

## **Análise exploratória sobre o Moderagro: relação com a produção de soja, suíno e frango**

*Exploratory analysis on Moderagro: relationship with soybean, swine and chicken production*

Beatriz Santos Araújo <sup>a</sup>

Aniela Fagundes Carrara <sup>b</sup>

### **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise exploratória do possível impacto que o programa Moderagro pode exercer na produção de soja, suíno e frango. Dessa forma, para contemplar tal objetivo, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as políticas de crédito destinadas à produção primária de larga escala e sobre o Moderagro, de modo a proporcionar um completo entendimento sobre tal programa. Também foi realizada a estimação de modelos bivariados, por meio do instrumental de séries temporais, buscando quantificar o efeito do Moderagro na produção de soja, suíno e frango. Como resultado, obteve-se que o programa em questão apresenta um impacto pequeno nas produções avaliadas.

**Palavras-chave:** Crédito; Política pública; Séries temporais

**JEL:** Q140; Q180; C32.

### **ABSTRACT**

The present study aims to carry out an exploratory analysis of the possible impact that the Moderagro program can have on soybean, pork and chicken production. In this way, to contemplate this objective, a bibliographic review was carried out on credit policies aimed at large-scale primary production and on Moderagro, in order to provide a complete understanding of such a program. The estimation of bivariate models was also carried out using the instrument of time series, with a view to quantifying the effect of Moderagro on the production of soy, pork and chicken. As a result, it was found that the program in question proves to be a program with a small impact on the evaluated productions.

**Keywords:** Credit; Public policy; Time series.

**Submetido em:** 13 de junho de 2023.

**Aceito em:** 11 de setembro de 2023

<sup>a</sup> Bacharel em ciências econômicas pela UFMT e mestra em Economia pela FE/UFMT. E-mail: beatrizeconomista@outlook.com.

<sup>b</sup> Doutora em Economia Aplicada pela ESALQ/USP e Docente do Departamento de Economia da UFSCar. E-mail: anielacarrara@ufscar.br.

## 1. Introdução

Sob a ótica da política pública, tem-se a definição das políticas agrícolas como um conjunto de ações voltadas para o planejamento, o financiamento e o seguro da produção agrícola e pecuária. Essas políticas envolvem estudos na área de gestão de risco, linhas de créditos, subvenções econômicas e levantamentos de dados, além de contar com o apoio do Estado, o qual acompanha todas as fases do ciclo produtivo (MAPA, 2023a).

Frente à relevância do crédito fornecido por meio de programas públicos, que fazem parte das políticas agrícolas brasileiras, a motivação deste trabalho é suprir a falta de informações a respeito da mensuração da importância e dos efeitos positivos de determinadas políticas agropecuárias, tendo como foco o Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais (Moderagro).

O Moderagro é um programa elaborado com o foco na preservação do meio ambiente, conforme exposto pela Resolução Conselho Monetário Nacional do Banco Central do Brasil (CMN/BACEN) nº 3.093, de 25/06/2003 (BCB, 2003). Segundo Ramos e Martha Junior (2010), deriva-se dos programas Prosolo, Propasto e Sisvárzes, e visa não apenas o aumento da produtividade por meio do fornecimento de máquinas e equipamentos mais tecnológicos, mas também corrigir e adubar os solos, recuperar pastagens para melhorar a qualidade do solo e, por consequência, impulsionar a atividade agrícola.

Até o momento – meados de 2023 – a literatura não apresenta estudos que quantifiquem os efeitos do Moderagro, o que explicita a relevância deste trabalho para a melhor compreensão da importância do crédito fornecido por meio desse programa e seus impactos no setor agropecuário brasileiro.

É importante ressaltar que, embora haja diversos trabalhos que abordem de maneira geral as políticas agrícolas implementadas no Brasil, são escassos os estudos que se dedicam a analisar quantitativamente os impactos dessas políticas no fortalecimento da produção agropecuária. Muitas pesquisas se concentram na estrutura e destinação dos créditos rurais, enquanto são raros aqueles que buscam estabelecer uma relação quantitativa entre essas políticas e seus efeitos na atividade agrícola.

Dessa forma, o objetivo principal deste estudo é fazer uma análise, por meio da metodologia de séries temporais, para avaliar e quantificar a participação que o Moderagro tem sobre o fortalecimento da produção agrícola e pecuária. Devido às limitações de dados, a avaliação quantitativa será focada na produção de soja, suínos e frango, conforme será detalhado ao longo do estudo. O questionamento que guia a pesquisa diz respeito à efetividade do Moderagro, uma vez que tal programa representa apenas uma das opções, em termos de crédito, disponível ao produtor brasileiro. A hipótese inicial é que o crédito obtido por meio desse programa apresenta relevância positiva nas atividades agrícolas e pecuárias que serão analisadas.

O presente estudo empregará diferentes abordagens para alcançar seu objetivo proposto. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre as políticas destinadas à produção primária de larga escala e sobre o Moderagro. Essa revisão forneceu informações sobre os efeitos das políticas agrícolas nas lavouras. Além disso, o trabalho buscou estruturar modelos de séries temporais para quantificar a relação entre o Moderagro e a produção de soja, suínos e frango.

Assim, o presente estudo está dividido em cinco seções, além da presente introdução. Na seção de número dois é exposta uma revisão sobre a evolução das políticas agrícolas brasileiras, bem como é apresentado o programa foco da análise proposta. Na terceira seção, tem-se uma compilação dos principais trabalhos publicados sobre o tema. Já na quarta seção, é apresentada a

metodologia, bem como os dados utilizados. A seção de número cinco traz os resultados obtidos, além das discussões decorrentes; e a última seção apresenta as considerações finais do estudo.

## 2. A evolução das políticas agrícolas no Brasil e o Moderagro

Nesta seção serão apresentadas as políticas de crédito voltadas para o setor agrícola, como o crédito para comercialização, custeio e investimentos no agronegócio. O intuito é proporcionar uma análise aprofundada das políticas agrícolas de crédito, o que, por sua vez, facilitará a compreensão do papel do Moderagro nesse contexto.

### 2.1 O sistema de crédito agrícola brasileiro e os programas de crédito

A Constituição Federal estabelece, em seu art. 187, que a política agrícola deverá ser planejada e executada com efetiva participação dos produtores e trabalhadores rurais, bem como dos setores de comercialização, de armazenamento e de transportes. Além disso, essa política também deve abranger as atividades agroindustriais, agropecuárias, pesqueiras e florestais (CARDOSO, 2019).

Para Bacha, Danelon e Del Bel Filho (2005), o crédito rural diz respeito aos recursos disponibilizados pelo sistema bancário ao financiamento do agronegócio, sendo que boa parte desses créditos seguem as normas fixadas pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR).

O SNCR foi instituído pela Lei nº 4.829, de 05 de novembro de 1965, em seu art. 7, e foi regulamentado pelo Decreto nº 58.380, de 10 de maio de 1966. Esse sistema representa uma sólida ação estatal e uma organização dos recursos financeiros para a política pública do setor agrícola. Seu escopo envolve as atividades agropecuárias, agroindustriais e de planejamento das atividades pesqueira e florestal para o agronegócio (NÓBREGA, 1985; FURSTENAU, 1987; BACHA; DANELON; DEL BEL FILHO, 2005; REZENDE; GUEDES, 2008; BACHA, 2012; CARDOSO, 2019).

Conforme discutido por Almeida e Zylbersztajn (2008), o SNCR foi responsável por alterações no ambiente das organizações ao longo da cadeia agroindustrial. Seus impactos ocorrem na forma como os agentes transacionam, isto é, como estabelecem modos de governança<sup>1</sup> que minimizem seus custos de transação e maximizam seus lucros.

