



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL

FRANCISCA INGRID GOUVEIA FERREIRA

**ENSAIOS SOBRE O IMPACTO DO SEGURO RURAL NA SOJA PRODUZIDA
NO MATOPIBA**

FORTALEZA

2024

FRANCISCA INGRID GOUVEIA FERREIRA

ENSAIOS SOBRE O IMPACTO DO SEGURO RURAL NA SOJA PRODUZIDA NO
MATOPIBA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia Rural. Área de concentração: Economia Aplicada ao Agronegócio.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José Silva Tabosa.

FORTALEZA

2024

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

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

- F441e Ferreira, Francisca Ingrid Gouveia.
Ensaio sobre o impacto do seguro rural na soja produzida no Matopiba / Francisca Ingrid Gouveia
Ferreira. – 2024.
60 f.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Francisco José Silva Tabosa.
1. Programa de Seguro Rural. 2. Área colhida. 3. Quantidade produzida. 4. Valor bruto. 5. Soja.
Matopiba. I. Título.

CDD 338.1

FRANCISCA INGRID GOUVEIA FERREIRA

O IMPACTO DO SEGURO RURAL NA SOJA PRODUZIDA NO MATOPIBA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia Rural. Área de concentração: Economia Aplicada ao Agronegócio

Aprovada em: 25/01/2024.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Jair Andrade de Araújo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Alexandre Nunes de Almeida
Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz (ESALQ -USP)

A Deus.

Aos meus pais, John e Giselle.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

A Deus por ter me dado discernimento, paciência e saúde para ter chegado tão longe e superado minhas dificuldades.

À minha família que esteve do meu lado, sendo amparo, suporte e incentivando minha jornada acadêmica.

Aos meus amigos e meu namorado Pedro, pela assistência plena.

Ao Prof. Dr. Francisco José Silva Tabosa, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora: Prof. Dr. Jair Andrade de Araújo e Prof. Dr. Alexandre Nunes de Almeida pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Economia Rural, por todo o ensinamento e contribuições para a minha formação.

Aos meus colegas de mestrado, pelas reflexões e conhecimentos compartilhados.

“O seguro agrícola é um instrumento eficaz de gestão de riscos rurais.” (GUIMARÃES, 2009, p. 27).

RESUMO

O presente trabalho apresenta o exame de dois casos a partir da utilização do Programa de Subvenção ao Prêmio Rural nos municípios produtores de soja na região do Matopiba. No primeiro caso, é realizada uma análise sobre o impacto do Programa de Subvenção ao Prêmio Rural (PSR), sobre a área colhida e o valor bruto da produção de soja para os produtores pertencentes a região do Matopiba entre os anos de 2005 e 2017. Para isso, combinou-se os métodos de *Difference-in-Differences* com *Propensity Score Matching*. No caso do ensaio imediatamente seguinte, é avaliado o impacto do Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural – PSR sobre a área colhida e a quantidade produzida de soja na região do Matopiba. Nesse sentido, foi utilizado o método de balanceamento por entropia, por meio de um conjunto de dados em nível municipal para os anos de 2006 e 2017. Os resultados mostraram que os municípios que participaram do PSR apresentaram maiores áreas colhidas e valor bruto da produção em relação aos que não participaram.

Palavras-chave: programa de seguro rural; área colhida; quantidade produzida; valor bruto; soja; Matopiba.

ABSTRACT

The set of tests now being reported examines two cases based on the use of the Rural Premium Subsidy Program in soybean-producing municipalities in the Matopiba region. In the first essay, an analysis is carried out on the impact of the Rural Premium Subsidy Program (PSR), on the harvested area and the gross value of soybean production for producers belonging to the Matopiba region between the years 2005 and 2017. To this end, the Difference-in-Differences methods were combined with Propensity Score Matching. In the immediately following study, the impact of the Rural Insurance Premium Subsidy Program – PSR on the harvested area and the quantity of soybeans produced in the Matopiba region is evaluated. In this context, the entropy balancing method was used, using a set of data at the municipal level for the years 2006 and 2017. The results showed that the municipalities that participated in the PSR had larger harvested areas and gross production value in relation to the who did not participate.

Keywords: rural insurance program; harvested area; quantity produced; gross value; soy; Matopiba.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Descrições das variáveis utilizadas	29
Tabela 2	Estatística Descritiva – 2005	33
Tabela 3	Estatística Descritiva – 2017	33
Tabela 4	Diferenças entre as covariadas do modelo	34
Tabela 5	Resultado do Double-Difference-Matching para área colhida	35
Tabela 6	Resultado do Double-Diferrence-Matching para valor bruto da produção....	35
Tabela 7	Descrições das variáveis utilizadas	45
Tabela 8	Estatística descritiva para o ano de 2006	48
Tabela 9	Estatística Descritiva para o ano de 2017	48
Tabela 10	Análises antes e depois da aplicação do PSR	49
Tabela 11	Resultado do Balanceamento por entropia para área colhida de soja	50
Tabela 12	Resultado do Balanceamento por entropia para quantidade produzida	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DID	Diferenças em Diferenças
PSM	Propensity Score Matching
Proagro	Programa de Garantia da Atividade Agropecuária
ORA	Operação de Riego Agropecuario
UE	União Europeia
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
FCIP	Programa Federal de Seguros Agrícolas
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
SAC	Seguro Agrário Combinado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
Matopiba	Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia
PIB	Produto Interno Bruto
PSR	Programa de Seguro Rural
RMA	Agência de Gestão de Riscos
EUA	Estados Unidos da América
INPC	Índice Nacional de Preços ao Consumidor
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
PTSR	Plano Trienal do Seguro Rural
Cadin	Cadastro Informativo de Créditos Não Quitados do Setor Público Federal
ZARC	Zoneamento Agrícola de Risco
Conab	Companhia Nacional de Abastecimento
IRB	Instituto de Resseguros do Brasil
CNSA	Companhia Nacional do Seguro Agrícola

LISTA DE SÍMBOLOS

R\$	Real
US\$	Dólar
%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
m ³	Metro cúbico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	EFEITO DO SEGURO RURAL NA PRODUÇÃO DE SOJA NA REGIÃO DO MATOPIBA	16
2.1	Considerações iniciais	16
2.2	Revisão da literatura	18
2.2.1	Histórico do Seguro Rural (PSR) no Brasil	18
2.2.2	Mercado da soja	23
2.2.3	Matopiba	26
2.3	Metodologia	28
2.3.1	Dados e fontes de informações	28
2.3.2	Propensity Score Matching.....	30
2.4	Resultados	33
2.5	Considerações Finais	36
3	O IMPACTO DO SEGURO RURAL NA PRODUÇÃO DE SOJA NA REGIÃO DO MATOPIBA	37
3.1	Considerações iniciais	37
3.2	Revisão da literatura	38
3.2.1	Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR).....	39
3.2.2	Importância do Seguro Rural no mundo.....	40
3.2.3	Importância do Seguro Rural no Brasil	42
3.3	Metodologia	44
3.3.1	Dados e fontes de informações	44
3.3.2	Balanceamento por entropia.....	45
3.4	Resultados	48
3.5	Considerações finais	51
4	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

A agricultura é uma atividade importante e de alto risco. Esses riscos surgem de instabilidades climáticas e de flutuações do mercado, por exemplo. Para garantir uma gestão adequada dos riscos, pode ser utilizado o seguro agrícola a fim de estabilizar e garantir ativamente a renda dos produtores rurais. O seguro agrícola busca reduzir o risco de perdas nas operações agrícolas. Dessa forma, é uma ferramenta eficaz para transferir a outras entidades e setores econômicos as dificuldades do campo. Além disso, tende a facilitar o financiamento das atividades, estimulando o crescimento da área cultivada e garantindo fluxos de rendimento (Osaki, 2005; Azevedo-Filho, 2000).

Para aumentar o investimento e aumentar a produção, é necessário reduzir o risco do produtor através de políticas específicas. Isso ajudará com a receita, além de eliminar as perturbações que afetam o setor rural do Brasil. Tal cenário inclui o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR). A subvenção ao prêmio do Seguro Rural constitui atualmente o incentivo principal aos produtores na aquisição de seguros agrícolas. Auxilia o produtor na contratação de um seguro para a sua produção (Guimarães, 2014).

Nesse contexto, a soja é o principal produto atendido pelo PSR, contando com cerca de 44% de apólices contratadas (Tabosa e Vieira Filho, 2018). Em especial, na região do Matopiba, a soja transformou a estrutura agrária tradicional de subsistência em agricultura tecnificada. A região demonstra produção crescente de grãos, correspondendo a aproximadamente 11% das 115 milhões de toneladas produzidas na safra 2017/2018, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Mesmo com a boa produtividade registrada, fatores ambientais como a disponibilidade hídrica, as altas temperaturas e a radiação solar podem interferir na estabilidade e no aumento dos níveis de produtividade. Dessa forma, é um produto e uma região em que o PSR ocasionaria maior incentivo e segurança aos produtores (EMBRAPA, 2018).

O presente estudo tem como objetivo analisar as contribuições do PSR na área plantada e na quantidade produzida dos produtores de soja assegurados na região do Matopiba. No primeiro ensaio, analisou-se o efeito do PSR na produção de soja na região do Matopiba, utilizando o método de *Difference-in-Differences*, combinado ao *Propensity Score Matching*, desenvolvido por Rosenbaum e Rubin (1983). No segundo ensaio, avaliou-se o impacto do PSR na produção de soja na região do Matopiba, por meio do

método de Balanceamento por Entropia desenvolvido por Hainmueller (2012). Os resultados apontaram que a utilização do PSR foi eficaz em ambos os casos.

2 EFEITO DO SEGURO RURAL NA PRODUÇÃO DE SOJA NA REGIÃO DO MATOPIBA

Nesta seção, há a exposição de conceitos que fundamentam a pesquisa, de modo a estar dividida em cinco seções. A primeira corresponde a uma contextualização acerca do conceito de Seguro Rural, enfatizando a produção de soja na região do Matopiba. Seguido por, revisão de literatura, metodologia, resultados e considerações finais.

2.1 Considerações iniciais

O Seguro Rural é um importante mecanismo da política agrícola, que permite melhorar e proteger a atividade prevenindo e reduzindo os efeitos adversos de eventos ambientais, fomentando novos cultivos ao estimular novas práticas culturais. Além disso, pode ser considerado um significativo instrumento para o aumento da produtividade no final da safra e para a estabilização financeira dos produtores (Osaki, 2010; Tabosa e Vieira Filho, 2021).

Com intuito de tornar mais acessível a proteção securitária aos produtores rurais brasileiros, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR), no ano de 2004 (Decreto nº 5.121, de 29 de junho de 2004), cuja operacionalização teve início no ano seguinte com primeiro ano de aplicação em 2006 (Tabosa e Vieira Filho, 2021). O PSR buscou subsidiar parte do custo do seguro agrícola aos produtores e, simultaneamente, contribuiu para aproximar segurados e agentes financeiros nesse processo. Embora a subvenção seja destinada ao produtor rural, a solicitação da subvenção é feita pela seguradora, que submete as apólices contratadas à apreciação do MAPA. Após avaliação cadastral do produtor, não havendo restrição e tendo disponibilidade de recursos no orçamento, técnicos do Ministério concedem o benefício para liquidar parte do prêmio especificado nos contratos (Osaki, 2010; Medeiros, 2013). De acordo com Tabosa e Vieira Filho (2021), o PSR visa garantir a estabilidade da renda agrícola e incentiva o uso de tecnologia adequada e a modernização da gestão agrícola.

Vários estudos mostraram a eficiência do PSR na produção, receita e redução do risco para o produtor rural beneficiado (Osaki, 2010; Medeiros, 2013; Tabosa e Vieira Filho, 2021; 2018; Jardim, 2008; Fornazier, 2012; Leite, 2020;). Contudo, existe uma forte

concentração do programa na cultura da soja¹ nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste (Tabosa e Vieira Filho, 2021). O programa vem avançando na nova fronteira agrícola brasileira conhecida como Matopiba² (Tabosa *et al* 2021, Vieira Filho 2016).

A região do Matopiba vem passando por diversas mudanças econômicas e sociais, como consequência da expansão da agricultura, em que se desenvolve uma agricultura de alta produtividade com o uso intensivo de insumos modernos e de capital intensivo (Bolfe, 2016). Nesse contexto, como observado nas outras regiões do país, a soja é a grande responsável pelo surgimento da agricultura comercial, tendo acelerado a partir da rápida mecanização das lavouras, modernização do transporte e expansão da fronteira agrícola. A soja tem sido fortemente impulsionada pelo domínio de tecnologias de produção, além de apresentar uma cadeia produtiva bastante abrangente, de grande diversidade de produtos. É o principal produto atendido pelo PSR (Silva, 2011).

A dependência das condições climáticas e a alta volatilidade dos preços geram instabilidades no processo produtivo da atividade produtiva da soja (Osaki, 2010). Nesse sentido, surge o questionamento: como a utilização do Seguro Rural pelos produtores rurais pode afetar positivamente a produção da cultura da soja?

O presente artigo busca avaliar o impacto do Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) na área colhida e na produtividade dos produtores assegurados no Matopiba. O estudo foi desenvolvido entre os anos de 2005 (período de pré-tratamento, equivalente ao ano antecessor do início do PSR) e 2017, relacionado ao último Censo Agropecuário.

Para mensurar esse impacto, utilizou-se a metodologia do estimador da Diferença nas Diferenças (Differences-in-Differences) com o método de Propensity Score Matching (PSM). O PSM é uma ferramenta a qual emparelha as características observáveis de municípios de forma a criar um grupo de controle, possibilitando a comparação entre assegurados e não assegurados, suprimindo possíveis vieses adjacentes de seleção amostral que possam existir (Pinto, 2012; Ryan, Burgess e Dimicki, 2019).

