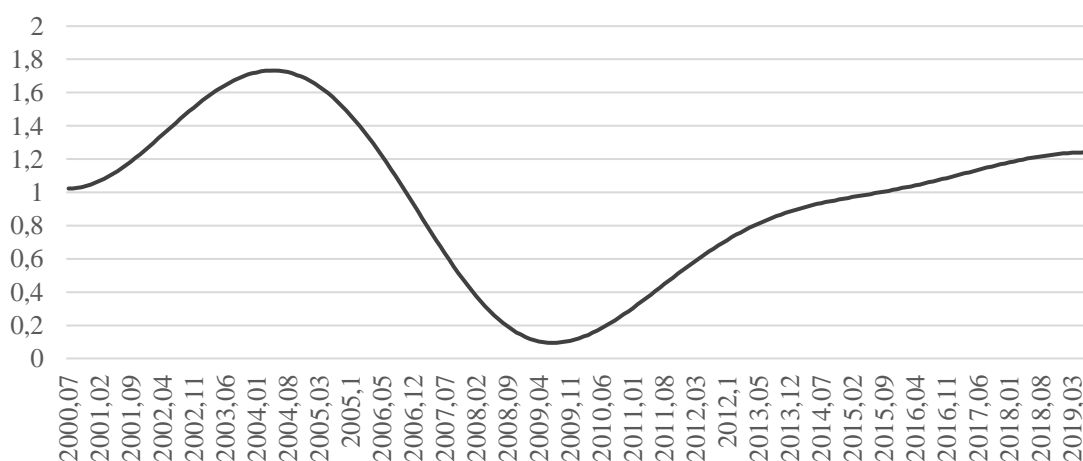
Gráfico 3 - Elasticidades das Exportações da agropecuária brasileira em relação ao índice de preços das *commodities*



Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados.

De acordo com os resultados da Tabela 4, um aumento de 10% nos preços das *commodities*, em média, eleva as exportações da agropecuária em 17,9%. Essa relação também foi constatada por Prates e Maçal (2008), mostrando que o preço das *commodities* exerce tanto um efeito-preço como um efeito-*quantum* nas exportações brasileiras.

Gráfico 4 - Elasticidades das Exportações da agropecuária brasileira em relação à demanda externa



Fonte: Elaboração própria, com suporte nos resultados.



Por fim, a investigação das influências da demanda externa sobre as exportações da agropecuária brasileira, Gráfico 4, aponta que esse indicador mostrou influxo positivo ao longo toda a amostra, com maiores oscilações nos períodos 2002-2004, tempo de incertezas políticas, como já citado, e 2008-2011, que indica efeitos da crise do *subprime* causada por uma concessão de crédito de risco irrestrito no setor imobiliário para pessoas que não tinham capacidade para pagar, levando a uma inadimplência em massa, além de uma queda de preços dos imóveis e da falência do banco Lehman Brothers.

Por expreso motivo, a explosão da “bolha imobiliária” acarretou uma grave crise financeira aos Estados Unidos, que emergiu em escala global. Para Souza e Veríssimo (2013), o papel exportador de *commodities* nacional foi de suma importância para que o Brasil não se tornasse tão sujeito a esta crise ou, ainda, que tenha se recuperado de maneira mais acelerada.

Em termos médios, a elasticidade indica que as exportações da agropecuária brasileira serão incrementadas em 9,5%, em resposta a um aumento de 10% na demanda externa, de acordo com a Tabela 4.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas das elasticidades dinâmicas estimadas

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Amplitude	
			Mínimo	Máximo
Taxa de Câmbio Real	0.69	1.54	-1.66	3.50
Dispêndios do BNDES	0.37	0.03	0.30	0.43
Renda Externa	0.95	0.47	0.09	1.73
ICOM	1.79	0.59	0.04	2.57

Fonte: Elaboração própria, com suporte nos resultados.

Em suma, as evidências encontradas destacam a importância da dinâmica dos preços das *commodities* agrícolas e da demanda externa nas exportações da agropecuária brasileira, uma vez que registraram as maiores elasticidades médias.