Os principais objetivos do SNCR estão relacionados ao apoio das despesas de produção, como custeio e comercialização, o fomento da elaboração de capital, a adoção ágil de novas tecnologias e o fortalecimento da posição econômica dos agricultores, principalmente dos pequenos e médios. Em geral, esse sistema de crédito favorece a utilização de insumos modernos. Consequentemente, aumenta a produtividade agrícola, além de impulsionar a expansão da indústria de fertilizantes, defensivos e de máquinas agrícolas (BACHA *et al.*, 2005).

Ao considerar especificamente à questão do processo de modernização da agricultura no Brasil, podem ser destacados os trabalhos de Bezerra e Cleps Junior (2004), Teixeira e Hespagnol (2006), Faria *et al.* (2010), Oliveira *et al.* (2014), Ribeiro, Carvalho e Silva Neto (2014) e Alcantara

---

<sup>1</sup> Governança vem de uma palavra grega com o significado de direção, representando, em termos gerais, a forma de dirigir a economia e a sociedade visando à coletividade. O processo de governança engloba a identificação de metas e, depois, identificar os meios para alcançar essas metas com o máximo de eficiência (PETERS, 2013).

e Bacha (2023). Esses estudos ressaltam a importância dos programas criados no contexto do desenvolvimento técnico das lavouras. Um ponto comum entre eles é o destaque dado ao Governo, principalmente no âmbito Federal, como principal indutor do processo de modernização da agricultura.

Guimarães e Leme (2002) destacam que programas criados com o intuito de fomentar o uso racional e eficiente dos insumos utilizados na plantação, visam também a conservação do meio ambiente, como é o caso do Programa de Recuperação de Pastagens.

Em 1991, segundo Brasil (2004) e Araujo (2011), o governo implementou várias medidas para elevar a oferta de crédito rural com o aumento da participação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) no crédito rural, por meio do programa Finame Rural (Agência Especial de Financiamento Industrial - Finame), do Programa de Operações Conjuntas (POC) e do Programa de Operações Diretas do próprio Banco. Nas palavras de Araujo (2011), o Finame Rural possibilitava o Financiamento de Máquinas e Equipamentos, o que deu o nome ao programa, conforme já ressaltado anteriormente.

A seguir, serão apresentados brevemente alguns dos principais programas voltados para o crédito rural, como forma de ilustrar as diversas possibilidades de financiamento disponíveis para o setor agropecuário.

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), foi criado em 1995, com objetivo social e distributivo. O programa oferece empréstimos com taxas de juros nominais mais baixas para os grupos de produtores da agricultura familiar, em comparação com as taxas praticadas aos agricultores comerciais (ARAÚJO, 2011). Essa abordagem visa apoiar e fortalecer economicamente os agricultores familiares, que representam uma parcela significativa da produção agrícola do país e desempenham um papel fundamental no abastecimento alimentar e na geração de empregos no meio rural.

Em conformidade com Coloniese, Lourenci e Rodrigues (2010), em 1996, foi acordado o primeiro convênio entre o Banco do Brasil e o Pronaf, resultando na liberação de 710 contratos na linha de custeio e mais 1.856 operações de crédito. Nesses financiamentos, os bens dos diretores dos estabelecimentos, principalmente as terras, foram usadas como garantia dos financiamentos. Posteriormente, em 1997, a disponibilização da linha de crédito do Pronaf Investimento foi consolidada por meio de um convênio assinado com o Banco Regional do Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE). Essa medida reforçou o apoio financeiro para os agricultores familiares e promoveu o desenvolvimento das atividades agropecuárias desse segmento, contribuindo para a expansão do setor agrícola familiar no país.

Segundo Bianchini (2015), o Pronaf foi o resultado de uma forte participação ativa e significativa das organizações da agricultura familiar. Essas organizações contribuíram para a estruturação do programa, que se tornou abrangente e alcançou todo o meio rural brasileiro, contemplando a diversidade do setor. Em concordância com as observações de Castro, Resende e Pires (2014), a finalidade do Programa é a concessão de crédito de custeio e investimento na atividade produtiva no âmbito familiar.

Os tipos de créditos para custeio e investimentos do Pronaf, de acordo com BNDES (2022), podem ser utilizados para implantação, ampliação ou modernização da estrutura produtiva, beneficiamento, industrialização e de serviços nas instalações rurais ou em áreas comunitárias rurais adjacentes. O objetivo principal é gerar renda e aprimorar a mão de obra familiar, promovendo o desenvolvimento econômico e social dos agricultores familiares.

Para se enquadrar e ter acesso ao crédito do Programa aqui em questão, segundo Araujo (2011), o produtor deve ser enquadrado como pequeno agricultor, que faz uso primordialmente de

mão de obra familiar. As características desse crédito envolvem um limite de R\$ 5 mil para financiamento custeio e de R\$ 15 mil para investimentos. O Pronaf também pode ser utilizado por grupos de agricultores para investimentos no valor máximo de R\$ 75 mil, observado o limite individual por beneficiário.

Araujo (2011) demonstra que o Pronaf tem adquirido visibilidade com o passar dos anos, considerando que a sua participação, referente ao valor total de créditos liberados logo após a sua criação, era de 3,9%. Já de acordo com MAPA (2023b), para o plano Safra 2023/2024 a participação é de aproximadamente 19,6%, sendo o volume direcionado em tal ano safra, 34% superior ao do ano anterior e o maior desde a criação do Pronaf. Ainda sobre o Plano Safra em questão, tem-se que a taxa de juros será menor (4% a.a.) para os agricultores familiares que produzem alimentos; para aqueles que possuem produção sustentável de alimentos saudáveis, a taxa de juros será de 3% a. a. para custeio e 4% a. a. para investimento (MAPA, 2023b).

De acordo com informações do BNDES (2023), o Pronaf se expandiu em várias ramificações que atuam com subprogramas com características diversas. Essa expansão foi feita com foco em grupos específicos, como mulheres e jovens que trabalham na agricultura familiar, resultando no surgimento de subprogramas específicos para atender às necessidades e realidades desses grupos.

Um outro programa de grande relevância é o Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeira (Moderfrota), criado no ano 2000, com o objetivo de promover o financiamento integral do valor de tratores, colheitadeiras e correlatos para produtores que possuam renda máxima de R\$ 250.000,00 e financiamento de 90% do valor para agricultores com renda superior a R\$ 250.000,00 (COELHO, 2001).

Segundo Araujo, Heck e Carrara (2021), o Moderfrota tem se apresentado como um dos programas mais procurados pelos produtores rurais para apoiar no financiamento de investimentos em máquinas agrícolas, fazendo aumentar a quantidade vendida de máquinas.

Outros programas criados estão organizados no Quadro 1.

O Programa de Financiamento à Agricultura Irrigada e ao cultivo protegido (Proirriga) é voltado para a o fomento da agricultura irrigada sustentável. Conforme BNDES (2023), o limite desse programa, por ano agrícola, para crédito individual é de R\$3,3 milhões e para crédito coletivo é de até R\$9,9 milhões por cliente, guardando o limite individual acima exposto.

O Programa Nacional de Apoio ao médio produtor rural (Pronamp) visa, segundo Fossá *et al.* (2022), atender os produtores rurais médios com créditos voltados ao custeio e ao investimento. Podem acessar tal programa produtores com renda bruta anual agropecuária acima de R\$500.000,00 até R\$2,4 milhões. Segundo o BNDES (2023), o limite máximo, por ano agrícola, para crédito individual desse programa é de R\$ 600.000,00 para investimento e de R\$1,5 milhão por cliente para custeio.

O Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (Prodecoop), tem como objetivo fornecer financiamento para a modernização dos sistemas produtivos e de comercialização do complexo agroindustrial das cooperativas. O valor máximo concedido para financiamento, por ano agrícola, é de até R\$150 milhões por cooperativa (BNDES, 2023).