O trabalho contém cinco seções, a partir da introdução. A seção dois apresenta estudos da literatura sobre a produção de soja e a região do Matopiba. A seção três apresenta a metodologia aplicada. Na quarta seção, são apresentados e analisados os

¹ De acordo com Tabosa e Vieira Filho (2021), a soja representou 43,49% das apólices contratadas pelo PSR, no período de 2006 a 2018.

² A região do Matopiba é composta por 336 municípios de quatro estados, sendo 143 do Maranhão, 130 do Tocantins, 33 do Piauí e 30 da Bahia.

resultados das estimativas. Logo após, a conclusão deste capítulo.

2.2 Revisão da literatura

Os estudos sobre o Programa de Seguro Rural são bastante variados no que diz respeito a região estudada. Desse modo, para atingir este objetivo de avaliar o histórico do programa, esta parte é dividida em três subseções. Na 2.1.1, apresenta uma explanação geral do histórico do Seguro Rural no Brasil. Em seguida, a subseção 2.1.2 faz uma explicação sobre o mercado de soja. Posteriormente, encerra com a subseção 2.1.3 que relata a região do Matopiba.

2.2.1 Histórico do Seguro Rural (PSR) no Brasil

O Seguro Rural é um importante mecanismo de política que permite melhorar e proteger as atividades agrícolas, prevenir e reduzir riscos, promover novas culturas, diversificar a produção e estimular o uso de novas práticas agrícolas. Além disso, há a análise do instrumento de seguro agrícola do Brasil e comparação com outros países agrícolas. No entanto, a sua implantação é observada apenas em estágio inicial, embora tenha grande potencial. Em 2007, apenas 3,84 % da área plantada do país estava segurada (Ramos, 2009).

No Brasil, a experiência do Seguro Rural começou com o projeto de lei de 1948, do senador Attilio Vivacqua, que serviu de base para a criação da Lei nº 2.168, de 11 de janeiro de 1954, um programa de seguro para expedir tranquilidade ao produtor. O objetivo do Seguro Rural era, portanto, proteger o gado contra os riscos que ele representava. Um ano após a entrada em vigor da lei, foi acrescentada a cobertura do seguro da safra de trigo, que incluía critérios precisos de cobertura e cálculo dos prêmios do seguro, como as condições climáticas observadas e a tecnologia utilizada na produção. Cobre os riscos de desastres naturais, pragas, incêndios e acidentes, doenças e outros riscos que possam impedir parcial ou totalmente a produção segurada. No mesmo ano, as emendas constitucionais passaram a cobrir outras culturas, como café, arroz e algodão. Em 1963, foi criado o fundo de estabilidade do Seguro Rural, a lei estabelecia o reajuste gradual das tarifas de acordo com a cobertura de sinistros. O Instituto de Resseguros do Brasil-IRB,

fundado em 1954, trespassou a administrar os recursos dessa fundação (Souza, 2000).

Em 1954, quando foi introduzido o Seguro Rural, chamava-se seguro agrícola, que segundo o dicionário de Aurélio significa "relativo à terra; relativo aos campos e à agricultura; rural. Assim, o seguro, às vezes, era chamado de agricultura ou vida rural.

O seguro é notadamente um dos mecanismos mais eficazes para transferir o risco para outros agentes econômicos. Por meio dele um indivíduo transfere uma despesa futura e incerta (dano), de valor elevado, por uma despesa antecipada e certa de valor relativamente menor (prêmio) (Ozaki, 2008b).

O negócio de seguros, no Brasil, começou em 1808, quando os portos foram abertos para o comércio internacional. A primeira seguradora a operar no país foi a “Companhia de Seguros BOA-FÉ”, em 24 de fevereiro daquele ano, que visava atuar no ramo de seguro marítimo (Greco Seguros, 2007).

O Seguro Rural teve o seu início no Brasil, no final da década de 1930, quando Seguro obrigatório contra granizo para lavouras é implantado no estado de São Paulo do algodão com a Portaria nº 10.554 (Ozaki, 2010). De acordo com os resultados, mesmo no estado de São Paulo, a Secretaria obteve resultados satisfatórios Agricultura, viticultura cartão de seguro contra granizo agrícola (Lei n.º 11) e cartão do frio hortícola (Lei nº 8.375).

Em 1954, no segundo mandato do Governo Vargas, a Lei Federal nº. 2.168, de 11 de janeiro, instituiu o seguro agrícola "destinado a proteger as lavouras e o gado contra os possíveis riscos envolvidos". Além disso, instituiu a Companhia Nacional de Seguros Agrícola (CNSA), órgão federal multiuso destinado ao desenvolvimento do Seguro Agrário, e instituiu o Fundo de Estabilidade do Seguro Agrário (FESA).

No Decreto-lei nº. 73, de 21 de novembro de 1966, que dispôs sobre o Sistema Nacional de Seguros Privados (SNSP) e regulamentou as operações de seguros e resseguros, foi criado o Fundo de Estabilidade do Seguro Rural a ser administrado pelo IRB, ampliando a obrigatoriedade contratual do Seguro Rural ao financiamento trabalho agrícola e pecuário para todas as instituições financeiras do Sistema Nacional de Crédito Rural e isentando as operações de seguro rural de quaisquer impostos ou tributos federais. Com esse decreto, a Companhia Nacional do Seguro Agrícola (CNSA), foi extinta devido a sucessivas deficiências operacionais (Ramos, 2009).

Novamente no âmbito federal, em 1973, o Governo Médici sancionou a Lei Federal nº. 5.969, de 11 de dezembro, que instituiu o Programa de Garantia das Atividades

Agropecuárias (PROAGRO), que visava desobrigar os produtores rurais das obrigações financeiras associadas às atividades de crédito, cujo povoamento foi dificultado pela presença de fenômenos naturais, pragas e doenças que afetavam propriedades, rebanhos e plantações. Dessa forma, o PROAGRO não seguiu toda a produção, mas apenas o valor correspondente a 80% do crédito de custeio e investimento decorrente do contrato com o agente financeiro, tornando-se um seguro de crédito que protege mais os financiadores do que os produtos. Por ser um programa de governo, não estava sujeito a outras regulamentações do Seguro Rural (Ramos, 2009).

O objetivo do programa era cobrir os custos financeiros atividade de crédito rural para requisitos dessa fonte de financiamento 1% de imposto sobre as operações de crédito rural e assim representados altos custos para o setor público. Macedo *et al.* (2013) enfatizam que a virtude do PROAGRO está em combinar efetivamente as operações de crédito agrícola, inaugurando uma nova era dentro desse setor no Brasil.

Ao longo do tempo, foram registradas denúncias fraudulentas contra o PROAGRO, que também foi considerado financeiramente inviável, pois o valor total dos prêmios de seguro arrecadados na maioria dos anos não era suficiente para cobrir os custos de indenização, sendo necessária a participação do Ministério da Fazenda. Além disso, devido às dificuldades de fiscalização e aos entraves burocráticos, um grande número de restituições não foi pago. A partir de 1990, a cobertura do seguro deixou de ser paga, e a dívida acumulada entre 1991 e 1995 chegou a 700 milhões de rúpias (Cunha, 2007), levando o programa ao descrédito (Távora, 2004). Isso fez com que as instituições financeiras privadas desistissem de operar com o PROAGRO.

A Lei nº 8.171, de 1991, passou a tratar o seguro agrícola como atividade e instrumento político rural e sua política seria uma garantia operações de crédito rural. A legislação incluiu a compensação para o PROAGRO em caso de descumprimento do financiamento rural. Os recursos próprios do produtor foram utilizados no financiamento rural devido às condições climáticas, sejam elas de financiamento rural ou não.

A Lei Federal nº. 8.929, de 22 de agosto de 1994, aprovada no Governo Itamar Franco, instituiu a Cédula de Produto Rural (CPR), que é o título líquido, seguro e executável que contém a promessa de fornecer produtos agrícolas na quantidade e qualidade descritas ali ou separadamente, com garantia assinada gratuitamente. A Lei Federal nº. 10.200, de 14 de fevereiro de 2001, aprovou as demonstrações financeiras da CPR, que passou a se denominar CPR Financeira. Em 2002, o Conselho Nacional de

Seguros Privados editou a Resolução nº 95, de 30 de setembro, que tornou a CPR uma modalidade de Seguro Rural (Ramos, 2009).

Em 2002, sob o Governo Fernando Henrique Cardoso, a Lei Federal nº. 10.420, de 10 de abril, instituiu o Fundo Seguro-Safra, com o objetivo de proporcionar uma renda mínima aos agricultores familiares do Semiárido nordestino. No território do estado de Minas Gerais e norte do Espírito Santo, onde foram registradas as perdas de safras em decorrência do fenômeno da estiagem em municípios, quando foi declarada calamidade ou crise geral, com o reconhecimento da portaria do Governo Federal. Esse fundo é administrado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), a quem compete estabelecer as regras para o seu funcionamento. Além do seguro ser restrito apenas aos agricultores familiares, a cobertura exige que pelo menos 60% da safra tenha sido perdida, percentual que não é exigido por nenhum seguro do agricultor no mercado (Ramos, 2009).

Para Ozaki (2008), em 2002, a Lei nº 10.420, criou o Fundo Seguro-Safra, para alocar recursos a fim de pagar a indenização do seguro-safra que se destinava a garantir uma renda mínima para os agricultores familiares da região Nordeste, Semiárido devido à estiagem no norte de Minas Gerais e Espírito Santo.

Decreto Federal nº. 5.121, de 29 de junho de 2004, que dispõe sobre o apoio financeiro aos prêmios do Seguro Rural e estabelece um programa de apoio ao Seguro Rural com instruções para promover a generalização do seguro no meio rural; assegurar o papel dessa política como meio de garantir a estabilidade da renda agrícola e incentivar o uso de tecnologia adequada e a modernização da gestão agrícola. Essa regulamentação exige apoio federal para os prêmios do seguro rural para atender às diretrizes de zoneamento agrícola do MAPA (Mitidieri; Medeiros, 2008).

Em seu trabalho, Cunha (2002) questionou o envolvimento do poder público no subsídio aos prêmios de seguro e argumentou que,

quando o Estado subsidia prêmios de seguro para compensar as seguradoras pelos altos custos de gestão de seguros, elas não têm incentivo para reduzir esses custos. No entanto, considerou que a agricultura está dotada de mecanismos de proteção de riscos, caso contrário, caberá ao Governo o ônus de financiar toda a atividade agrícola.

Martins (1985) enfocou a importância da redução do risco agrícola por meio do seguro agrícola como ferramenta política no sentido de promover a diversificação agrícola com a implementação de um sistema em que os prêmios de seguro são reduzidos em

função da redução do risco. Isso se deve à natureza muito versátil das atividades.

Para tornar a cobertura de seguro mais acessível aos produtores agrícolas, destacou-se a criação do Programa de Apoio Rural (PSR) em 2005. O objetivo desse tipo de seguro era subsidiar parte dos custos do seguro agrícola aos produtores e, ao mesmo tempo, ajudar a aproximar as políticas e os agentes financeiros no processo. Em alguns casos, a contratação do seguro agrícola pode corresponder a um subsídio que varia de 35% a 5% do valor segurado, dependendo do tipo de atividade agropecuária em diferentes níveis de seguro (Tabosa, 2018).

Souza (2013) destaca que, devido às condições climáticas do Brasil, o seguro agrícola tende a se concentrar em determinadas regiões e determinadas safras, o que faz com que não se espalhe em áreas onde o clima é mais estável. De acordo com Ramos (2009), o seguro agrícola é considerado uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento sustentável do setor agrícola em todo o mundo.

Embora o subsídio destine-se aos produtores agrícolas, o pedido de subsídio é apresentado por um intermediário financeiro ou seguradora, que entrega os seguros acordados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Após avaliar o cadastro do fabricante, os técnicos do ministério entregam parte da taxa prevista nos contratos sem restrições e ao mesmo tempo com os recursos disponíveis no orçamento (Tabosa, 2018).

Portanto, o objetivo da política especial para aumentar a rentabilidade dos produtores agrícolas é minimizar os riscos e seus efeitos negativos sobre a produção agrícola. O principal objetivo do Seguro Rural é, por um lado, manter a estabilidade dos investimentos e, por outro, a competitividade do campo mesmo em condições de perda de capital ou quebra de safra (Tabosa, 2018).

Macedo, Pacheco e Santo (2013) analisaram o desenvolvimento da PSR entre 2006 e 2010, comparando os principais resultados com algumas experiências internacionais. Esses autores concluíram que, embora o programa tenha se mostrado útil, o seguro possui pouco espaço de manobra em relação à produção agrícola do país. Silva, Teixeira e Santos (2014) tentaram estimar o período 2005-2012 do PSR com base na disponibilidade total de seguros nas áreas rurais.

Os resultados mostraram que o programa contribuiu para aumentar a segurança da produção agrícola. No entanto, os contratos concentraram-se na região Sul, principalmente no Paraná, e o principal produto foi muita soja. De acordo com Medeiros (2013), a

efetividade parcial do programa mostrou, em sua maioria, interesse em envolvimento continuado. Do ponto de vista econômico, diminuiu a necessidade de onerar o erário com negociações de dívidas, mostrando a importância desse instrumento político. No entanto, enfatiza-se a necessidade de avançar em outro ponto. Garantir, por exemplo, os recursos orçamentários no prazo.

Em 2007, com a Lei Complementar nº. 126, de 15 de janeiro, iniciou um processo de mudança no mercado de seguros, acabando com o monopólio do resseguro no Brasil, até então exercido pelo IRB. Portanto, independentemente do modelo utilizado, a legislação seguradora brasileira corresponde a de outras economias mundiais que há muito operam em mercados resseguradores competitivos e globalizados (Appy; Damasco, 2007).