A taxa de câmbio real repercutiu positivamente sobre as exportações agropecuárias brasileiras na maior parte da amostra, porém exibiu robusta variabilidade e intensa amplitude. Nesse sentido, ressalta-se a importância da gestão cambial para manter a taxa de câmbio real em patamares competitivos e reduzir a sua volatilidade, além de ampliar a participação da agropecuária brasileira nas cadeias globais de

comércio. A renda externa também influenciou positivamente ao longo de toda a amostra, sem grandes oscilações.

Os dispêndios do BNDES favoreceram as exportações da agropecuária brasileira e se mostraram pouco voláteis do decurso de toda a amostra. A análise dinâmica indica, entretanto, uma redução dessas elasticidades em toda a amostra.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O experimento que ora se termina de relatar analisou as influências dos dispêndios do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) nas exportações da agropecuária brasileira de janeiro de 2000 a julho de 2019, com esteio na modelagem de cointegração variante no tempo, proposta por Bierens e Martins (2010). A contribuição potencial da pesquisa encontra-se na estimação de elasticidades não lineares das exportações do agronegócio brasileiro, em especial, dos dispêndios do BNDES.

De modo geral, as evidências sugerem uma regularidade nos sinais das elasticidades dos regressores examinados sobre as exportações da agropecuária nacional, uma vez que mostraram os sinais previstos pela teoria na maior parte da amostra. A taxa de câmbio efetiva real e o índice de preços de *commodities* exibiram influências bastante voláteis e com intensa amplitude, apesar de manterem a direção do influxo condizente com a teoria na maior parte do período considerado.

Levando na devida conta as elasticidades médias, aumentos de 10% na taxa de câmbio real, na renda externa e no índice de preços de *commodities*, majoram as exportações da agropecuária brasileira em 6,9%, 9,5% e 17,9%, respectivamente.

Os dispêndios do BNDES apontaram elasticidades positivas sobre as exportações da agropecuária no decurso de toda a amostra, com influxo médio de 3,7%, e baixa volatilidade. O exame da evolução desse indicador aponta para uma redução à extensão de toda a amostra, saindo de 4,3% para 3%.

A título de sugestão de políticas, são recomendadas ações que ampliem a participação da agropecuária brasileira nas cadeias globais de comércio, políticas cambiais que garantam a manutenção da taxa de câmbio em patamares competitivos e com baixa volatilidade e a ampliação de programas do BNDES direcionados à agropecuária.

## REFERÊNCIAS

AHMAD, N. Impact of institutional credit on agricultural output: a case study of Pakistan. **Theoretical and Applied Economics**, Bucarest, v. 18, n. 10, p. 99-120, 2011.

AMMANI, A. A. An investigation into the relationship between agricultural production and formal credit supply in Nigeria. **International Journal of Agriculture and Forestry**, Rosemead, CA, EUA, v. 2, n. 1, p. 46-52, 2012.

AZEVEDO, D.S. **Elasticidades dinâmicas da balança comercial da agropecuária brasileira: uma análise do período 2000-2019**. 2021. 45 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

BARBOSA FILHO, F. de H. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 51–60, abr. 2017.

BEL FILHO, E. D. *et al.* Apoio do BNDES à agroindústria: retrospectiva e visão de futuro. In: SOUSA, F. L. **BNDES 60 anos: perspectivas setoriais**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, v. 2, n.1, p. 88-121, out. 2012.

BETARELLI JUNIOR, A. A.; FARIA, W. R.; ALBUQUERQUE, D. P. E. M. Crédito rural, tipos de financiamentos e efeitos econômicos: o caso dos recursos equalizáveis de juros para o investimento e custeio agropecuário no Brasil (2012). **Planejamento e Políticas Públicas – PPP**, Brasília-DF, n. 52, p. 111-147, jan.-jun. 2019.