O Programa de Plantio comercial e recuperação de florestas (Propflora), visa proporcionar apoio tecnológico adequado e qualificação da mão de obra para a estruturação de florestas comerciais em propriedades de médio e pequeno porte. O limite máximo de financiamento de tal programa é de R\$150.000,00 por ano (CUNHA *et al.*, 2019).

O Programa para construção e ampliação de armazéns (PCA) tem como foco o financiamento de investimentos para melhoria ou construção de armazéns, e prevê um valor máximo de até R\$50.000,00 para investimentos relacionados a armazéns de grãos e de até R\$25.000,00 para o restante dos itens financiáveis (BNDES, 2023).

Quadro 1: Programas de financiamento a agropecuária

Programa	Objetivos	Vigência
O Programa de Financiamento à Agricultura Irrigada e ao cultivo protegido - Proirriga	Financiamento da agropecuária irrigada sustentável, além de incentivo à utilização de estruturas de produção em ambiente protegido	Criado em novembro de 2012 até atualmente
O Programa Nacional de Apoio ao médio produtor rural - Pronamp	Proporcionar crédito para custeio e financiamento para o produtor médio	Criado em novembro de 2010 até atualmente
Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária Prodecoop	Financiar o complexo agroindustrial das cooperativas	Criado em 2003 até atualmente
Programa de Plantio comercial e recuperação de florestas – Propflora	Financia despesas normais do ciclo de produção de produtos orgânicos	Criado em 2002 até atualmente
Programa para construção e ampliação de armazéns - PCA	Financia melhorias e/ou construção de armazéns	Criado em 2013 até atualmente

Fonte: Elaboração própria, com base nas informações do BNDES (2023).

É possível perceber, com a breve exposição do Quadro 1, a importância e o destaque que os créditos direcionados ganharam no portfólio de créditos de mercado disponíveis aos produtores ao longo dos anos, sempre buscando incentivar áreas específicas, bem como os diversos perfis de produtores.

## 2.2 Estrutura e organização do Moderagro

O Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais (Moderagro) foi elaborado com o foco na preservação do meio ambiental, constituído pela Resolução CMN/BACEN nº 3.093, de 25/06/2003 (BCB, 2003). Segundo Ramos e Martha Junior (2010), o Moderagro é derivado dos programas Prosolo, Propasto e Sisvárzes, e sua proposta visa não apenas o aumento da produtividade por meio da adoção de máquinas e equipamentos mais tecnológicos, mas também corrigir a qualidade e adubar os solos, recuperar pastagens e, em consequência, alavancar a atividade agropecuária.

No âmbito desse programa, o limite máximo de crédito por beneficiário é de até R\$ 880.000,00 (oitocentos e oitenta mil) por ano agrícola, no caso do empreendimento individual. Já para o empreendimento coletivo, esse limite é de até R\$ 2.640.000,00 (dois milhões e seiscentos e quarenta mil), considerando o teto individual por participante. A taxa de juros é de até 10,5% ao ano, e o prazo para pagamento pode se estender até 10 anos, com a possibilidade de carência de 2 anos. Além disso, o programa permite amortizações semestrais ou anuais, conforme informações do Plano Safra 23/24 (MAPA, 2023b).

De acordo com Jesus Junior, Ormond e Silva (2007), o Moderagro é destinado a produtores rurais, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas. Além de incentivar práticas agrícolas sustentáveis, o programa também busca sistematizar as lavouras, visando ao aumento da produção de grãos e a implantação de projetos de adequação ambiental de propriedades rurais.

Quanto à finalidade do crédito adquirido, cabe esclarecer que o Moderagro tem os seguintes objetivos: (i) apoiar e fomentar os setores da produção, beneficiamento, industrialização,

acondição e armazenamento de produtos da apicultura, aquicultura, avicultura, chinchicultura, cunicultura, floricultura, fruticultura, olivicultura, horticultura, ovinocaprinocultura, ranicultura, sericultura, suinocultura, pecuária leiteira, e de palmáceas, erva-mate, nozes, pesca e cana-de-açúcar para produção de cachaça; (ii) fomentar ações relacionadas à defesa animal, principalmente o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) e a implementação de sistema de rastreabilidade animal para alimentação humana; e (iii) apoiar a construção e a ampliação das instalações destinadas à guarda de máquinas e implementos agrícolas e à estocagem de insumos agropecuários (BNDES, 2022).

O Moderagro tem especificidades parecidas com os programas Inovagro e ABC (que a partir de 2023 passou a se chamar RenovAgro<sup>2</sup>), como descrito no Manual de Crédito Rural (BCB, 2021). Esses são os três programas mais relevantes, no que tange ao financiamento destinado à correção do solo, à restauração de áreas destruídas, à inclusão de tecnologias e ao aumento da produção de grãos (BCB, 2021).

O Quadro 2 mostra a relação de programas que possuem alguma característica em comum com o Moderagro, com base no Plano Safra 23/24 e, portanto, podem ser considerados concorrentes no momento da escolha dos produtores. Observando os prazos do financiamento, os programas Moderagro, ABC (RenovAgro) e Inovagro possuem prazos maiores. Em relação à taxa de juros de mercado, os programas Inovagro e Moderagro possuem uma taxa de até 10,5% ao ano, enquanto o Moderfrota tem a maior taxa de juros (até 12,5%) e o programa ABC (RenovAgro) tem a menor taxa (7 a 8,5% a.a.). Essas informações são relevantes para que os produtores possam fazer uma escolha adequada ao seu projeto agrícola. É importante salientar que cada programa possui seus diferenciais e condições específicas, e a análise cuidadosa dessas características é fundamental para tomar a decisão mais adequada para a viabilidade e o sucesso do empreendimento agrícola.

Quadro 2: Relação de programas que podem rivalizar com o Moderagro

<b>Programa</b>	<b>Limite de crédito por beneficiário</b>	<b>Prazo máximo (anos)</b>	<b>Carência (anos)</b>	<b>Taxa de Juros até (% a.a.)</b>
<b>Moderagro</b>	880 mil	10	2	10,5
<b>Moderfrota</b>	85%	7	1,2	12,5
<b>ABC (RenovAgro)</b>	5 milhões	12	8	7 a 8,5
<b>Inovagro</b>	1,3 milhões	10	2	10,5

Fonte: Elaboração própria, com base nas informações do Plano Safra 2023/24.

De acordo com Ramos e Martha Junior (2010), a partir do Plano Agrícola e Pecuário 2007/2008, os programas Prodefruta e Prodeagro foram incorporados pelo Moderagro, enquanto os demais programas de investimentos, como o Moderfrota, Propflora, Moderinfra, Prodecoop e Prolaptec, criado em 2006, não tiveram alterações.

No que diz respeito a alocação dos desembolsos do Moderagro ao longo das safras de 2007 a 2022, verificou-se que 49% dos recursos demandados foram destinados à correção intensiva do solo. Ainda sobre tal programa, a partir do Plano Safra 23/24, também poderá ser financiada, por meio dele, a correção de solo com utilização de calcário mineralizadores e fosfatagem (BNDES, 2022; MAPA, 2023b).

<sup>2</sup> O novo nome do programa ABC foi regulamentado pela Resolução CMN nº 5.079 de 29/6/2023, em seu artigo 4 (BCB, 2023).

A Figura 1 apresenta a evolução do desembolso real do Moderagro entre janeiro de 2002 a janeiro de 2022. Durante o ano de 2002, o desembolso total do Moderagro foi de aproximadamente R\$ 33.688.197,25, apresentando uma média mensal de cerca de R\$ 2.807.349,77. Considerando toda a série histórica, os meses com os maiores desembolsos foram: junho de 2004, com um valor de R\$ R\$ 268.410.248,00; outubro de 2020 (R\$ 256.240.219,00); e setembro de 2004 apresentou um valor de R\$ 206.983.486, respectivamente, primeiro, segundo e terceiro maior desembolso.