No final do mesmo ano, as decisões 168 a 173 da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), de 17 de dezembro, regulamentam o resseguro, e a sua mediação sobre o capital mínimo para as atividades dos resseguradores locais; capital adicional com base no risco de subscrição. Isso estabeleceu as regras e procedimentos para a formação de responsabilidade civil de resseguradores locais. No estado de Minas Gerais, o Governo de Aécio Neves, por meio da Lei Estadual nº 16.755, de 28 de junho de 2007, autorizou a concessão de subsídios para prêmios de seguro rural.

No entanto, conforme destacado por Ozaki (2008), Guimarães e Nogueira (2009) e Santos, Sousa e Alvarenga (2013), apesar das deficiências do programa, o PSR tem se mostrado uma ferramenta muito valiosa tanto para o governo quanto para os governados e a sociedade como um todo. Se, por um lado, o produtor consegue alcançar maior estabilidade financeira, por outro, consegue-se segurança de abastecimento e maior estabilidade.

2.2.2 Mercado da soja

Desde meados da década de 1960, o cultivo da soja no Brasil tem como foco a exportação. Embora o consumo interno tenha aumentado ao longo dos anos, as exportações permaneceram predominantes. Em 2012, 71% da soja colhida foi enviada para o exterior. Apesar desse valor alto, uma análise mais detalhada é apropriada porque mudanças significativas ocorreram ao longo dos anos. Por exemplo, a entrada em vigor da Lei Kandir, em setembro de 1996, afetou diretamente as commodities brasileiras e provocou mudanças significativas no cenário econômico do país, pois mudou a forma de acesso aos

mercados externos.

A Lei Kandir isentou as exportações de matérias-primas do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e manteve a carga tributária sobre os produtos industrializados. Isso, por um lado, aumentou a competitividade das exportações agrícolas brasileiras, mas, por outro, enfraqueceu significativamente a rentabilidade da produção agroindustrial voltada para o mercado externo (Wesz Junior, 2014). Os resultados da Lei de Kandir foram imediatos. Entre 1996 e 1998, as exportações de soja em grão aumentaram em 5% (percentual da produção colhida), o que reduziu a quantidade enviada à indústria para produção de óleo e farelo (Wesz Junior, 2014).

Desde 2000, quando a viabilidade comercial de produtos básicos no exterior cresceu devido à desvalorização do câmbio e à desoneração de produtos industrializados – ocasionado pela implantação da Lei Kandir. A exportação de soja em grãos continuou crescendo e atingiu em 2011 a metade da produção nacional. Em termos absolutos, a quantidade de soja exportada em estado natural aumentou 10 vezes nos últimos quinze anos, passando de 3,5 milhões para 33,8 milhões de toneladas (ABIOVE, 2013).

Por outro lado, a quantidade de soja para esmagamento e processamento aumentou de forma mais modesta, pois ambas variáveis aumentaram cerca de 60% entre 1995 e 2011, enquanto a produção do grão aumentou 250% no mesmo período (Wesz Júnior 2014; CONAB, 2013). Em proporção ao produtor, a maioria são fazendeiros da soja, que, inclusive, aumentaram sua participação relativa nos últimos anos e controlam mais de 80% do número de empresas e da quantidade produzida.

Já as associações diminuíram o seu peso, pois em 1975 representavam 18% dos produtores e 7% da produção. Em 2006, os valores baixaram para 3,8% e 2%, respectivamente. A trajetória dos arrendatários é um pouco diferente. Isso porque aumentou o número de unidades produtoras de soja (de 6% para 10,6%), mas a participação na produção diminuiu a partir de 1985 (de 15% para 11%) (IBGE, 2013).

No Brasil e na Argentina, a produção de soja é caracterizada por grandes grupos. No Mato Grosso, principal estado produtor de óleo, os 20 maiores grupos plantaram 533 mil hectares na safra 2004/2005, a 9ª maior área plantada de oleaginosas no estado, embora esses dados indiquem altos níveis de concentração. Segundo o Instituto de Economia Agrícola de Mato Grosso (IMEA), esses valores aumentaram nos últimos anos, pois, na safra 2009/2010, os mesmos 20 grupos já controlavam 1,228 milhão de hectares (aumento de 318%), o que representa 20% da área de soja colhida no Mato Grosso (IMEA, 2010).

A concentração também ocorreu em Mapitoba - sigla para a área de fronteira entre os estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia – em que dez grandes empresas controlam uma área de mais de um milhão de hectares em uma porção que responde por aproximadamente um terço da soja colhida na safra 2012/13 de acordo com Wesz Júnior (2014). No entanto, segundo Brasília (2007), a expansão do plantio de soja nas áreas de fronteira agrícola deveu-se principalmente ao controle das tecnologias de produção no Cerrado, à abundância de empréstimos relacionados, a compra de máquinas e equipamentos, e também ao crédito privado para a produção.

Dall'agnol (2007) argumenta que a soja foi a grande responsável pelo surgimento da agricultura comercial do Brasil, que está se modernizando à medida que a mecanização das colheitas se acelera, ampliando a fronteira da agricultura. Isso colaborou com a técnica e a produção de outras culturas e patrocinou o desenvolvimento da avicultura e suinocultura no Brasil. Uma geração de tecnologias ajudou a aumentar a produção brasileira de soja, tornando-se o segundo maior produtor mundial do grão.

A importância do complexo de soja em território nacional pode ser medida tanto pelo expressivo crescimento da produção quanto pela receita com a exportação e seus derivados (óleo e farelo). Fonte inesgotável de proteína para consumo humano e para a maioria dos animais produtores de carne, leite e ovos, a soja oferece hoje uma variedade de produtos. É uma cadeia produtiva bastante extensa, pois os animais criados com farelo produzem outros subprodutos que sustentam outros setores econômicos, como a indústria do couro, fertilizantes orgânicos e outros (Sanches, Michellon, Roessing, 2005).

Pinho (2004) aponta que a transformação industrial da soja permite obter óleo, torta (resíduos da moagem dos grãos) e farinha, e desses produtos, por exemplo: lecitina de soja, óleo de cozinha, margarina, gorduras leite de soja emulsionado, queijo de soja, molho de soja e proteínas vegetais texturizado (PVT), que é amplamente utilizado no lugar da carne. O aumento da oferta mundial de grãos de soja foi significativo nas últimas décadas e a demanda aumentou onde a população mundial está crescendo e se urbanizando (Costa, Santana e Bastos, 2014).

Entre 1950 e 2017, a população cresceu de 2,56 bilhões para, aproximadamente, 7,6 bilhões e a população urbana era de cerca de 55% da população total. As projeções mostram que em 2050 a população deve chegar a quase 9,8 bilhões e a taxa de urbanização será maior do que hoje (Costa, 2018). Soma-se a isso o crescimento do PIB, as receitas familiares e as novas tecnologias que possibilitaram a produção em larga escala de

alimentos industriais a partir de componentes genéticos, incluindo a proteína de soja e seus derivados (Goodman, Sorj e Wilkinson, 2008), as quais começaram a garantir demanda crescente por oleaginosas.

Para o Brasil, esse mercado é uma janela de oportunidade. As exportações de grãos contribuem para aumentar as reservas internacionais do Banco Central, gerando empregos e renda, e fortalecendo a cadeia da atividade econômica a partir do elo produtivo dos insumos produtivos para a agricultura. Isso se estende à distribuição de alimentos ao consumidor final (Rhoden et. al., 2018; Costa e Santana, 2015), além de criar condições para outras cadeias agrícolas e alimentares, especialmente carne, ovos e leite.

2.2.3 Matopiba

A atividade agrícola desempenhou um papel central no desenvolvimento do país como fornecedora de trabalho, excedentes vendáveis, alimentos ou matérias-primas, tanto para o mercado interno quanto para a exportação (Buainain; Garcia, 2015; Maranhão; Vieira Filho, 2016). Nos últimos 30 anos, a dinâmica da agricultura sofreu intensas mudanças, e o modelo extensivo, baseado na incorporação de terra e trabalho, com baixa intensidade de capital e baixa produtividade, está dando lugar a um novo padrão. Este tem como base o uso intensivo de capitais, tal como colocam Buainain *et al.* (2014). Outro aspecto marcante da agropecuária brasileira tem sido a capacidade de incorporar inovações e aumentar a produtividade geral (Gasques et al., 2016).

A região do Matopiba é composta por 336 municípios de quatro estados fronteiriços, sendo 143 do Maranhão, 130 do Tocantins, 33 do Piauí e 30 da Bahia. O conceito foi criado a partir das primeiras letras dos respectivos estados e refere-se à parte do território desses estados que pertence ao bioma Cerrado, onde se desenvolve uma agricultura altamente produtiva com uso intensivo de insumos modernos. A região experimentou mudanças econômicas e sociais devido à expansão da agricultura, como a produção de grãos, especialmente a soja, o milho e o algodão (Pereira, 2018).

Por trás da expansão, estão as boas condições edafoclimáticas locais para a produção de grãos, que fizeram do Matopiba um importante produtor nos últimos anos, com a produção de grãos crescendo 239% entre 2000 e 2014. Os ganhos obtidos ao longo dos anos trouxeram um crescimento desigual para a região, porque a produção de matérias-primas é considerada intensiva em capital. Ou seja, o uso intensivo de máquinas,

colheitadeiras, insumos de produção e diversas tecnologias é baixo, menor fator de trabalho, o que reduz a distribuição de renda dos trabalhadores. Conseqüentemente, observou-se que o Produto Interno Bruto (PIB) da região cresceu vigorosamente, mas a distribuição de renda não aumentou proporcionalmente ao aumento da riqueza (Pereira, 2018).

O processo de ocupação da agricultura mecanizada no Cerrado baiano teve início na década de 1980. Áreas consideradas marginais tornaram-se áreas agrícolas devido à nova realidade econômica da região, organizando e modernizando a economia local (Batistella; Valladares, 2009; Santos, 2008). No Piauí, a ocupação começou na década de 1970 com projetos de cajucultura e pecuária. Na década de 1990, as mudanças de uso da terra intensificaram-se em decorrência da produção de cereais, o que ocasionou o desmatamento de grandes áreas (Aguiar, 2008). O sul do Maranhão mudou a sua estrutura agrícola tradicional de subsistência para a agricultura técnica devido à produção de soja. A área de soja aumentou de 176.000 hectares para 372.000 hectares entre 2000 e 2005, também devido a melhorias na infraestrutura rodoviária do estado (Studte, 2008).

Só nos últimos 10 anos, a produção de soja do Matopiba dobrou – 4,3 milhões de toneladas em 2004 para 8,6 milhões de toneladas em 2014. O aumento da produção de milho foi ainda mais acentuado, mais de 215%, passando de 1,7 milhão para 5,3 milhões de toneladas no mesmo período (IBGE, 2016). Esse desenvolvimento só foi possível devido às práticas agrícolas favoráveis, disponibilidade de terras e políticas agrícolas (Bolfé, 2016).

A importância da região é tamanha que estava em implantação uma superintendência de desenvolvimento, tal qual a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), para gerir a região, sob o comando do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o que poderia significar uma sobreposição de instituições (Sá, Morais e Campos, 2015). Porém, essa ideia já foi descartada a partir de decreto do Governo Federal de setembro de 2016. De todo modo, trata-se de uma região de alto potencial agrícola (Esquerdo *et al.*, 2015; Mangabeira, Magalhães e Daltio, 2015).

O dinamismo é tamanho que, em 2015, a produção de grãos no Sudeste foi de 17,6 milhões de toneladas, e o Nordeste, puxado pela força do Matopiba, produziu 16,2 milhões de toneladas no mesmo ano, segundo dados da Pesquisa de Produção Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (PAM/IBGE). A partir das boas condições locais para a produção de grãos, o Matopiba tornou-se um grande produtor nos últimos

anos, com crescimento de 239%, entre os anos 2000 e 2014, da quantidade de grãos produzidos.

Os lucros obtidos ao longo dos anos trouxeram crescimento para a região, se for considerado a produção de bens capital intensivo. Ou seja, o uso intensivo de máquinas, as máquinas madeireiras, os insumos de produção e todas as mais diferentes tecnologias que usam menos mão de obra, o que reduz a distribuição dos rendimentos dos empregados. Consequentemente, observou-se que o Produto Interno Bruto (PIB) da região cresceu vigorosamente, porém, a distribuição de renda não apresentou melhoria proporcional ao crescimento da riqueza. Ou seja, baseando-se no conceito de desenvolvimento de Celso Furtado, não se observou tal desenvolvimento na região, apenas o seu crescimento (Pereira, 2018).

O dinamismo da atividade agrícola no Brasil está relacionado com o avanço da agricultura para as áreas de fronteira, particularmente no Centro-Oeste (Mueller, 1990; Vieira Júnior *et al.*, 2006; Buainain *et al.*, 2014), e mais recentemente para a região Nordeste (Vieira Filho, 2016; Buainain; Garcia, 2016), tradicionalmente associada à monocultura de baixa produtividade e à agropecuária extensiva. A domesticação do Cerrado por meio de novas técnicas de produção (Miranda e Gomes, 2011) permitiu a obtenção de elevados ganhos de produtividade (Gasques *et al.*, 2016), principalmente em áreas antes consideradas impróprias à agricultura (IBGE, 2015).

2.3 Metodologia

Esta seção contém um resumo dos pontos metodológicos a serem abordados na realização do exercício empírico. Para cumprir esse fim, dividiu-se a seção em duas subseções. Na subseção 2.3.1, disponibiliza-se a fonte e a descrição da base de dados coletados para caracterizar o efeito do Programa de Seguro Rural (PSR), nos anos avaliados na região do Matopiba. Em seguida, na subseção 2.3.2, descreve a metodologia do *Propensity Score Matching*.