BIERENS, H. J.; MARTIN, L.F. Time-varying cointegration. **Econometric Theory**, Cambridge, v. 26, n. 5, p. 1453-1490, 2010.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Brasília: BNDES. **Soluções para o seu negócio**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/portfolio-produtos/portfolio-produtos>. Acesso em: 23 ago. 2021.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Brasília: BNDES. **BNDES Apoio à Agroindústria**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-apoio-agroindustria>. Acesso em: 23 ago. 2021.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Brasília: BNDES. **BNDES FINAME - financiamento de máquinas e equipamentos**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finame-todos/>. Acesso em: 23 ago. 2021.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Brasília: BNDES. **Crédito Rural - Desempenho Operacional**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/agropecuaria/credito-rural-desempenho-operacional>. Acesso em: 23 ago. 2021.

BORGES, A. C. G. Desembolsos do BNDES para o setor sucroenergético no Estado de Goiás. **Revista Campo-Território**, Uberlândia-MG, v. 10, n. 20, p. 88–113, jul. 2015.

BRASIL. **Lei nº 1.628, de 20 de junho de 1952**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/11628.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/11628.html). Acesso em: 29 nov. 2022.

CAPOBIANGO, R. P.; BRAGA, M. J.; SILVEIRA, S. F. R.; COSTA, C. C. M. Análise do Impacto econômico do crédito rural na microrregião de Pirapora. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, v. 50, n. 4, p. 631-644, dez. 2012.

CARRARA, A. F.; CARVALHO, L. V.; SBARAI, N. O impacto do PRONAF para investimento e custeio na demanda agregada da economia. **Revista de Política Agrícola**, Brasília-DF, v. 29, n. 2, p. 35, abr.-jun. 2020.

DIAS NETO, D. 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**, Viena-Áustria, v. 49, n. 3, p. 909-928, 2015.

FAVERET FILHO, P. de S. C.; LIMA, E. T.; DE PAULA, S. R. L. O papel do BNDES no financiamento ao investimento agropecuário. **BNDES Setorial**. Rio de Janeiro, n. 12, p. 77-92, set. 2000.

FREITAS, R. E. Exportações agropecuárias brasileiras nos grandes mercados. **Boletim regional, urbano e ambiental**, Brasília-DF, jul.-dez. 2020.

GASQUES, J. C.; BACCHI, M.; BASTOS, E. Impactos do crédito rural sobre as variáveis do agronegócio. **Revista de Política Agrícola**, Brasília-DF, v. 26, n. 4, p. 132-140, out.-dez. 2017.

KRETER, A. C.; PASTRE, R.; SOUZA JÚNIOR, J. R. DE C. Comércio Exterior do Agronegócio, **Carta de Conjuntura IPEA**, Brasília-DF, n. 52, nota de conjuntura 7, 2021.

NUCCI, G. de M. **Crédito Rural no Brasil: O Papel do BNDES**. 2018. 47 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Faculdade de Economia e Administração, Instituto de Ensino e Pesquisa - INSPER, São Paulo, 2018.

PIB do Agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB brasileiro em 2020. Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária no Brasil, 2021. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/publicacoes/pib-do-agronegocio-alcanca-participacao-de-26-6-no-pib-brasileiro-em-2020>. Acesso em: 17 ago. 2021.

PRATES, D. M.; MARÇAL, E. F. O Papel do Ciclo de Preços das *Commodities* no Desempenho Recente das Exportações Brasileiras. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 26, n. 49, p. 163-191, mar. 2008.

SAMPAIO, L. **Macroeconomia Esquemática**. São Paulo: Saraiva Educação, 2012. p. 641.

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**, Piracicaba-SP, v. 54, n. 3, p. 595-610, out.-dez. 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**, Curitiba (PR), v. 13, n. 3, p. 340-356, mar. 2019.

SIMONASSI, A. G.; ARRAES, R. de A.; SILVA, J. H. F. Política de Crédito do BNDES e Sustentabilidade de Crescimento do Setor Primário. **RESR**, Piracicaba-SP, v. 55, n. 01, p. 31-46, jan.-mar. 2017.

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