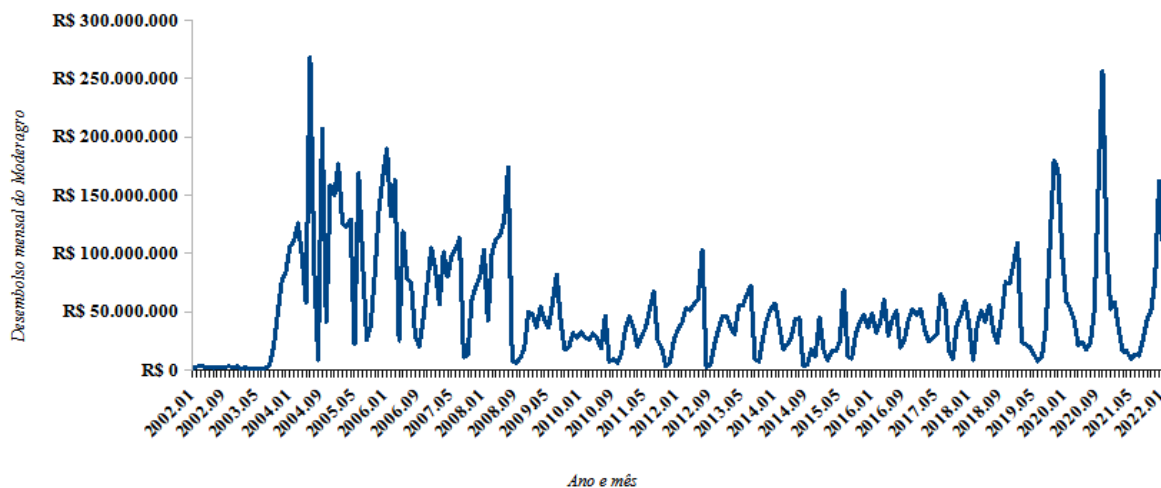


Figura 1: Evolução do desembolso do Programa Moderagro de janeiro de 2002 a janeiro de 2022 (R\$)

Fonte: Elaboração própria com dados do BNDES (2022).

Nota: Esses dados foram deflacionados com o indicador IPCA com ano base 2002.

Ainda conforme a Figura 1, em 2021, o montante de recursos desembolsado foi de R\$ 521.814.300,27, com uma média mensal de R\$43.484.525,02. É possível constatar um aumento de cerca de 1.448,95% de 2002 para 2021. Em janeiro de 2022, o valor desembolsado de R\$ 102.993.111,00 corresponde a um aumento de 76% em relação ao mesmo mês do ano anterior. De modo geral, verifica-se, ao longo de toda a série, uma tendência sazonal com picos no mês de agosto de todos os anos.

Segundo Araujo, Heck e Carrara (2021), a redução do desembolso percebida ao longo dos diversos períodos apresentados na Figura 1, pode ser explicada pela existência de linhas de créditos com os mesmos objetivos, como é o caso do Moderfrota, Moderinfra, Inovagro e ABC (RenovAgro), que possuem taxa de juros menores que o programa em questão. Porém, essas linhas que disputam com o Moderagro não englobam separadamente os financiamentos disponíveis nesse programa.

Outro motivo possível de redução do desembolso do Moderagro no período recente, pode ser devido ao aviso 49/2020, publicado no site do BNDES, relatando a suspensão de pedidos de novos financiamentos para o ano agrícola 2020/21, devido ao aumento do nível de comprometimento dos recursos disponíveis (BNDES, 2020). É importante dizer que outros programas tiveram novos pedidos suspensos, em 2020, como o Programa ABC e o Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PAC).

Contudo, cabe reforçar que é de grande relevância a manutenção do programa Moderagro como linha de crédito rural de investimento e recuperação de áreas degradadas, devido ao seu auxílio na modernização e na renovação do parque nacional de tratores, colheitadeiras e de máquinas e implementos agrícolas associados, que são fatores fundamentais para a produção e consolidação da



estrutura produtiva no Brasil. Além disso, o programa desempenha um papel fundamental na recuperação ambiental, tanto focado na produção agrícola quanto na pecuária.

Nesse ponto, é importante frisar que tal programa foi escolhido como foco da análise do presente trabalho justamente por representar uma possibilidade de contribuir de forma significativa para os saltos de eficiência, que podem ser dados pelas atividades agrícolas e pecuárias desenvolvidas no país e para a conservação dos recursos naturais.

### **3. Referencial bibliográfico: trabalhos publicados sobre programas de crédito rural**

Nesta seção, serão apresentados trabalhos sobre os diferentes programas de crédito rural citados na seção anterior, buscando identificar como os pesquisadores que se dedicam ao tema lidam com as informações existentes e quais resultados alcançam. É importante frisar que a ideia inicial era produzir um referencial bibliográfico apenas com trabalhos direcionados ao Moderagro. Porém, devido à escassez de publicações, o escopo do referencial foi ampliado para os demais programas existentes, que tenham alguma semelhança com o programa investigado. Ademais, a dificuldade de se encontrar trabalhos focalizados no Moderagro reforça a relevância do presente estudo.

Na busca de pesquisas que analisassem o Moderagro, não foi encontrado nenhum estudo que tivesse como foco analítico o programa em questão e nem trabalhos que têm como objetivo fazer algum exercício empírico envolvendo o programa. A ausência de estudos dedicados exclusivamente a esse programa pode indicar uma lacuna no conhecimento sobre seus impactos e efetividade, tornando o presente estudo uma contribuição importante para a compreensão e a avaliação desse programa.

Com isso, serão apresentados estudos que avaliam programas semelhantes à linha de crédito do Moderagro, por exemplo, o programa ABC (RenovAgro), Inovagro, Moderinfra e Moderfrota, com o objetivo de observar como a literatura avalia tais programas e os principais resultados. O Quadro 3 mostra a relação de pesquisas encontradas que investigam os diferentes programas de crédito rural e seus impactos na agricultura e pecuária brasileira.

Ao observar os estudos compilados no Quadro 3, percebe-se as diversas estratégias utilizadas para a realização de investigações que tiveram como objetivo melhorar o entendimento a respeito dos diversos programas de crédito rural existentes. De um modo geral, nota-se que tais programas apresentam efeitos positivos na produtividade agrícola e na melhoria tecnológica dos equipamentos e maquinários do campo, ainda que, em algumas situações, esses resultados sejam regionalizados ou restritos a culturas ou a produções específicas.

Ressalta-se, também, a quantidade considerável de estudos que se valem de metodologia qualitativa e/ou descritiva, o que pode ser um indício da dificuldade de se encontrar informações quantitativas sobre os programas de modo geral.