2.3.1 Dados e fontes de informações

O presente estudo utilizou dados em nível municipal do Censo Agropecuário do ano de 2017, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Nessa pesquisa, foram coletadas informações que abordam dados a partir de características dos produtores, das atividades rurais e da utilização do seguro. O ano de pré-tratamento foi de 2005.

O Censo Agropecuário de 2017 contempla dados referentes a todos os estados do país. Contudo, este trabalho limita-se a estudar apenas os municípios produtores de soja pertencentes à região do Matopiba. Vale ressaltar que aqueles municípios que não tiveram produção de soja declarada nos anos de 2005 e 2017 foram extraídos da amostra. Assim, a amostra ficou reduzida a 117 municípios na região do Matopiba.

Para a construção da base de dados, os critérios coletados e avaliados foram referentes ao valor bruto da produção (variável deflacionada pelo INPC do ano de 2017) de soja em cada município dividido pelo número de estabelecimentos rurais presentes, formando uma propriedade agrícola representativa. Optou-se por esses procedimentos em função da ausência de acesso aos microdados do Censo Agropecuário de 2017. O mesmo procedimento se deu para as demais variáveis.

Outra variável de interesse foi a área colhida de soja (em hectares). As outras variáveis coletadas foram a temperatura; o índice pluviométrico; percentual de produtores que tiveram acesso à assistência técnica pública ou privada; percentual de homens que são chefes da família no município; e os municípios que receberam o Seguro Rural = 1 e 0 caso contrário. A Tabela 1 descreve as variáveis utilizadas nas estimativas.

Tabela 1: Descrições das variáveis analisadas

Variável	Descrição
Seguro	Variável <i>dummy</i> , onde 1 significa que pelo menos um produtor adquiriu uma apólice do PSR no município em questão e 0 caso contrário.
Área colhida	Área colhida de soja, em hectares
Assistência técnica	Percentual de produtores do município em questão que obtiveram acesso a assistência técnica (pública ou privada).
Percentual de homens	Percentual de chefes da família do sexo masculino.
Temperatura	Temperatura média dos municípios, em graus
Precipitação	Precipitação pluviométrica do município em questão.
Valor bruto da produção	Preço x Quantidade produzida de soja no município.

Fonte: Elaboração do autor (2023).

2.3.2 Propensity Score Matching

Levando em consideração os estudos de Ryan, Burgess e Dimick (2019), o método de Difference-in-Differences é uma das abordagens mais utilizadas para medir o efeito de políticas e programas. Uma análise de Difference-in-Differences pode ser usado para mensurar um resultado em unidades que tanto foram expostas a uma política ou a um programa (tratamento) quanto aquelas unidades que não foram impactadas pelo programa (grupo controle) antes e depois da implementação da intervenção da política. No caso do artigo, o foco está no impacto da utilização do seguro rural na produção de soja nos municípios da região do Matopiba.

Nesse contexto, a variável a ser explicada será o Seguro, pois se enquadram os municípios beneficiados, 1 = significa que pelo menos um produtor adquiriu a apólice do Seguro no município em questão e 0 = significa que nenhum produtor recebeu o Seguro. Tais dados são os controles da análise.

A partir dos estudos de Ravallion (2008), quando o grupo de controle é selecionado, o efeito da intervenção sobre a variável de interesse pode ser estimado usando o método Diferença em Diferenças (DID), desde que dados em painel estejam disponíveis. O uso do DID mede a diferença entre o resultado dos grupos de tratamento e controle na linha de base antes da intervenção versus a diferença entre o tratamento e o controle após a intervenção (Tavares e Almeida, 2014).

Nesse contexto, de forma simplificada, podemos dizer que a ideia principal da análise Difference-in-Differences compara-se à variação no tempo da variável de resultado entre tratamento e controle. Assim, na primeira diferença da análise para tratamentos e controles, é calculada a diferença entre t e t-1 da variável de resultados e a segunda diferença em que são calculadas a diferença das diferenças.

$$\begin{aligned}
 & Y = \textit{indicador de interesse} \\
 & t = \textit{depois do programa (Censo 2017)} \\
 & t - 1 = \textit{antes do programa (2005)} \\
 & \Delta Y^{\textit{tratados}} = Y_t^{\textit{tratados}} - Y_{t-1}^{\textit{tratados}} \\
 & \Delta Y^{\textit{não-tratados}} = Y_t^{\textit{não-tratados}} - Y_{t-1}^{\textit{não-tratados}} \\
 & \textit{Comparar } \Delta Y^{\textit{tratados}} \textit{ e } \Delta Y^{\textit{não-tratados}} \\
 & \Delta Y^{\textit{tratados}} - \Delta Y^{\textit{não-tratados}} > 0 \textit{ para impacto positivo}
 \end{aligned}$$

Dessa forma, as principais vantagens desse método são o controle para características não observáveis fixas no tempo correlacionadas com a participação no programa e com a variável de interesse. Além disso, possuem ampla aplicabilidade, pode ser utilizado em um contexto de dados experimentais como em um quase-experimento (Ghiradini, 2015).

A correspondência diferencial em Difference-Difference introduz o fenômeno estatístico da regressão à média, leva a estimativas enviesadas dos efeitos da intervenção. A análise de um estudo de Difference-in-Differences utiliza o seguinte modelo de regressão:

$$Y_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \text{tratamento}_j + \beta_2 \text{post} + \delta(\text{tratamento}_j * \text{post}_i) + \varepsilon_{ijt}$$

Dois fatores determinam a magnitude da regressão aos efeitos médios (Barnett, Van Der Pols, Dobson, 2005). Primeiro, os efeitos da regressão aumentam à medida que as unidades são selecionadas mais longe da média do grupo. Em segundo lugar, os efeitos da regressão diminuem com o aumento da correlação entre a variável de seleção da amostra e a outra variável medida. Em configurações longitudinais, isso significa que os efeitos da regressão diminuem com o aumento da correlação entre as medidas ao longo do tempo (ou seja, a correlação serial) (Barnett, Van Der Pols e Dobson, 2005). A seleção de unidades que possuem valores extremos de uma variável instável ao longo do tempo produzirá uma grande regressão aos efeitos médios. Variáveis que não variam ao longo do tempo, como sexo ou região, não estão sujeitas à regressão longitudinal aos efeitos de média.

Um método utilizado para complementar o DID é a incorporação do Propensity Score-Matching³ (Double Difference Matching – DDM). De acordo com os estudos de Ravallion (2005), Peixoto (2008), Pinto (2012) e Villa (2016), tal metodologia consiste em erigir um grupo controle semelhante ao grupo tratado a fim de combiná-los com base em suas características observáveis.

A aplicação do método reduz o viés de seleção igualando a distribuição de covariáveis entre grupos tratamento e controle (Peixoto, 2008). Procura-se reduzir a dimensionalidade do conjunto de fatores de confusão a uma única medida e permite que unidades de análise com Propensity Scores semelhantes tenham em média também probabilidades semelhantes de aceitação e distribuição de covariáveis.

O pareamento é uma forma de reorganizar um estudo observacional de forma que as suposições do estudo experimental sejam pelo menos aproximadamente corretas, ainda

³ Ver Ravallion (2005).

que os indivíduos dos grupos de tratamento e controle sejam exatamente os mesmos (exceto pelo tratamento), as diferenças podem ser imperceptíveis. Os fatores que influenciam a probabilidade de aceitação do tratamento e seu resultado potencial (para esta contribuição, o efeito do programa PSR, na produção de soja na região do Matopiba).

A metodologia apresentada e utilizada na análise do efeito da utilização do Programa foi inicialmente desenvolvida por Rosenbaum e Rubin (1983), sendo a nossa exposição fundamentada em Ichino (2000) e Heckman *et al* (1998). A partir do exposto, os autores levaram em consideração duas propriedades importantes. A primeira afirma que as propriedades de balanceamento das variáveis pré-tratamento são independentes. A segunda propriedade é a de não confundimento ou ignorabilidade condicional ao escore de propensão. Assim, a variável de resultado é independente da variável de seleção, condicional ao escore de propensão. Fundamentalmente: $\{Y(1), Y(0)\} \perp S \mid p(X)$.

O impacto médio do PSR para os produtores assegurados pode ser medido pelo impacto médio do programa, chamado na literatura de ATE

$$ATE = E(\Delta_i) \{E Y_i(1) - Y_i(0)\}$$

O método Propensity Score-matching de tratamento e controles é baseado na hipótese de validade da propriedade (ii). Ou seja, com o mesmo $p(X)$, $Y(0)$ é independente de S . De acordo com essa hipótese, foi permitido usar os resultados do grupo de controle para estimar os grupos de tratamento de situação contrafactual, criando estimativas imparciais do efeito do tratamento no tratado (ATT).

$$ATT = E \{ [E \{ Y_i(1) \mid S_i = 1, p(X_i) \} - E \{ Y_i(0) \mid S_i = 0, p(X_i) \}] \mid S_i = 1 \}$$

Seguindo as definições:

- i é a i -ésimo município de tamanho N , $i = 1, \dots, N$;
- $S_i \in \{0, 1\}$, variável de seleção, indicando que pelo menos um produtor adquiriu a apólice do programa (PSR) no município em questão: sim (=1) ou não (=0);
- $Y_i(1)$ variável de resultado do município que participou do PSR;
- $Y_i(0)$, variável de resultado caso o município não tenha participado do PSR;
- $\Delta_i = Y_i(1) - Y_i(0)$, sendo o impacto do programa em qualquer município.

Vale ressaltar que o efeito do tratamento do DDM foi conduzido pelo pareamento de Kernel, sugerido por Villa (2016), Heckman *et al* (1997, 1998) e Blundell e Dias (2009).

Assim, realizou-se a análise entre os anos de 2005 (pré-tratamento) e 2017 (último Censo Agropecuário).

2.4 Resultados

Nesta seção, serão apresentados os resultados da análise de impacto do Programa de Seguro Rural para a produção de soja na região do Matopiba. A análise cobrirá apenas os municípios onde possuem, proporcionalmente, produtores de soja que utilizaram o seguro rural no ano 2017.

As Tabelas 2 e 3 apresentam as estatísticas descritivas das covariadas do modelo para os anos de 2005 e 2017, respectivamente. Observa-se que, em 2017, o percentual médio de produtores que obtiveram assistência técnica foi de 15,62%, oscilando entre 5,82% a 35,38%. Já o percentual de produtores do sexo masculino é em média cerca de 88%. A temperatura média nos municípios produtores de soja do Matopiba foi de 27°C, variando entre 24°C e 29°C; enquanto a precipitação pluviométrica média foi de 1427 m³.

Em relação ao valor bruto da produção de soja, em média, foi de R\$ 9.657.500 e a área colhida média foi de 845 hectares. Todavia, em ambos os casos foi detectado um elevado desvio padrão.

Ao comparar as médias de 2017 com de 2005, período de pré-tratamento, apenas a variável precipitação apresenta uma média superior à 2017. As demais variáveis apresentaram maiores valores medianos.

Tabela 2: Estatística Descritiva – 2005

Variável	N	Média	Desvio Padrão	Min	Max
Perc. Assistência	117	0,1218	13,58	0,0274	0,2738
Perc. Homens	117	0,8514	4,3929	0,7812	0,9432
Temperatura	117	27,28	1,2312	25,56	28,89
Precipitação	117	1.563,5	173,46	793,04	2.079,80
Valor bruto da produção	117	5.685.500	1754073	0	13.041.980
Área colhida	117	789,42	1107,04	0	6.998

Fonte: Elaboração do autor (2023).

Tabela 3: Estatística Descritiva – 2017

Variável	N	Média	Desvio Padrão	Min	Max
Perc. Assistência	117	0,1562	14,42	0,0582	0,3538
Perc. Homens	117	0,8793	5,6179	67,0306	0,9612
Temperatura	117	27,49	1,008	24,56	29,18
Precipitação	117	1.427,8	263,46	693,04	2.164,52

Variável	N	Média	Desvio Padrão	Min	Max
Valor bruto da produção	117	9.657,5	1498073	4.849.700	19.504.582
Área colhida	117	845,42	1137,04	76,92	8.298

Fonte: Elaboração do autor (2023).

A Tabela 4 apresenta a média das covariadas utilizadas na probabilidade de participação, antes e após o tratamento, entre tratados e controle. Observa-se que, exceto a variável percentual de assistência técnica, todas as covariadas não apresentaram diferenças significativas antes do pareamento. Ou seja, indica semelhanças entre as médias das variáveis de tratado e controle mesmo antes do pareamento. Na prática, não haveria necessidade de pareamento, contudo, mesmos nestes casos, quando as variáveis socioeconômicas e demográficas dos grupos são analisadas, o pareamento é recomendado (Ravallion, 2008).

Tabela 4: Diferenças entre as médias das covariadas do modelo.

Variáveis	Antes do Matching			Após o Matching
	Média Tratados	Média Controle	DIF-DIF Médias	
Perc. Assistência	18,62	12,18	6,48*	0,59
Perc. Homens	85,27	84,05	1,22	0,36
Temperatura	27,4	27,3	0,1	0,89
Precipitação	1.278,9	1.283,5	-4,6	1,05

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração do autor (2023). * significante a 5%.

Em seguida, foi estimado o modelo do Difference-Difference com PSM (DID-PSM). Em 2017, 81 municípios dos 117 tiveram produtores que adquiriram uma apólice do PSR vinculado à sua produção de soja.

A Tabela 5 apresenta o resultado do teste do DDM. Observa-se que a área colhida de soja nos municípios que tiveram apólices contratadas do PSR em 2017, apresentaram uma diferença de 309,48 hectares mostrando um resultado positivo e significante a 5%. Ou seja, os municípios que tiveram produtores de soja que adquiriam apólices do PSR, em 2017, tiveram uma área colhida maior, com diferença estatisticamente significantes, em relação aos produtores que não adquiriram apólice.

O resultado corrobora com diversos estudos, pois mostra a evolução da produção

da soja na região do Matopiba, assim como uma maior participação do PSR, garantindo ao produtor um menor risco de perda de safra na região (Alves, 2022; Teixeira, 2021; Tabosa, Vieira Filho, 2018; Souza *et al.*, 2021).

Tabela 5: Resultado do Double-Difference-Matching para área colhida.

Variável	Fte	S. Erro	ltl	P> tl
Antes				
Controle	550.946			
Tratamento	815.195			
Diff (T-C)	264.249	146.865	1,8	0,068*
Depois				
Controle	1.192.818			
Tratamento	1.766.554			
Diff (T-C)	573.736	272.266	1,74	0,083*
Diff-in-Diff	309.487	144.365	2,14	0,031*

Fonte: Elaboração do autor (2023). * significante a 5%.

A Tabela 6 mostra o resultado do DDM para o valor bruto da produção. Observa-se que, para o ano de 2017, o valor bruto da produção de soja para os municípios com contrato do PSR foi maior do que aqueles municípios que não tiveram apólices contratadas. A diferença entre antes e depois foi de R\$ 2.657.859. Esse resultado positivo foi significativo a 5%. Assim, os produtores assegurados conseguiram obter uma área colhida e valor bruto da produção na soja. Algo que foi maior do que os demais municípios da região do Matopiba, os quais também produzem soja, mas não tiveram apólices do PSR.

Ou seja, a amostra selecionada por meio do PSR apresentou um comportamento consistente com o esperado, pois, como essas variáveis são exigências regulatórias do segmento do programa. Espera-se que mais produtores rurais de soja da região do Matopiba façam a utilização do PSR (Tabosa e Vieira Filho, 2018; Texeira, 2021; Alves, 2022).

Tabela 6: Resultado do Double-Difference-Matching para valor bruto da produção.

Variável	Fte	S. Erro	ltl	P> tl
Antes				
Controle	4.616.625			
Tratamento	5.449.125			
Diff (T-C)	832.500	418.312	1,95	0,051*

Variável	Fte	S. Erro	ltl	P>ltl
Depois				
Controle	8.954.872			
Tratamento	12.445.231			
Diff (T-C)	3.490.359	1.059.234	3,29	0,000*
Diff-in-Diff	2.657.859	1.276.943	2,08	0,042*

Fonte: Elaboração do autor (2023). * significante a 5%

2.5 Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do PSR na área colhida e no valor bruto da produção de soja para os produtores da região do Matopiba. Para isso, utilizou-se o método de Difference-Difference com o PSM (DDM) e informações a nível municipal para 2005 (pré-tratamento) e 2017.

Os resultados apresentaram que o percentual médio de produtores que obtiveram assistência técnica foi de 15,62%, oscilando entre 0,27% a 65,38%. Já o percentual de produtores do sexo masculino é em média cerca de 88%. A temperatura média nos municípios produtores de soja do Matopiba foi de 27°C, variando entre 24°C e 29°C; enquanto a precipitação pluviométrica média foi de 1.427 m³. Em relação ao valor bruto de produção de soja, a média foi de R\$ 9.657.500 e a área colhida média foi de 845 hectares.

Em seguida, foi feita a diferença das médias das covariadas antes do pareamento, no qual não foi apresentada as diferenças significantes. Também, verificou-se após o teste do Difference-Difference com PSM que os municípios que tiveram apólices contratadas pelo PSR apresentaram maiores áreas colhidas e valor bruto da produção, em comparação a 2005 e 2017. A diferença positiva para área foi de 309,48 hectares. Já para o valor bruto da produção de soja dos municípios com contrato PSR foi maior. A diferença antes e depois foi de R\$ 2.657.859,00.

Como sugestão, é válido tanto a expansão do programa na região quanto a ação de que os produtores busquem contratar as apólices do programa, de forma a assegurar a sua produção, reduzindo o risco. Além disso, é recomendado que se realize mais estudos para avaliar e monitorar essa política, não só para a soja, mas também para os demais produtos que são segurados pelo programa, como milho, frutas e etc.

3 O IMPACTO DO SEGURO RURAL NA PRODUÇÃO DE SOJA NA REGIÃO DO MATOPIBA

O módulo da Dissertação agora sob relato investiga o impacto que a aplicação do Programa de Seguro Rural irá causar na produção de soja na região do Matopiba. Avalia-se variáveis como área colhida e quantidade produzida de soja após a aplicação do programa.

3.1 Considerações iniciais

A soja no Brasil, cada vez mais, tem forte representação no agronegócio brasileiro (Heredia, 2010; Freitas, 2011; Hirakuri, 2014). A safra 2021/2022 atinge 123.829,5 milhões de toneladas, colocando o Brasil como o maior produtor mundial (EMBRAPA, 2023). A produção brasileira representa quase 37% do todo mundial, com 40.921,9 milhões de hectares de área plantada. Pode-se destacar os estados do Mato Grosso, Goiás, Paraná e Rio Grande do Sul como os estados maiores produtores de soja no país⁴.

Outro ponto de destaque é a produção de soja na região do Matopiba. A região composta pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia representa mais de 10% da produção nacional de soja, sendo que se destaca como a principal cultura da região⁵.

Contudo, essa atividade, assim como as demais na agricultura, vivencia enormes riscos de produção que não podem ser comparados com as atividades econômicas dos setores secundário e terciário. Também é altamente dependente das condições climáticas e de suas variações imprevisíveis. Além dessa imprevisibilidade, deve haver uma infraestrutura adequada de transporte, armazenamento, portos, etc, condições que auxiliam o produtor a adotar estratégias eficazes de comercialização de seus produtos (RAMOS, 2009).

No entanto, muitos autores, como Cunha (2002), Osaki (2010) e Gouveia (2016), acreditam que deveria haver subsídios para que se possa manter um sistema de seguro em que os agricultores estão motivados a aumentar a produtividade da cultura sem prejudicá-la, o que significa que eles não procuram atividades e áreas que foram evitadas no passado

⁴ Mais detalhes ver <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>

⁵ Mais detalhes ver <https://www.gov.br/fundaj/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/tecnologias-de-convivencias-com-as-secas/panorama-setorial-forca-do-matopiba>

e estão abertas a maiores riscos.

Nesse sentido, o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) tem por objetivo garantir a estabilidade de renda, promover a generalização do Seguro Rural e estimular uso de tecnologias apropriadas. Existem vários estudos que destacam a importância de tal procedimento na redução de riscos e modernização das atividades produtivas. Apesar da importância do PSR, são poucos estudos empíricos do seguro terraço no Brasil e principalmente seus efeitos de produtividade e de eficiência técnica (DA ROSA PAULA, 2020).

De acordo com Osaki (2010), Tabosa e Vieira Filho (2018), cerca de 35% das apólices já contratadas pelo PSR estão vinculadas à soja. Assim, é o principal produto a ser subsidiado pelo programa. Alguns municípios que compreendem a região Matopiba possuem produtores que adquiriram apólices do PSR. Logo, gera-se o seguinte questionamento: os municípios que possuem produtores assegurados pelo PSR possuem maiores níveis de produção e de receita, se comparado aos demais?

O objetivo deste estudo é analisar o impacto do PSR na produção e receita dos municípios que possuem produtores assegurados do programa na região do Matopiba. Para mensurar esse impacto, utilizou-se a metodologia do balanceamento por entropia, ferramenta que permite que um conjunto de dados seja ponderado de modo que as distribuições de variáveis nas observações reponderadas possa satisfazer um conjunto de condições de momento específico para que haja um equilíbrio exato no primeiro, no segundo e possivelmente nos momentos maiores das distribuições de variáveis independentes entre os grupos de tratamento e controle (Costa *et al.*, 2018; Hainmueller, 2012).

O estudo será desenvolvido em cinco seções, iniciando-se pela introdução. A segunda seção apresentará estudos da literatura sobre a evolução do Seguro Rural no Brasil e no mundo. A terceira seção apresentará a metodologia aplicada. Na quarta seção, serão apresentados e analisados os resultados das estimativas, e, por fim, a conclusão.

3.2 Revisão da literatura

Os estudos sobre o Programa de Seguro Rural são bastante variados no que diz respeito a região estudada. Desse modo, para atingir este objetivo de avaliar o histórico do programa, esta parte é dividida em três subseções. Na 3.2.1, apresenta uma a definição do

Programa de Seguro Rural. Em seguida, a subseção 3.2.2 faz uma explicação sobre a aplicação do Seguro Rural no mundo. Posteriormente, encerra com a subseção 3.2.3 que relata o funcionamento do seguro rural no Brasil.

3.2.1 Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR)

O programa foi instituído em 2003 pela Lei nº 10.823 e regulamentado em 2004 pelo Decreto nº 5.121. O Subsídio Federal do Prêmio Rural (PSR) foi totalmente implementado somente em 2006. O PSR consiste em subsidiar parte dos custos financeiros do Seguro Rural e tem como objetivo promovê-lo, garantindo a estabilidade de renda, a modernização e o uso de tecnologias apropriadas (Santos; Silva, 2017; CNA, 2020).

Pesquisas que examinam a relação entre o seguro de vida rural e o meio ambiente mostram que é uma ferramenta importante para ajudar os produtores a adotarem novas tecnologias mais produtivas e sustentáveis através da partilha de riscos de produção com companhias de seguros. Porém, dependendo da estrutura do programa de seguros e do grau de assimetria de informação, a política do governo para apoiar o Seguro Rural tem o potencial de criar comportamento oportunista (risco moral) que impede a adoção de estratégias de gestão adequadas, ou uso excessivo de insumos (fertilizantes ou pesticidas), redução de áreas irrigadas e outras atividades produtivas. Isso faz sabotar até a atividade que é realizada em relação ao recebimento de remuneração (Capitanio; Adinolfi; Santeramo, 2015; Harfuch; Lobo, 2021).

O público-alvo do PSR são os produtores de terras, que cultivam espécies abrangidas pelo programa. Para receber apoio através do produtor rural, a seguradora apresenta a sua proposta ao departamento de gestão de risco do Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento (DEGER/MAPA), que analisa a aplicação em função das normas no Plano Trienal do Seguro Rural (PTSR) gerido por um comitê gestor interministerial. O Seguro Rural está sujeito a critérios como as limitações de recursos disponíveis para o cultivo projetado ou fabricante, conformidade com um registro de dados de crédito líder do setor atendimento aos Cadastro Informativo de Créditos Não Quitados do Setor Público Federal (Cadin) e Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC). Além disso, o pedido de subvenção pode ser aceito e a subvenção será paga diretamente no endereço Provedor de seguro. Por fim, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), associada ao

MAPA, é responsável pelo controle das áreas de produção rural das concessões de acordo com as condições estabelecidos pelo programa (CNA, 2020).

Vale ressaltar que os percentuais subsidiados dependem do tipo de atividade (agrícola, pecuária ou florestal), tipo de seguro celebrado (seguro de custos, de produtividade ou de rendimento) e uma modalidade de seguro contratual, de acordo com os limites montante máximo de apoio por ano. Além disso, o fabricante obtém suporte para mais de um desde que o valor dos benefícios não exceda os limites de subsídio especificados. Contudo, o produtor não pode subsidiar a mesma cultura para a qual o crédito é concedido (Santos; Silva, 2017; CNA, 2020).

3.2.2 Importância do Seguro Rural no mundo

Nos Estados Unidos da América (EUA), as seguradoras são subsidiadas pelo governo e o mercado é altamente concentrado. O seguro agrícola teve início nos Estados Unidos com a criação do Programa Federal de Seguros Agrícolas (FCIP), em 1938. Esse programa é administrado pelo setor público por meio do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), apoiado por sua Agência de Gerenciamento de Riscos. Agência de Gestão de Riscos (RMA) e Corporação Federal de Seguros Agrícolas (FCIC).

A FCIC é uma agência afiliada ao USDA responsável pelo desenho e desenvolvimento de apólices de resseguro. As seguradoras privadas lidam com marketing de risco e gerenciamento de risco. Além de subsidiar o prêmio, o FCIC atua como um ressegurador governamental operando sob um contrato de resseguro entre ele e as seguradoras privadas que é revisado a cada cinco anos (Neves e Miranda, 2007).

Na Espanha, o seguro agrícola faz parte de um sistema chamado Seguro Agrário Combinado (SAC), fundada em 1978. O SAC foi construído sobre os princípios de generalização e de solidariedade, dependendo do apoio do setor público e das instituições, independentemente de taxas (Neves e Miranda, 2007). Em termos de universalidade, todos os agricultores têm a oportunidade de obter um seguro de acordo com as normas e as condições da política agrícola nacional. O compartilhamento de riscos possibilita a oferta de seguros de maneira uniforme em todas as regiões do país, sem a preocupação com a concentração de riscos em algumas instituições privadas e/ou regiões (Neves e Miranda, 2007).

Nos países do bloco europeu, predominam as seguradoras privadas que atuam no

setor de seguros agrícolas. Existem empresas públicas apenas no Chipre, onde existe um monopólio estatal, e na Grécia, onde também existem empresas privadas a operar no seguro de risco único. A característica comum dos mercados de seguro agrícola nos países da UE é a concentração. A Espanha, Itália e Portugal diferem de outros países da UE por terem sistemas nacionais de resseguro para o seguro agrícola.

Nesses países, os contratos com resseguradores privados complementam o resseguro estatal. Em Portugal, o resseguro nacional é não vida e voluntário. Na Espanha, a estatal ressegura um grupo de seguradoras, Agroseguro, seguradoras individuais e empresas estatais dependem do mercado privado de resseguros. Na Itália, o resseguro nacional teve início em 2000 e se aplica apenas ao seguro combinado de risco e produtividade (Maia, 2010).