Quadro 3: Estudos sobre diferentes programas de crédito rural

Ano	Autores	Objetivos	Metodologia	Resultados
1995 a 2001	Feijó (2003)	Analisar mudanças na produtividade do Pronaf	Análise quantitativa	A produtividade das culturas mais atendidas pelo Pronaf vem crescendo
2000 a 2004	Pontes e Padula (2005)	Impactos do Moderfrota na indústria de máquinas agrícolas	Análise descritiva e qualitativa	Elevação da produção de máquinas devido ao programa
1999 a 2004	DIIEESE (2005)	Impacto do Moderfrota na indústria	Análise descritiva	Impacto na indústria de máquinas agrícola
1990 a 2010	Larcher (2016)	Avaliação do Plano ABC	Modelo Lógico do Plano ABC	Simplificação do funcionamento com ações de mitigação
2011 a 2014	Leal (2016)	Identificar os possíveis fatores que determinam a distribuição do ABC	Exploratória e o cálculo do Coeficiente Spearman	Há forte correlação do ABC com a soja, o milho e a pecuária bovina
2010 a 2016	Liell <i>et al.</i> (2017)	Analisar a aplicação do Plano ABC	Análise descritiva	Concentração em atividades agrícolas
2011	Perobelli <i>et al.</i> (2017)	Analisar prováveis efeitos de uma expansão da demanda externa da agricultura	Modelo de Equilíbrio Geral Computável (EGC)	O impacto é menor no Brasil do que em outros países, porém, apresenta grandes potenciais de expansão
2007 a 2016	Araujo e Vieira Filho (2018)	Mensurar os efeitos dos choques de crédito ofertado pelo Pronaf	Modelo de vetores autorregressivos em painel	Indicam que o impulso-resposta da área plantada, do valor da produção e da produtividade da terra, a um choque no valor do crédito, gerou um retorno positivo durante um período
2013 a 2017	Cardoso (2019)	Observar a influência do Inovagro	Análise qualitativa questionários	Avaliado positivamente por induzir modernas práticas
2013	Passos e Khan (2019)	Pesquisa direta com beneficiários e não beneficiários do Pronaf	<i>Propensity Score Matching</i>	Impactos positivos para as gestões econômica e social da propriedade, bem como para a receita agrícola anual
2002 a 2018	Araújo, Heck e Carrara. (2021)	Análise do impacto do Moderfrota na modernização agrícola	Análise séries temporais (VEC)	O programa tem impacto positivo na modernização
2010 a 2017	Lovato, Schultz e Revillion (2020)	Verificar os recursos disponíveis de maior efeito – ABC	Análise qualitativa	A fermentação entérica por animais e o uso de solos agrícolas têm maior GEE
2015 e 2019	Amare <i>et al.</i> (2021)	Verificar a sustentabilidade incentivada pelo Inovagro	Análise descritiva	O programa é mais sustentável que outros programas
2016 e 2017	Tabosa, Vieira Junior e Vasconcelos (2021)	Analisar o impacto do seguro agrícola na produtividade	<i>Propensity Score Matching</i>	Concentração de produtores e com isso de algumas culturas

Fonte: Elaboração própria.

## 4. Metodologia e dados utilizados

Nesta seção serão expostas as equações que foram estimadas, os dados utilizados, bem como os procedimentos metodológicos empregados.

### 4.1 Metodologia

De modo a contemplar o objetivo proposto, utilizou-se o arcabouço metodológico de séries temporais, que contempla diversos testes auxiliares, dentre eles, os que visam identificar se as séries que compõem a análise são estacionárias ou não. No presente estudo foram usados os testes ADF-GLS, KPSS e PP para verificar a estacionariedade das séries, conforme Enders (2009).

Outro teste auxiliar empregado foi o de cointegração de Johansen, que tem como objetivo verificar se há relação de longo prazo entre as variáveis que fazem parte do mesmo modelo (Bueno, 2011). Após as devidas identificações, por meio dos testes auxiliares, a estimação principal foi efetuada por meio de Vetores Autorregressivos, que permite desde identificações de causalidade no sentido de Granger, como a mensuração da relação presente entre as variáveis, sejam no curto ou no longo prazo (ENDERS, 2009).

### 4.2 Modelos estruturados e dados utilizados

Devido à dificuldade de se obter dados sobre o Moderagro, optou-se pela construção de modelos bivariados, porém, tal estratégia foi possível de ser implementada apenas para algumas culturas, quais sejam, soja, suínos e frangos, por conta da disponibilidade de informações sobre os valores de tal programa destinados para cada produção específica. As informações existem, no entanto, de forma descontinuada, o que inviabiliza a sua utilização para as análises de séries temporais. As três atividades agropecuárias analisadas são as que apresentavam uma quantidade menor de ausência de informações em suas séries.

As equações de (1) a (3) apresentam os modelos bivariados, já expressos pelo princípio básico da estimação por Vetores Autorregressivos em que, *a priori*, todas as variáveis do modelo são regredidas contra as outras variáveis e seus próprios valores defasados.

$$\begin{bmatrix} \Delta moderS_t \\ \Delta suino_t \end{bmatrix} = \mu + \alpha\beta' \begin{bmatrix} moderS_{t-1} \\ suino_{t-1} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{n-1} \Gamma_i \begin{bmatrix} \Delta moderS_{t-i} \\ \Delta suino_{t-i} \end{bmatrix} + \varepsilon_{1t} \quad (01)$$

$$\begin{bmatrix} \Delta moderSo_t \\ \Delta soja_t \end{bmatrix} = \mu + \alpha\beta' \begin{bmatrix} moderSo_{t-1} \\ soja_{t-1} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{n-1} \Gamma_i \begin{bmatrix} \Delta moderSo_{t-i} \\ \Delta soja_{t-i} \end{bmatrix} + \varepsilon_{2t} \quad (02)$$

$$\begin{bmatrix} \Delta moderF_t \\ \Delta frango_t \end{bmatrix} = \mu + \alpha\beta' \begin{bmatrix} moderF_{t-1} \\ frango_{t-1} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{n-1} \Gamma_i \begin{bmatrix} \Delta moderF_{t-i} \\ \Delta frango_{t-i} \end{bmatrix} + \varepsilon_{3t} \quad (03)$$

Em que as variáveis *moderS*, *moderSo* e *moderF* representam, respectivamente, o valor real do desembolso do Moderagro para a atividade de suinocultura, para a produção de soja e para a criação de frango. Já *suino*, *soja* e *frango* representam, respectivamente, a produção de suínos, soja e frango. O Quadro 4 traz as informações completas de cada variável utilizada.

Quadro 4: Variáveis utilizadas

<i>ModerS</i>	Valor real do desembolso Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais – Moderagro direcionado para a atividade suíno. Fonte: BNDES
<i>ModerSo</i>	Valor real do desembolso Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais – Moderagro direcionado para diferentes a cultura da soja. Fonte: BNDES
<i>ModerF</i>	Valor real do desembolso Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais – Moderagro direcionado para a atividade frango. Fonte: BNDES
<i>Suino</i>	Quantidade de suínos abatidos (cabeças). Suínos - suínos machos ou fêmeas de qualquer idade, independente da finalidade. Fonte: IBGE
<i>Soja</i>	Produção de soja em toneladas. Fonte: IBGE (séries temporais consolidadas).
<i>Frango</i>	Animais abatidos (Cabeças). Frangos - aves jovens, machos ou fêmeas, geralmente com até 60 dias de idade. Inclui os "frangões", resultados de melhoramento. Os animais adultos (galinhas poedeiras descartadas, galos). Fonte: IBGE

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Ressalta-se que as periodicidades dos modelos bivariados são diferentes, seguindo a disponibilidade de informações. Logo, o modelo relacionado aos suínos trata do período de janeiro de 2004 a dezembro de 2020; o que analisa a soja varia de setembro de 2011 a dezembro de 2020; e o que proporciona a estimação para o frango, compreende o período de agosto de 2007 a dezembro de 2020. É importante ressaltar que todas as séries foram transformadas em índices, com a base no primeiro período de cada série. Posteriormente, foi aplicado o logaritmo.

## 5. Resultados e discussão

Os primeiros testes realizados foram os que objetivam identificar a estacionariedade ou não das séries. Os testes ADF-GLS, KPSS e PP foram feitos com constante e com constante e tendência, como consta na Tabela 1. Ao avaliar os resultados, considerando um nível de significância 5%, tem-se que as variáveis *ModerS*, *ModerSo*, *ModerF*, Soja, Frango e Suínos são não estacionárias para quase todos os testes realizados.