Em países onde os recursos públicos são escassos, como o Brasil, é improvável que qualquer forma de apoio direto seja fornecida, como nos Estados Unidos, mas a ênfase está no uso de incentivos indiretos. É o caso da Argentina, onde a Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA) considera os efeitos do clima, rendimentos, custos e flutuações de preços importantes para o diagnóstico e gestão adequados dos riscos agrícolas. Como resultado, o governo argentino desenvolveu um modelo integrado de gestão de riscos agrícolas que combina as seguintes estratégias: i) avaliação orientada para a sistematização e análise dos dados necessários para tirar conclusões precisas sobre os riscos; ii) redução de riscos por meio da minimização de impactos previamente avaliados (REDPA, 2004).

Existem quatrocentos fundos de seguros e seis seguradoras privadas no seguro rural no México. Em 2017, a receita de prêmios foi de US\$ 5,5 bilhões e os sinistros foram de US\$ 2,5 bilhões. As doações totalizaram US\$ 1,5 bilhão e cobriram quase 1 milhões de acres de terra segurada. A estrutura do mercado está dividida em duas áreas: seguros comerciais, no Ministério das Finanças, que é constituído por empresas privadas e fundos de seguros; e seguro de pequenos produtores, Ministério da Agricultura (Hernandez, 2019).

A promoção de um programa eficaz de Seguro Rural é um grande desafio porque a agricultura é uma atividade altamente dependente das condições climáticas, sanitárias e ambientais, bem como das flutuações nos preços de insumos e produtos de produção. Além disso, o Seguro Rural contradiz a suposição básica do seguro de que o risco total deve ser menor que o risco individual. Isso acontece porque os sinistros geralmente são feitos de fenômenos climáticos que afetam várias propriedades na mesma área, o que por sua vez cria dificuldades para as seguradoras no sentido de construir carteiras e promover a

diversificação em perigo (Barros *et al.*, 2012; Fornazier; Souza; Ponciano, 2014).

Segundo Dick e Wang (2010), o seguro agrícola em países de alta renda dentro do setor privado é altamente dependente de subsídios governamentais. No entanto, em alguns países, como Alemanha, Austrália, Nova Zelândia, essa prática não é tão em geral. Embora haja subsídios, o governo não apoia muito os agricultores como nos Estados Unidos, Canadá, Espanha, Itália, Japão e Coreia do Sul. Nesse contexto, Fornazier, Souza e Ponciano (2014) analisaram a importância do Seguro Rural em países desenvolvidos, como Estados Unidos e Espanha. A estruturação do seguro de vida rural ainda tem um longo caminho a percorrer, pois ainda não é possível encontrar em nenhum país do mundo Seguro Rural considerado realmente eficaz, sem exigir a participação do setor público.

3.2.3 Importância do Seguro Rural no Brasil

A produção da terra tem características especiais, porque é afetada por vários eventos. Ela depende do abastecimento do meio ambiente. Ao longo dos anos, os produtores agrícolas criaram mecanismos para mitigar os seus riscos e fomentaram o mercado de seguros, que tem se mostrado viável globalmente e com alto potencial de crescimento (Ozaki, 2006).

O seguro agrícola é uma das ferramentas mais importantes para o desenvolvimento do setor, protegendo os produtores contra os efeitos adversos de eventos ambientais e de mercado, tornando-se importante para a estabilidade de renda, geração de empregos e desenvolvimento tecnológico. Também tem um impacto significativo sobre o crédito nas áreas rurais, reduzindo os riscos e a insolvência, diminuindo os custos de crédito e envolvendo operações rurais no mercado de capitais (Burgo, 2005).

O pré-requisito é pelo menos um seguro abrangente para a agricultura essencial a fim de garantir o sucesso agrícola, especialmente em um ambiente econômico onde "Finanças" e "Gestão de Negócios" são ferramentas amplamente utilizadas, com interferência significativa no setor agrícola (Vieira Junior *et al.*, 2006). No caso do Brasil, a política agrícola desenvolveu-se essencialmente em torno de três eixos inter-relacionados: crédito, preços mínimos garantidos e Seguro Rural. Não há dúvida de que o dominante e carro-chefe da política agrícola brasileira foi e continua sendo o rural, por sua dimensão e abrangência. Hoje ainda existe uma política de preços mínimos com estoques regulados, mas é bem menor do que quando foi originalmente criada.

Na prática, o Seguro Rural sempre esteve em menor escala nas políticas públicas brasileiras. Diferentes programas foram criados para atender ao seguro de terraço balanças de diferentes fabricantes. O Proagro foi fundado há décadas para atender pequenos produtores e recentemente foi remodelado em maio para atender a agricultura familiar.

Paralelamente, foi construído o Programa de Subsídio ao Seguro Rural (PSR) para atender os grandes agricultores que não estão contemplados nos referidos programas. Aprovado em 2003, o programa demorou décadas para ser concluído e se caracteriza por oscilações orçamentárias e de disponibilidade de recursos. Apesar de o setor agropecuário apresentar claramente um resultado positivo a economia do Brasil também é a mais instável financeiramente (Gouveia, 2016; Medeiros, 2013; Silva *et al.*, 2014; Ozaki, 2010; Tabosa e Vieira Filho, 2018).

A volatilidade do setor agrícola é causada por vários grupos de risco que podem representar enormes prejuízos financeiros. A dependência das condições climáticas e grandes flutuações de preços são fontes de incerteza no processo de produção agrícola (Ozaki, 2007, 2010; Banco Mundo, 2015). Entre os fatores de risco mais importantes, estão os climáticos, a incidência de pragas, os incêndios e até as oscilações de preços relacionados a distúrbios de mercado, como a concorrência imperfeita, a falta de crédito, as flutuações de demanda e os aspectos tecnológicos (Ozaki, 2010; Tabosa e Vieira Filho, 2018).

Esses fatores podem reduzir o investimento no setor, o que causa a transferência de fundos para outras atividades menos arriscadas. No Nordeste, por exemplo, as condições climáticas, como a seca, na região Semiárida, podem causar a perda de até 90% da produção agrícola (Banco Mundo, 2015). Como resultado, o seguro agrícola torna-se uma ferramenta de política pública, pois pode ser usada para criar estabilidade no ambiente de negócios a fim de reduzir o risco eventos adversos e evitar oscilações nos investimentos produtivos (Ozaki, 2008).

Com esses problemas e os consequentes problemas econômicos, além dos instrumentos financeiros, o produtor e a seguradora procuram um intermediário financeiro que lhes permita parâmetros mínimos de garantia de produção. Em alguns casos, o próprio sistema de arranjos financeiros oferece diferentes tipos de seguro. No entanto, é preciso criar incentivos que correspondam às especificidades da produção agrícola e às instituições financeiras do fabricante.

De fato, políticas específicas para aumentar a produção dos produtores rurais

avança no sentido de minimizar os riscos e seus efeitos negativos. Por exemplo, o principal objetivo do seguro agrícola é manter a estabilidade do investimento. A competitividade da indústria também tem condições de perda de capital (Adami e Ozaki, 2012; Macedo *et al*, 2013; Hess e Hazell, 2016; Iturrioz, 2009; Loyola *et al.*, 2016; Tabosa e Vieira Filho, 2018).

3.3 Metodologia

Esta seção contém um resumo dos pontos metodológicos a serem abordados na realização do exercício empírico. Para isso, dividiu-se a seção em duas subseções. Na inicial 3.2.1, disponibiliza-se a fonte e a descrição da base de dados coletados para caracterizar o impacto do Programa de Seguro Rural (PSR), nos anos avaliados na região do Matopiba. Em seguida, a subseção 3.2.2 descreve a metodologia do Balanceamento por entropia.

3.3.1 Dados e fontes de informações

O presente estudo utilizou dados em nível municipal do Censo Agropecuário dos anos de 2006 e 2017, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Censo Agropecuário, do ano de 2006, contemplou o primeiro ano de aplicação do Programa de Seguro Rural (PSR), e o ano de 2017 consistiu no último ano que foram coletadas informações. Estas abordam dados a partir de características dos produtores, das atividades rurais e da utilização do seguro.

O Censo Agropecuário de 2006 e de 2017 contemplam dados referentes a todos os estados do país. Contudo, o artigo limita-se a estudar apenas os municípios produtores de soja pertencentes à região do Matopiba. Nesse contexto, para a análise, foram selecionados apenas os municípios produtores de soja, totalizando 117 municípios na região do Matopiba.

Para a construção da base de dados, os critérios coletados e avaliados foram referentes ao valor bruto da produção (variável deflacionada pelo INPC do ano de 2017) de soja em cada município dividido pelo número de estabelecimentos rurais presentes, formando uma fazenda representativa. Optou-se por tal procedimento em decorrência ao não acesso dos microdados do Censo Agropecuário de 2017. O mesmo procedimento deu-

se para as demais variáveis.

Outra variável de interesse foi a área colhida de soja (em hectares). As outras variáveis coletadas foram a temperatura; o índice pluviométrico; o percentual de produtores que tiveram acesso a assistência técnica pública ou privada; o percentual de homens que são chefes da família no município e os municípios que receberam o Seguro Rural=1 e 0 caso contrário. A Tabela 1 descreve todas as variáveis.

Vale ressaltar que aqueles municípios que não tiveram produção de soja declarada nos anos de 2006 e 2017 foram extraídas da amostra. Assim, a amostra ficou reduzida a 117 municípios.

Tabela 7: Descrições das variáveis analisadas

Variável	Descrição
Seguro	Variável <i>dummy</i> , onde 1 significa que pelo menos um produtor adquiriu uma apólice do PSR no município em questão e 0 caso contrário.
Área colhida	Área colhida de soja, em hectares
Assistência técnica	Percentual de produtores do município em questão que obtiveram acesso a assistência técnica (pública ou privada).
Percentual de homens	Percentual de chefes da família do sexo masculino.
Temperatura	Temperatura média dos municípios, em graus
Precipitação	Precipitação pluviométrica do município em questão.
Quantidade produzida	Quantidade produzida de soja no município em hectares.

Fonte: Elaboração do autor (2023).

3.3.2 Balanceamento por entropia

O método do Balanceamento por entropia foi desenvolvido por Hainmueller (2012). É multivariado, de modo que permite que um conjunto de dados seja ponderado. Assim, as distribuições de variáveis nas observações reponderadas pode satisfazer um conjunto de condições de momento específico para que haja um equilíbrio exato no primeiro, segundo e possivelmente nos momentos maiores das distribuições de variáveis independentes entre os grupos de tratamento e controle (Costa *et al.*, 2018).

Os pesquisadores são capazes de determinar os níveis de equilíbrio desejados para covariáveis, usando um conjunto de condições relacionadas aos momentos da distribuição.

Nesse contexto, há algumas vantagens no processamento de dados para avaliação posterior sobre o efeito do tratamento em relação aos métodos de avaliação de efeito pontuações de propensão (Hainmueller, 2012),

De acordo com Zhao e Percival (2016), o Balanceamento por entropia resolve o problema de ajuste inverso e permite a estimativa direta de pesos para equilibrar as distribuições amostrais. Ou seja, o método da entropia tem a vantagem de implementar diretamente o balanceamento exato e é duas vezes mais robusto que a regressão linear.

Ao considerar uma amostra com observações pertencentes ao grupo dos tratados e unidades de controle, foram selecionados aleatoriamente uma população de tamanho N_1 e N_0 , respectivamente ($n_1 \leq N_1$ e $n_0 \leq N_0$). Seja $D_i \in \{1,0\}$ uma variável de tratamento binária, em que irá assumir o valor igual a 1 se a unidade i pertencer ao tratamento, e 0 se pertencer ao grupo de controle. Seja X uma matriz que contém as observações de J variáveis exógenas de pré-tratamento

X_{ij} (as j –

ésimas observações de variáveis exógenas de pré tratamento, com $j = 1, 2, \dots, n_i$)

; corresponde o valor da j -ésima covariada da unidade i , tais que $X_i = [X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij}]$ se

refere ao vetor de características da unidade i e X_j ao vetor coluna com j -ésimas

covariadas. A densidade das covariadas nas populações de tratamento e controle é dada por

$f_{X|D=1}$ e $f_{X|D=0}$, respectivamente. O resultado potencial $Y_i(D_i)$ corresponde ao par de

resultados para a unidade i dadas as condições de tratado e controle, assim, o resultado

observado é dado por $Y = Y(1)D + (1 - D)Y(0)$. O Efeito Médio Tratamento sobre os

Tratados (ATT) é dado por:

$$\tau = E[D = 1] - \int E[Y|X = x, D = 0]f_{X|D=1}(x)dx \quad (1)$$

Para estimar a distribuição do último membro da equação do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados, a covariável, dentro do grupo, o grupo controle deve ser ajustado para ser semelhante ao grupo de controle, de forma que o indicador de tratamento D se torne mais ortogonal às covariáveis. Vários métodos de processamento de dados, como correspondência de vizinho mais próximo e escores de propensão, foram propostos para reduzir o desequilíbrio na distribuição de variáveis independentes. Uma vez ajustadas as distribuições das variáveis independentes, métodos de análise padrão, ainda pode-se usar a regressão para estimar o tratamento com um erro menor e modelo de dependência

(Imbens, 2004; Rubin, 2006; Ho *et al.*, 2007; Iacus *et al.*, 2011; Sekhon, 2009).

Ao considerar o caso mais simples, o efeito de um tratamento nos dados pré-processados é estimado, usando a diferença entre as pontuações médias dos grupos de controle tratados e ajustados. Um método popular de pré-processamento é usar pontuações de propensão ponderadas (Hirano; Imbens, 2001; Hirano *et al.*, 2003), em que a média contrafactual é estimada como:

$$E[D = 1] = \frac{\sum \{i|D = 0\} Y_i d_i}{\sum \{i|D = 0\} d_i}$$

O Balanceamento por entropia generaliza o método de ponderação de pontuação de propensão estimando os pesos diretamente de um conjunto de restrições balanceadas que usam o conhecimento do pesquisador sobre os tempos de amostragem. Cabe considerar os pesos de equilíbrio de entropia selecionados para cada controlador encontrado, usando o seguinte método de reponderação que minimiza a métrica de distância de entropia:

$$\min H(w) = \sum_{\{D=0\}} w_i \log(w_i/q_i) \quad (3)$$

Sujeito às restrições de equilíbrio e normalização:

$$\sum_{\{D=0\}} w_i c_{ri}(X_i) = m_r \quad \text{com } r \in 1, \dots, R \quad (4)$$

$$\sum_{\{D=0\}} w_i = 1 \quad (5)$$

$$E w_i \geq 0 \text{ para todo } i, \text{ tal que } D = 0$$

Quando um conjunto de restrições R foi imposto aos momentos de covariância do grupo de controle reponderado, acontece, primeiro, a covariável incluída na reponderação, a qual é selecionada. Para cada covariável é definido um conjunto de limiares de equilíbrio, que correspondem aos momentos da distribuição da covariável entre grupos de tratamento e controles reponderados.

As restrições de momento podem ser médias (primeiro momento), variância (segundo momento) e assimetria (terceiro momento). Uma restrição típica do balanceamento é formulada de tal forma que m_r contenha o momento de uma covariável específica X_j para o grupo de tratamento e a função de momento para o grupo de controle é especificada como: $C_{ri}(X_{ij}) = X_{ij}^r$ ou $C_{ri}(X_{ij}) = (X_{ij} - \mu_i)^r$ ou com média μ_j .

Dessa forma, o Balanceamento por entropia procura, para um conjunto de unidades, pesos $W = [w_i, \dots, w_{no}]'$ no qual minimiza a equação Efeitos Tratamento no Tratado, distância de entropia entre W e o vetor base de pesos $Q = [q_i, \dots, q_{no}]'$ sujeita às restrições de balanceamento demonstradas na equação, restrição de normalização, e restrição de não-

negatividade.

3.4 Resultados

Nesta seção, serão apresentados os resultados da análise de impacto do emprego do Programa de Seguro Rural para a produção de soja na região do Matopiba, a partir do método do Balanceamento por entropia. A análise cobrirá apenas os municípios onde possuem, proporcionalmente, produtores de soja que utilizaram o Seguro Rural entre os anos de 2006 e 2017.

As Tabelas 8 e 9 apresentam um sumário descritivo das variáveis do estudo referente ao ano de 2006 e 2017. O valor médio da variável percentual de assistência técnica em 2006 era de 14,65. Em comparação ao ano de 2017, que é em média 15,62%, a média da variável de percentual de homens em 2006 foi de 91,24 e em 2017 a média do percentual de homens foi 87,93.

A variável temperatura manteve seu valor médio estável, em torno aproximadamente de 27,5°C, ao comparar os anos de 2006 e 2017. Já para a variável precipitação, em 2006, a média foi de 1.542,85m³ e em 2017 decresceu para 1.312,18m³. Isso mostra uma maior variabilidade em 2017, quando comparado com o ano de 2006, apesar da maior variabilidade em torno da média.

Tabela 8: Estatística descritiva para o ano de 2006.

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mín	Máx
Perc. Assistência	117	0,1465	17.08084	0,074	0,3421
Perc. Homens	117	0,9124	2.959337	0,8164	0,9612
Temperatura	117	27.40	.7971563	24.7836	28.325
Precipitação	117	1.542,85	207,55	770.7	2.164,52

Fonte: Elaboração do autor (2023).

Tabela 9: Estatística Descritiva para o ano de 2017.

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mín	Máx
Perc. Assistência	117	0,1562	14,42	0,0582	0,3538
Perc. Homens	117	0,8793	5,6179	67,0306	0,9612
Temperatura	117	27,49	1,008	24,56	29,18
Precipitação	117	1.427,8	263,46	693,04	2.164,52

Fonte: Elaboração do autor (2023).

A Tabela 10 apresenta as médias das covariadas comparando os tratamentos antes e depois da aplicação do Balanceamento por entropia em ambos os anos de estudo. Dessa forma, pode-se observar que tanto para o ano de 2006 como para o ano de 2017 atingiu o resultado esperado, visto que as médias entre tratamentos e controles apresentaram resultados semelhantes.

Tabela 10: Análises antes e depois da aplicação do PSR.

2006	Tratamento - Antes 2006			Tratamento - Depois 2006		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
Percentual de Assistência técnica	23.68	190.3	1.088	23.68	190.3	1.088
Percentual de homens	90.05	11.13	1.036	90.05	11.13	1.036
Temperatura	26.15	1.874	1.003	26.15	1.874	1.003
Precipitação	1428	13702	.6407	1428	13702	.6407
2017	Controle - Antes 2006			Controle - Depois 2006		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
Percentual de assistência técnica	18.48	196.1	1.178	23.68	602.3	.8167
Percentual de homens	91.72	8.675	-1.189	90.05	12.14	-.6596
Temperatura	27.45	.5498	-1.947	26.15	1.388	.3724
Precipitação	1547	43761	-.5934	1428	83127	-0.1885
2017	Tratamento - Antes 2017			Tratamento - Depois 2017		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
Percentual de Assistência técnica	13.2	105	1.339	13.2	105	1.339
Percentual de homens	85.03	20.66	-1.202	85.03	20.66	-1.202
Temperatura	27.47	1.453	-1.053	27.47	1.453	-1.053
Precipitação	1272	64850	.1776	1272	64850	.1776
2017	Controle - Antes 2017			Controle - Depois 2017		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
Percentual de Assistência técnica	11.23	113.7	1.648	13.2	147.1	1.248
Percentual de homens	82.33	35.52	-.1504	85.03	147.1	-.4931
Temperatura	27.56	1.317	-1.237	27.47	1.629	-.9324
Precipitação	1404	69713	-.3333	1272	57475	.3213

Fonte: Elaboração do autor (2023).

Nesse contexto, a Tabela 11 apresenta os resultados referente aos anos de 2006 e 2017 para a área colhida. Dessa forma, o ano de 2006 figura ser estatisticamente significativo a 10%, com um coeficiente de 564,61. Verifica-se que os municípios que aderiram ao seguro obtiveram uma área colhida maior do que os municípios que não aderiram, com uma diferença positiva e igual a 564 hectares. Já para o ano de 2017, mostrou-se um resultado positivo, mas não foi estatisticamente significativo. Tal resultado é explicado por conta do aumento da área colhida de soja em toda região do Matopiba, tanto em municípios que tiveram produtores segurados quanto não segurados (Buainain, Garcia, Vieira Filho, 2017; Pereira, Castro, Porcionato, 2018)

Tabela 11: Resultado do balanceamento por entropia para área colhida de soja.

Área colhida 2006	Coeficiente	Std. Err	T	P> t
Seguro	564,61	287.5557	1.96	0.052
Constante	650,58	139.5089	4.66	0.000
Área colhida 2017	Coeficiente	Std. Err	T	P> t
Seguro	86,56	1566.55397	0.34	0.735
Constante	1.079,99	224.0927	4.82	0.000

Fonte: Elaboração do autor (2023).

Em relação aos resultados referentes à quantidade produzida de soja, a Tabela 12 apresenta, para o ano de 2006, o coeficiente relacionado à diferença das médias, que se mostrou positivo e significativo. Os municípios com produtores segurados apresentaram uma produção superior em 1.490,17 toneladas. Já para o ano de 2017, o coeficiente mostrou-se também positivo, com uma diferença na quantidade produzida de 412.30 toneladas. A expansão da produção de soja em quase toda região do Matopiba afetou essa diferença.

Tabela 12: Resultado do Balanceamento por entropia para quantidade produzida de soja.

Quantidade Produzida 2006	Coeficiente	Std. Err	t	P> t
Seguro	1.490,17	760775.8	1.96	0.053
Constante	1.664,6	352973.9	4.72	0.000
Quantidade Produzida 2017	Coeficiente	Std. Err	t	P> t
Seguro	412.30	233.3173	1.77	0.085
Constante	3036.90	622.4986	4.88	0.000

Fonte: Elaboração do autor (2023).

3.5 Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do PSR na área colhida e na quantidade produzida de soja para os produtores residentes nos municípios que compõem a região do Matopiba. Para isso, utilizou-se o método de Balanceamento por entropia e informações em nível municipal, nos anos de 2006 e 2017.

Os resultados apresentaram que, para o ano de 2006, os coeficientes dos municípios que aderiram ao seguro foram maiores do que os municípios que não aderiram, tanto para área colhida quanto para quantidade produzida. Vale ressaltar que, em 2006, no início do PSR, apenas 8 municípios tiveram produtores que aderiram ao programa. Contudo, esses municípios apresentaram forte produção de soja, comparado aos demais.

Já para o ano de 2017, não foi apresentado diferença na área colhida entre os municípios, visto que a produção de soja se expendeu em todos os 117 municípios da região. Em relação à quantidade produzida, verificou-se uma diferença positiva para os municípios que tiveram produtores segurados. Isso induz que o PSR foi eficiente na maior quantidade produzida de soja. Esse resultado corrobora com Tabosa *et al* (2021), pois o fato de o produtor adquirir o seguro induz a maiores níveis de investimentos e expansão da produção. Como sugestão, é válido a expansão do programa na região. Além disso, o produtor deve buscar contratar as apólices do programa, como forma de assegurar a sua produção, reduzindo o risco. Mais estudos servem para avaliar e monitorar essa política para os diversos setores agrícolas.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho, constituído por dois ensaios, cumpriu com os seus objetivos de avaliar e verificar os impactos causados com a utilização do PSR. Dessa forma, com os dados analisados, verificou-se que a região Matopiba apresentou aumentos expressivos em diversas variáveis, como área colhida e quantidade produzida.

Nesse contexto, no primeiro ensaio, constatou-se, após o teste do Difference-Difference com PSM, que os municípios que tiveram apólices contratadas pelo PSR, apresentaram maiores áreas colhidas e valor bruto da produção, em comparação a 2005 e 2017. Já para o segundo ensaio, utilizando o método Balanceamento por entropia, pode-se observar que, no ano de 2006, os coeficientes dos municípios que aderiram ao seguro foram maiores do que os municípios que não aderiram, tanto para área colhida quanto para quantidade produzida. Em contrapartida, em 2017, não foi apresentada diferença na área colhida entre os municípios, visto que a produção de soja se expendeu em todos os 117 municípios da região.

Pode-se observar uma diferença positiva para os municípios que tiveram produtores segurados. Isso sugere que o PSR foi eficiente na maior quantidade produzida de soja. Esse resultado corrobora com Tabosa *et al* (2021), pois o fato de o produtor adquirir o seguro induz a maiores níveis de investimentos e expansão da produção.

Com base no exposto, é importante avançar com o desempenho do PSR. Tudo isso levando em consideração as melhorias que o seguro traz aos riscos envolvidos nos processos de produção, além de outros riscos como a tecnologia, a exposição a riscos climáticos, a incidência de pragas (e/ou doença), os custos de produção, etc.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. R. H. **Análise da evolução do seguro agrícola no Brasil e sua influência na margem bruta da produção de soja em municípios de interesse**: um estudo a partir da análise de dados em painel. 2022. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Centro de Economia e Gestão de Agronegócio, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, 2022. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10438/32033>. Acesso em: 18 jul. 2023.

ANGRIST, Joshua D.; PISCHKE, Jörn-Steffen. **Mostly harmless econometrics**: An empiricist's companion. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2008. Disponível em: https://jonnyphillips.github.io/FLS6415/Class_3/Angrist%20&%20Pischke.pdf. Acesso em: 18 jul. 2023.

APPY, B.; DAMASCO, O. R. A abertura do mercado de resseguros do Brasil. **Valor Econômico**, São Paulo, 31 jan. 2007. (Caderno A, p. 12).

AZEVEDO FILHO, A. Seguro agrícola no Brasil: evolução e perspectivas. *In*: CONGRESSO DE TECNOLOGIA DA SOJA NO MERCADO GLOBAL, 1., 2000, Cuiabá, MS. **Anais [...]**. Cuiabá, MT: Fundação Mato Grosso, 2000. p. 95-105.

BARNETT, A. G.; VAN DER POLS, J. C.; DOBSON, A. J. Regression to the mean: what it is and how to deal with it. **International Journal of Epidemiology**, Oxford, ano 72, v. 34, n. 1, p. 215-220, 27 ago. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyh299>.

BARROS, A. (coord.). **Seguro agrícola no Brasil**: uma visão estratégica de sua importância para a economia brasileira. Brasília: MBAgro, jul. 2012. (Relatório de pesquisa apresentado ao Mapa). Disponível em: https://ciflorestas.com.br/arquivos/d_d_d_17833.pdf. Acesso em: 3 jan. 2024.

BATISTELLA, M.; VALLADARES, G. S. Farming expansion and land degradation in Western Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 9, p. 61-76, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/F6wtLpKkJkrPDqrtrtkndcxz/?lang=en>. Acesso em: 5 jan. 2024.

BLUNDELL, R.; DIAS, M. C. Alternative approaches to evaluation in empirical microeconomics. **Journal of Human Resources**, Wisconsin, v. 44, n. 3, p. 565-640, 2009. Disponível em: <https://jhr.uwpress.org/content/44/3/565.short>. Acesso em: 17 nov. 2023.