Tabela 1: Teste de estacionariedade em nível para as variáveis dos modelos bivariados

Variável		Teste ADF-GLS		Teste KPSS		Teste PP	
		Teste em nível		Teste em nível		Teste em nível	
		Valor do teste **	Res. **	Valor do teste **	Res. **	Valor do teste **	Res. **
<i>lModeS</i>	Constant.	8,774	N.E	0,122	E	11,007	N.E
	Constan.+ Tend.	-0,753	E	0,150	E	-0,667	N.E
<i>Lsuino</i>	Constant.	6,009	N.E	0,271	N.E	11,048	N.E
	Constan.+ Tend.	5,756	N.E	0,589	N.E	10,626	N.E
<i>lModSo</i>	Constant.	5,486	N.E	0,188	N.E	6,744	N.E
	Constan.+ Tend.	0,560	N.E	0,295	N.E	0,754	N.E
<i>Lsoja</i>	Constant.	2,747	N.E	0,176	N.E	2,606	N.E
	Constan.+ Tend.	2,526	N.E	0,290	N.E	2,393	N.E
<i>lModeF</i>	Constant.	7,741	N.E	0,062	N.E	9,354	N.E
	Constan.+ Tend.	-2,846	E	0,059	E	-2,500	E
<i>Lfrango</i>	Constant.	6,411	N.E	0,203	N.E	11,806	N.E
	Constan.+ Tend.	5,365	N.E	0,370	N.E	9,308	N.E

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Como forma de identificar a ordem de integração das variáveis em questão, os testes de estacionariedade foram refeitos com as variáveis na primeira diferença e os resultados estão expostos na Tabela 2. Como pode ser verificado, a 5% de significância todas as variáveis passam a ser estacionárias, o que indica que são integradas de ordem um.

Tabela 2: Teste de estacionariedade nas diferenças para as variáveis dos modelos bivariados

Variável		Teste ADF-GLS		Teste KPSS		Teste PP	
		Teste na diferença		Teste na diferença		Teste na diferença	
		Valor do teste **	Res. **	Valor do teste**	Res. **	Valor do teste **	Res.**
<i>lModeS</i>	Constant.	0,156	E	0,069	E	0,177	E
	Constan.+ Tend.	-0,053	E	0,0208	E	-0,066	E
<i>lsuino</i>	Constant.	1,717	E	0,052	E	1,706	E
	Constan.+ Tend.	-0,491	E	0,018	E	-0,438	E
<i>lModSo</i>	Constant.	0,391	E	0,062	E	0,144	E
	Constan.+ Tend.	-0,353	E	0,025	E	-0,297	E
<i>lsoja</i>	Constant.	0,900	E	0,071	E	1,389	E
	Constan.+ Tend.	-0,186	E	0,050	E	-0,155	E
<i>lModeF</i>	Constant.	0,251	E	0,082	E	0,345	E
	Constan.+ Tend.	-0,169	E	0,044	E	-0,418	E
<i>lfrango</i>	Constant.	0,899	E	0,056	E	0,783	E
	Constan.+ Tend.	-0,367	E	0,022	E	-0,338	E

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Como forma de fazer a primeira observação a respeito da causalidade existente entre os pares de variáveis que compõem cada modelo bivariado, foi realizado o teste de causalidade de Granger, que verifica se há presença de causalidade do passado para o presente. Ressalta-se que o número de defasagens usado foi selecionado seguindo o critério de informação Schwarz (SC).

A Tabela 3 apresenta o teste de causalidade de Granger. Por meio dos resultados obtidos, verifica-se algumas causalidades, por exemplo, ModerS influencia os suínos no sentido de Granger, mas Suíno não causa ModerS; ModerSo exerce influência do passado para o presente na soja, que também exerce tal influência sobre ModerSo. E para o par de variáveis ModerF e frango não foi identificada causalidade.

Tabela 3: Teste de causalidade de Granger para as variáveis dos modelos bivariados

Hipótese Nula ( $H_0$ )	Defasagens	Teste F	p-valor	Resultado
dlmoderS não causa dlsuino	3	5,4123	0,001348	Rejeita $H_0$
dlsuino não causa dlmoderS	3	0,4159	0,7418	Aceita $H_0$
dlmoderSo não causa dlsoja	1	1,4085	0,2446	Rejeita $H_0$
dlsoja não causa dlmoderSo	1	1,3592	0,2595	Rejeita $H_0$
dlmoderF não causa dlfrango	1	0,5400	0,6556	Aceita $H_0$
dlfrango não causa dlmoderF	1	0,0055	0,03227	Aceita $H_0$

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Assim, tem-se que para a produção de suínos e de soja, o desembolso do Moderagro para tais culturas parece gerar algum tipo de efeito na produção. Porém, conforme já ressaltado, a causalidade no sentido de Granger é restrita, o que indica que a necessidade de prosseguir com a investigação para se chegar a resultados com maior robustez. Com esse intuito, o próximo passo foi proceder com a verificação de cointegração entre os pares de variáveis.

As Tabelas 4, 5 e 6 apresentam, respectivamente, o teste de cointegração para o modelo bivariado sobre suíno, soja e frango. Para os três testes, a escolha do número de defasagens também foi feita seguindo o critério de informação Schwarz (SC). Como verificado, considerando o nível de 5% de significância para todos os modelos, foi encontrada a presença de cointegração, ou seja, de relação de longo prazo entre as variáveis.

Tabela 4: Teste de cointegração Johansen: *ModerS e Suíno*

Hipótese nula ( $H_0$ )	Hipótese alternativa	Estatística traço	Valores críticos a 5%*
$r=0$	$r>0$	45,30	19,96
$r=1$	$r>1$	8,22	9,24

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Tabela 5: Teste de cointegração Johansen: *ModerSo e Soja*

Hipótese nula ( $H_0$ )	Hipótese alternativa	Estatística traço	Valores críticos a 5%*
$r=0$	$r>0$	16,25	19,96
$r=1$	$r>1$	4,46	9,24

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Tabela 6: Teste de cointegração Johansen: *ModerF e Frango*

Hipótese nula ( $H_0$ )	Hipótese alternativa	Estatística traço	Valores críticos a 5%*
$r=0$	$r>0$	34,62	19,96
$r=1$	$r>1$	3,73	9,24

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Com a constatação da existência de relação de longo prazo, isto é, cointegração entre as variáveis, é necessário considerar tal relação na formulação dos modelos VAR, estimando-se, então, os Modelos Autorregressivos com Correção de Erros (VECM). Esses modelos permitem observar as estimativas de curto e de longo prazo dos modelos, sendo que: o parâmetro de longo prazo indica a elasticidade de transmissão de uma variável para a outra; e o coeficiente de ajuste de curto prazo indica a velocidade de ajuste de cada variável, frente a um desequilíbrio.

A Tabela 7 apresenta as estimativas de curto e longo prazo para o modelo que trata da produção de suínos. Observando os parâmetros de longo prazo e considerando o valor normalizado para a variável que representa os suínos, tem-se uma elasticidade de transmissão de 17,57% do valor do Moderagro destinado para tal produção. Isso significa que os recursos do Programa destinados à criação de suínos, exercem uma considerável influência positiva no crescimento de tal atividade. No que diz respeito ao coeficiente de ajuste de curto prazo, verifica-se que os desequilíbrios temporários na produção de suínos (*lsuíno*) são corrigidos a uma velocidade de 0,11% por período (mês). Assim, os choques recebidos por tal variável permanecem influenciando a atividade por um intervalo considerável de tempo antes de se dissiparem. Isso indica que um eventual impacto do crédito oriundo do Moderagro pode gerar efeitos por diversos períodos na produção em questão.

Tabela 7: Estimativas de Curto e Longo Prazo do VEC: *ModerS* e *Suino*

Variáveis	Estimativa dos $\alpha$ 's (coeficientes de ajuste de curto prazo)	Estimativa dos $\beta$ 's (coeficientes de longo prazo)
<i>lsuino</i>	0,001176	1
<i>lmoderS</i>	-0,04325	17,57

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A Tabela 8 expõe os coeficientes estimados para o modelo que contempla a produção de soja. É possível verificar, por meio do parâmetro de longo prazo e considerando o valor normalizado para a variável que representa a soja, que a elasticidade de transmissão do desembolso do Moderagro para a produção de soja é negativa e no patamar de 1,12%. Isso indica que para o período avaliado e seguindo a metodologia empregada, uma elevação de, por exemplo, 1% do desembolso do programa para a produção de soja, teria um efeito negativo, o que é o contrário do que se espera, mas justificável, uma vez que a produção de soja pode ser beneficiada por diversos outros tipos de crédito, tanto oriundos do setor público quanto do setor privado. Logo, a participação do Moderagro pode ser pouco significativa.

Tabela 8: Estimativas de Curto e Longo Prazo do VEC: *ModerSo* e *Soja*

Variáveis	Estimativa dos $\alpha$ 's (coeficientes de ajuste de curto prazo)	Estimativa dos $\beta$ 's (coeficientes de longo prazo)
<i>lsoja</i>	-0,0022	1
<i>lmoderSo</i>	0,5558	-1,12

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Por fim, a Tabela 9 expressa os resultados do Moderagro sobre a produção de frango. Considerando os parâmetros de longo prazo e tomando o valor normalizado para a variável que representa a produção de frango, tem-se uma elasticidade de transmissão de 0,38% do valor do Moderagro destinado para tal produção. Isto é, o valor de tal programa destinado para a criação de frangos exerce uma influência positiva, porém, muito pequena no crescimento de tal atividade. No que diz respeito ao coeficiente de ajuste de curto prazo, verifica-se que os desequilíbrios temporários na produção de frangos (*lfrango*) são corrigidos a uma velocidade de 1,33% por período (mês), assim, os choques recebidos por tal variável permanecem a influenciando por um bom período de tempo antes de se dissiparem. Logo, tem-se que a produção de frango, para o período considerado e para a metodologia utilizada, não parece ser influenciada de modo relevante pelo programa aqui em questão.

Tabela 9: Estimativas de Curto e Longo Prazo do VEC: *ModerF* e *Frango*

Variáveis	Estimativa dos $\alpha$ 's (coeficientes de ajuste de curto prazo)	Estimativa dos $\beta$ 's (coeficientes de longo prazo)
<i>lfrango</i>	0,0133	1
<i>lmoderF</i>	-1,7730	0,3834

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Frente aos resultados expostos, é possível compreender, por meio do esforço de estruturação e estimação de modelos bivariados, que o Moderagro, por ser um programa que pode rivalizar com alguns outros programas de crédito disponíveis ao produtor, conforme indicado na seção dois do presente trabalho, seus efeitos na ampliação das produções avaliadas são pequenos ou até trazem uma relação oposta ao esperado.

Ademais, é importante frisar que foram avaliadas apenas três atividades agropecuárias. O estudo encontrou uma limitação para expandir os resultados para outros setores devido à disponibilidade de informações que possibilitassem a estruturação de modelos mais robustos. Possivelmente, essa limitação justifica a ausência de trabalhos empíricos sobre o Moderagro.

## 6. Considerações finais

O presente estudo realizou uma análise exploratória, por meio de séries temporais, do impacto que o Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais (Moderagro) pode ter sobre o fortalecimento da produção de soja, suínos e frango.

De modo a contemplar tal objetivo, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as políticas destinadas à produção primária de larga escala, de modo a proporcionar um entendimento sobre a evolução de tais políticas ao longo do tempo. Também foi realizada uma apresentação pormenorizada do Moderagro e uma revisão bibliográfica, de modo a organizar os principais trabalhos sobre programas de crédito rural e ressaltar a ausência de estudos, principalmente empíricos sobre programas específicos, como o Moderagro. Com esse esforço, observou-se que outros programas de crédito rural podem ser concorrentes potenciais ao Moderagro, o que pode influenciar a decisão dos produtores a adotar tal programa em detrimento de outros.

Como estratégia empírica, foi proposta a estimação de modelos bivariados a partir dos ferramentais do arcabouço de séries temporais. Essa escolha proporcionou resultados capazes de quantificar a relação existente entre as variáveis, quais sejam, o volume de recursos fornecidos pelo Moderagro e a produção de soja, suínos e frango. As relações foram estabelecidas para o curto e o longo prazo.

Como resultado geral, considerando todos os testes realizados e a estimação dos modelos, obteve-se que o programa em questão demonstra ter um impacto pequeno sobre as produções avaliadas, sendo a criação de suínos a que melhor responde aos desembolsos do Moderagro.

É importante salientar que os modelos utilizados possuem diversas limitações, principalmente por serem modelos bivariados. Com isso, os resultados obtidos são exploratórios, já que não há trabalhos quantitativos sobre o programa aqui em questão. Como sugestão para pesquisas futuras, deve-se pensar caminhos factíveis para se estruturar modelos mais robustos, capazes de mensurar com maior precisão os efeitos do Moderagro.

## Referências

ALCANTARA, I. R.; BACHA, C. J. C. A modernização desigual da agropecuária brasileira de 2006 a 2017. **Revista de Economia Contemporânea**, n. 27, p. 1-25, 2023. DOI: 10.1590/198055272705

ALMEIDA, L. F.; ZYLBERSZTAJN, D. Crédito Agrícola no Brasil: uma perspectiva institucional sobre a evolução dos contratos. **Internext - Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, v. 3, n. 2, p. 267-287, 2008. DOI: 10.18568/1980-4865.32267-287

AMARE, M.; GHEBRU, H.; SMART, J.; ZAVALE, H. Inovagro impact assessment policy brief. **2ª Síntese de política sobre a avaliação do impacto do Inovagro**, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.2499/p15738coll2.134699>>. Acesso em: 10 set. 2023.

ARAUJO, B. S.; HECK, C. R.; CARRARA, A. F. Crédito rural e mecanização da agricultura: O impacto do Moderfrota. **Revista de Política Agrícola**, v. 30, n. 4, p. 45-63, 2021.



- ARAÚJO, J. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Análise dos impactos do Pronaf na agricultura do Brasil no período de 2007 a 2016. **Texto para Discussão**, n. 2412. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, RJ: IPEA, 2018.
- ARAÚJO, P. F. C. Política de crédito rural: reflexões sobre a experiência brasileira. **Textos para Discussão CEPAL-IPEA**, n. 37. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: CEPAL/IPEA, 2011.
- BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo, SP: Atlas, 2012.
- BACHA, C. J. C.; DANELON, L.; DEL BEL FILHO, E. Evolução da taxa de juros real do crédito rural no Brasil: período de 1985 a 2003. **Teoria e Evidência Econômica**, v. 14, n. 26, p. 43-69, 2005.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Manual de Crédito Rural – MRC**. Atualização MCR n.º 694, de 7 de maio de 2021. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Conselho Monetário Nacional (CMN). **Resolução CMN n.º 3.093, de 25 de junho de 2003**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolucao&numero=3093>. Acesso em: 20 jul. 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Conselho Monetário Nacional (CMN). **Resolução CMN n.º 5.079, de 29 de junho de 2023**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolucao%20CMN&numero=5079>. Acesso em: 20 jul. 2023.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Circular SUP/ADIG n.º 31/2022 – BNDES**, 11 de junho de 2022. Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais – MODERAGRO. Rio de Janeiro, RJ: BNDES, 2022.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Como podemos ajudar seu negócio?** 2023. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- BEZERRA, L. M. C.; CLEPS JÚNIOR, J. O. Desenvolvimento Agrícola da Região Centro-Oeste e as Transformações no Espaço Agrário do Estado de Goiás. **Caminhos de Geografia**, v. 5, n. 12, p. 29-49, 2004. DOI: 10.14393/RCG51215339
- BIANCHINI, V. **Vinte anos do PRONAF, 1995-2015: avanços e desafios**. Brasília, DF: MDA, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2004/2005**. Brasília, DF: MAPA, 2004.
- BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. 2. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.
- CARDOSO, J. L. **A influência do crédito rural no programa INOVAGRO - Inovação na Agropecuária**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação) – Escola Nacional de Administração Pública. Brasília: ENAP, 2019.
- CASTRO, C. N.; RESENDE, G. M.; PIRES, M. J. S. Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF). **Texto para Discussão**, n. 1974. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, RJ: IPEA, 2014.
- COELHO, C. N. 70 Anos de Política Agrícola no Brasil (1931-2001). **Revista de Política Agrícola**, v. 10, n. 3, p. 3-58, 2001.
- COLONIESE, C.; LOURENCI, A.; RODRIGUES, L. M. S. Sistema Cresol: Uma família que cresce com você, p. 12-18. In: VOLLES, A.; COLONIESE, C.; MITTELMANN, C. C.; RODRIGUES, L. M. S.; CINTRA, T. C. A. (Orgs.). **Ensaio sobre o cooperativismo solidário**. Londrina, PR: Midiograf, 2010.

CUNHA, G. T.; LOPES, I. L.; OLIVEIRA, R. M.; PÁSCOA, K. J. V.; GOMIDE, L.R. Panorama do setor florestal brasileiro com ênfase no estado de Minas Gerais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 1582-1602, 2019.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). Programa Moderfrota (Modernização da Frota de Máquinas e Equipamentos Agrícolas) - Breves Informações. **Estudos e Pesquisas**, v. 1, n. 7, p. 1-7, 2005.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2009.

FARIA, G.; ZAMBERLAN, C. O.; DIAS, E. P.; CASTAGNA, G. Expansão da Fronteira Agrícola: Impacto das Políticas de Desenvolvimento Regional no Centro-Oeste Brasileiro. *In*: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 48. Campo Grande - MS, julho de 2010. **Anais**. Brasília, DF: SOBER, 2010.

FEIJÓ, R. L. C. Avaliação preliminar do impacto do PRONAF na produtividade da agricultura familiar. *In*: Encontro Regional de Economia Nordeste, 8. Fortaleza - CE, julho de 2003. **Anais**. Fortaleza: ANPEC/BNB, 2003.

FOSSÁ, J. L.; MATTE, A.; RENK, A. A.; MATTEI, L. F. Da soja ao boi: análise da distribuição do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural. **Revista Política e Planejamento Regional**, v. 9, n. 1, p. 40-53, 2022.

FURSTENAU, V. A política de crédito rural na economia brasileira pós 1960. **Ensaio FEE**, v. 8, n. 1, p. 139-154, 1987.

GUIMARÃES, E. N.; LEME, H. J. C. Caracterização histórica e configuração espacial da estrutura produtiva do Centro-Oeste, p. 17-85. *In*: HOGAN, D. J.; CARMO, R. L.; CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. (Orgs.). **Migração e ambiente no Centro-Oeste**. Campinas, SP: PRONEX/UNICAMP, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**. Atualizado em 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 03 out. 2020.

JESUS JUNIOR, C.; ORMOND, J. G. P.; SILVA, A. A. C. O BNDES e a Agroindústria. **Informe Setorial**, n. 4, Área Industrial. Rio de Janeiro, RJ: BNDES, 2007.

LARCHER, T. P. A. O. **Construção de um modelo lógico do Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) como uma proposta de avaliação**. 2016. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade de Brasília. Brasília: UnB, 2016.

LEAL, B. P. **Programa ABC: uma análise para o período de 2011 a 2014**. 2016. Dissertação (Mestrado em Economia e Finanças) – Fundação Getúlio Vargas. São Paulo: FGV, 2016.

LIELL, C.; MACEDO, L. O. B.; MOI, P. C. P., BARBOSA, A. M. Análise e avaliação da aplicação do Plano ABC no estado de Mato Grosso. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 9, n. 4, p. 83-104, 2017. DOI: 10.18361/2176-8366/rara.v9n4p83-104

LOVATO, L. G.; SCHULTZ, G.; REVILLION, J. P. P. Crédito agrícola para a mitigação das mudanças climáticas: uma análise do Programa ABC. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 3, p. 897-913, 2020. DOI: 10.17765/2176-9168.2020v13n3p897-913

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Política Agrícola**. 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 10 jun. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Plano Safra 23/24**. 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/presidente-anuncia-plano-safra-2023-2024>. Acesso em: 10 ago. 2023.

NÓBREGA, M. F. **Desafios da Política Agrícola**. São Paulo, SP: Gazeta Mercantil S.A./CNPq, 1985.

OLIVEIRA, D. A.; DEPONTI, C. M.; AREND, S. C.; ANES, C. E. R. A Dinâmica do Processo de Modernização Agrícola no Centro-Oeste Brasileiro. *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, 52. Goiânia - GO, julho de 2014. **Anais**. Brasília: SOBER, 2014.

PASSOS, A. T. B.; KHAN, A. S. O impacto do PRONAF sobre a sustentabilidade agrícola de agricultores familiares na microrregião do vale do médio Curu, no estado do Ceará. **Economia Aplicada**, v. 23, n. 4, p. 53-78, 2019. DOI: 10.11606/1980-5330/ea169979

PEROBELLI, F. S.; BETARELLI JUNIOR, A. A.; VALE, V. A.; CUNHA, R. G. Impactos econômicos do aumento das exportações brasileiras de produtos agrícolas e agroindustriais para diferentes destinos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 2, p. 343-366, 2017. DOI: 10.1590/1234-56781806-94790550208

PETERS, B. G. O que é Governança? **Revista do TCU**, n. 127, p. 28-33, 2013.

PONTES, N. R.; PADULA, A.D. Avaliação dos impactos e transformações do programa Moderfrota na indústria de máquinas agrícolas. *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, 43. Ribeirão Preto - SP, julho de 2015. **Anais**. Brasília: SOBER, 2005.

RAMOS, S. Y. MARTHA JUNIOR, G. B. Evolução da Política de Crédito Rural Brasileira. **Documentos**, n. 292 – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Planaltina: Embrapa, 2010.

REZENDE, G. C.; GUEDES, S. N. R. Formação histórica dos direitos de propriedade da terra no Brasil e nos Estados Unidos e sua relação com as políticas agrícolas atualmente adotadas nesses dois países, p. 279-311. *In: COELHO, A. B.; TEIXEIRA, E. C.; BRAGA, M. J. (Org.). Recursos Naturais e Crescimento Econômico*. 1. ed. Viçosa, MG: Os Editores, 2008.

RIBEIRO, K. S.; CARVALHO, C. R. R.; SILVA NETO, W. A. A modificação da estrutura produtiva do Centro-Oeste a partir do processo de modernização agropecuária e suas políticas de planejamento regional. *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, 52. Goiânia - GO, julho de 2014. **Anais**. Brasília: SOBER, 2014.

TABOSA, F. J. S.; VIEIRO FILHO, J. E. R.; VASCONCELOS, D. Impacto do seguro agrícola na produtividade: uma avaliação regional no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 30, n. 1, p. 85-97, 2021.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. A Região Centro-Oeste no contexto das mudanças ocorridas no período pós-1960. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Três Lagoas**, v. 1, n. 3, p. 52-66, 2006.