BOLFE, É. L. *et al.* Matopiba em crescimento agrícola: aspectos territoriais e socioeconômicos. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 25, n. 4, p. 38-62, 2016. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1202>. Acesso em: 17 nov. 2023.

BUAINAIN, A. M. *et al.* **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/20109>. Acesso em: 12 set. 2023.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Evolução recente do agronegócio no cerrado nordestino. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 166-195, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5999/599964679007.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Dinâmica da economia e da agropecuária no Matopiba**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. (Texto para Discussão, 2283). Disponível em: <https://www.econstor.eu/handle/10419/177499>. Acesso:14 ago. 2023.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. A economia agropecuária do Matopiba: Agricultural economy of Matopiba. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 376-401, 2018. Disponível em: https://www.revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/ESA26-2_06_Matopiba. Acesso: 14 ago. 2023.

BURGO, M. N. **Caracterização espacial de riscos na agricultura e implicações para o desenvolvimento de instrumentos para seu gerenciamento**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Centro de Ciências, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

CAPITANIO, F.; ADINOLFI, F. The Relationship between agricultural insurance and environmental externalities from agricultural input use: A literature review and methodological approach. **New Medit**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 41-48, 2009.

CAPITANIO, F.; ADINOLFI, F.; SANTERAMO, F. G. Environmental implications of crop insurance subsidies in Southern Italy. **International Journal of Environmental Studies**, London, v. 72, n. 1, p. 179-190, 2 Jan. 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207233.2014.947737>. Acesso em: 9 jul. 2023.

COSTA, N. L. *et al.* Desenvolvimento tecnológico, produtividade do trabalho e expansão da cadeia produtiva da soja na Amazônia Legal. In: SANTANA, A. C. de. (org.). **Mercado, cadeias produtivas e desenvolvimento rural na Amazônia**. Belém: Ed. UFRA, 2014. p. 81-112.

COSTA, N. L.; SANTANA, A. Análise do mercado da soja: aspectos conjunturais da formação do preço pago ao produtor brasileiro. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, RS, v. 28, p. 20-39, 2018. Disponível em: <https://www.plantiodireto.com.br/artigos/163>. Acesso em: 30 nov. 2023.

COSTA, R. A. *et al.* Impactos do Programa Bolsa Família no mercado de trabalho e na renda dos trabalhadores rurais. **Nova Economia**, Belo Horizonte: v. 28, n. 2, p. 385-416, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/neco/a/7f8rqRq4vSnJ7B738VKMKqF/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 23 jul. 2023.

CUNHA, G. R. **Novos rumos para o seguro rural no Brasil**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2002. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/agromet/artigos/seguroon.html>. Acesso em: 23 jul. 2023.

DALLAGNOL, A. *et al.* **O complexo agroindustrial da soja brasileira**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2007. (Circular Técnica, 43). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/470318>. Acesso em: 17 set. 2023.

DAW, J. R.; HATFIELD, L. A. Matching and regression to the mean in difference-in-differences analysis. **Health Services Research**, Chicago, v. 53, n. 6, p. 4138-4156, 2018.

DIAS, T. K. M. *et al.* O impacto da posse da terra do agricultor familiar sobre o acesso ao crédito rural. **Planejamento e Políticas Públicas**, Rio de Janeiro, RJ, v. 58, p. 33-72, abr./jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.38116/ppp58art2>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Guia de Seguros Rurais 2020**. Brasília: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), 2020. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/documentos-tecnicos/guia-de-seguros-rurais-2020>. Acesso em: 30 jan. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **PIB do agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB brasileiro em 2020**. Brasília: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), 2020. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/boletins/pib-do-agronegocio-alcanca-participacao-de-26-6-no-pib-brasileiro-em-2020>. Acesso em: 30 jan. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **IV Plano diretor da Embrapa Soja 2008-2011-2023**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 17 jun. 2023.

ESQUERDO, J. C. D. M. *et al.* Dinâmica da agricultura anual na região do Matopiba. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa, PB. **Anais [...]**. João Pessoa, PB: INPE, 2015. p. 4583-45878. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133107/1/SBSR-Esquerdo-dinamica.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2023.

FERREIRA, F. D. S.; ALMEIDA, A. T. C. Ação afirmativa e ganhos iniciais após a graduação: uma análise para egressos da UFPB. **Planejamento e Políticas Públicas**, Rio de Janeiro, RJ, n. 64, p. 79-108, out./dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.38116/ppp64art3>.

FORNAZIER, A.; SOUZA, P. M. de; PONCIANO, N. J. A importância do seguro rural na redução de riscos da agropecuária. **Revista de Estudos Sociais**, Cuiabá, MT, v. 14, n. 28, p. 39-52, 2012. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/res/article/view/1829>. Acesso em: 17 nov. 2023.

FREITAS, M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, [s. l.], v. 7, n. 12, p. 1-12, 2011. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4287>. Acesso em: 14 jan. 2024.

FROEHLICH, A. G.; MELLO, A. S. S. A. A certificação da produção orgânica na agricultura familiar brasileira: uma análise econômica e mercadológica além do Propensity Score Matching. *In: ENCONTRO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA*, 43., 2016. **Anais [...]**. Niterói, RJ: Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2016. p. 1-20. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2015/submissao/files_I/i8-81864270ab90b29f280cdcdbff5792e5.pdf. Acesso em: 22 set. 2023.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira: a hipótese da desaceleração. *In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (org.). Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade*. Brasília, DF: IPEA, 2016. p. 143-164. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6876>. Acesso em: 15 dez. 2023.

GHIRADINI, P. P. B. **Regressão diferenças em diferenças**: uma análise de fusões no setor hospitalar brasileiro. 2015. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias**: agricultura e indústria no sistema internacional. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.

GRECO SEGUROS. **História do seguro**. São Paulo, 2023. Disponível em: <http://www.grecoseguros.com.br/historiaseguro.htm>. Acesso em: 16 nov. 2023.

GUIMARÃES, M. F.; NOGUEIRA, J. M. A experiência norte-americana com o seguro agrícola: lições ao Brasil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 47, p. 27-58, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032009000100002>.

HAINMUELLER, J. Entropy balancing for causal effects: A multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies. **Political Analysis**, Cambridge, v. 20, n. 1, p. 25-46, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1093/pan/mpr025>.

HAINMUELLER, J.; XU, Y. Ebalance: A Stata package for entropy balancing. **Journal of Statistical Software**, Innsbruck, Áustria, v. 54, n. 7, p. 1-18, 2013. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v054.i07>.

HARFUCH, L.; LOBO, G. D. **Seguro rural no mundo e alternativas para o Brasil**: diferentes desenhos e suas interlocuções com a adoção de boas práticas e tecnologias. São Paulo: [s. n.], 2021.

HECKMAN, J. J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. E. Matching as an econometric evaluation estimator: Evidence from evaluating a job training programme. **Review of Economic Studies**, v. 64, n. 4, p. 605-654, 1998. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2971733>. Acesso em: 14 jan. 2024.

HEREDIA, B.; PALMEIRA, M.; LEITE, S. P. Sociedade e economia do “agronegócio” no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [s. l.], v. 25, p. 159-176, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092010000300010>.

HESS, U.; HAZELL, P.; KUHN, S. **Innovations and emerging trends in agricultural insurance**: How can we transfer natural risks out of rural livelihoods to empower and protect people? Bonn, Germany: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 2016. Disponível em: https://www.giz.de/de/downloads/giz-2016-en-innovations_and_emerging_trends-agricultural_insurance.pdf. Acesso em: 22 set. 2023.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. José. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104753/1/O-agronegocio-da-soja-nos-contextos-mundial-e-brasileiro.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

ICHINO, A.; MEALLI, F.; NANNICINI, T. From temporary help jobs to permanent employment: What can we learn from matching estimators and their sensitivity? **Journal of Applied Econometrics**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 305-327, 2008. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/25144550>. Acesso em: 14 jan. 2024.

JARDIM, A. L. C.; FERREIRA, L. da R. Potencialidade do seguro rural no Brasil. In: CONGRESSO DA SOBER, 46., 2008, Rio Branco, AC. **Anais [...]**. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2008. DOI: 10.22004/ag.econ.109766.

LEITE, F. N. de S. **Impacto do crédito rural e seguro rural na produção agrícola no estado de São Paulo**. 2020. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13012>. Acesso em: 15 jun. 2023.

LOYOLA, P.; MOREIRA, V. R.; PEREIRA, C. Analysis of the Brazilian program of subsidies for rural insurance premium: Evolution from 2005 to 2014. **Modern Applied Science**, Ontario, v. 10, n. 7, p. 87-98, 2016.

MACEDO, L. O. B.; PACHECO, A. B.; ESPÍRITO SANTO, E. S. do. A evolução do Programa de Subvenção do Prêmio do Seguro Rural: uma avaliação do período 2006-10. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, RS, v. 40, n. 4, p. 99-112, 2013. Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/indicadores/article/view/2810>. Acesso em: 28 jan. 2024.

MAIA, G. B. da S. *et al.* Seguros agrícolas: experiências internacionais e reflexões para o caso brasileiro. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 34, p. 53-99, dez. 2010. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2968>. Acesso em: 27 nov. 2023.

MANGABEIRA, J. A. de C.; MAGALHÃES, L. A.; DALTIO, J. **Matopiba**: quadro socioeconômico. Campinas, SP: Embrapa, 2015. (Nota Técnica, 8). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1037442/matopiba-quadro-socioeconomico>. Acesso em: 22 set. 2023.

MARANHÃO, R. L. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **A dinâmica do crescimento das exportações do agronegócio brasileiro**. Brasília, DF: Ipea, 2016. (Texto para Discussão, 2249). Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2249v.pdf. Acesso em: 22 set. 2023.

MARTINS, S. S. **Risco e seguro das atividades agrícolas**. 1985. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1985. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10438/11170>. Acesso em: 28 jan. 2024.

MEDEIROS, E. A. de. Avaliação da implementação do programa de subvenção do prêmio do Seguro Rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 51, p. 295-308, 2013.

MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. Na agricultura, a preservação dos cerrados. 2015. **Agro DBO**, São Paulo, SP, ano 12, n. 71, p. 40-41, out. 2015. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137411/1/matopiba.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

MITIDIERI, F. J.; MEDEIROS, J. X. de. Zoneamento Agrícola de Risco Climático: ferramenta de auxílio ao seguro rural. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 17, n. 4, p. 33-46, 2008. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/435>. Acesso em: 23 jan. 2024.

OLIVEIRA, B. L. C. A. de; MOREIRA, J. P. L.; LUIZ, R. R. A influência da Estratégia Saúde da Família no uso de serviços de saúde por crianças no Brasil: análise com escore de propensão dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, RJ, v. 24, n. 4, p. 1495-1506, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/nBT4MdvjDfTNkXWwg3gvdwb/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 30 jan. 2024.

OSAKI, V. A. **Métodos atuariais aplicados à determinação da taxa de prêmio de contratos de seguro agrícola**: um estudo de caso. 2005. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2005.

OZAKI, V. A. O seguro rural estadual e as novas iniciativas privadas. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, SP, v. 53, n. 1, p. 91-106, 2006.

OZAKI, V. A. O papel do seguro na gestão do risco agrícola e os empecilhos para o seu desenvolvimento. **Revista Brasileira de Risco e Seguro**, Rio de Janeiro, RJ, v. 2, n. 4, p. 75-92, 2007.

OZAKI, V. A. Em busca de um novo paradigma para o seguro rural no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, p. 97-119, jan./mar. 2008b

OZAKI, V. Uma digressão sobre o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural e as implicações para o futuro deste mercado. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 48, p. 495-514, 2010.

PAULA, S. da R. Avaliação do impacto do programa de subvenção ao Prêmio do Seguro Rural sobre a produtividade e eficiência técnica no Brasil. *In*: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E ECONOMIA DO IDP, 10., 2020, Brasília, DF. **Anais [...]**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, 2020. p. 2-28.

PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. de; PORCIONATO, G. L. Expansão da agricultura no

MATOPIBA e impactos na infraestrutura regional. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, SP, v. 65, n. 1, p. 15-33, 2018. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/rea/rea3-2-18.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PEREIRA, C. N.; PORCIONATO, G. L.; CASTRO, C. N. de. Aspectos socioeconômicos da região do Matopiba. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília, DF, v. 18, p. 47-60, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8462>. Acesso em: 14 out. 2023.

PINTO, C. C. X. Pareamento. *In*: MENEZES-FILHO, N. (ed.). **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo: Dinâmica, 2012. p. 85-105.

RAMOS, R. C. O seguro rural no Brasil: origem, evolução e proposições para aperfeiçoamento. **Informações Econômicas**, São Paulo, SP, v. 39, n. 3, p. 5-16, 2009.

RHODEN, A. C. *et al.* Análise de tendências para a produção e exportação do complexo soja brasileiro: 1998-2017. *In*: SIMPÓSIO DA CIÊNCIA DO AGRONEGÓCIO, 6., 2018, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre, RS, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328678323_Analise_de_tendencias_para_a_producao_e_exportacao_do_complexo_soja_brasileiro_1998-2017. Acesso em: 15 jun. 2023.

ROESSING, A. C.; SANCHES, A. C.; MICHELLON, E. As perspectivas de expansão da soja. *In*: CONGRESSO DA SOBER, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2005.

SANTOS, G. R. dos; SILVA, F. **Dez anos do Programa de Subvenção ao Prêmio de Seguro Agrícola**: proposta de índice técnico para análise do gasto público e ampliação do seguro. Rio de Janeiro, RJ: IPEA, 2017. (Texto para Discussão, 2290). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7718>. Acesso em: 8 out. 2023.

SANTOS, G. R. dos; SOUSA, A. G. de; ALVARENGA, G. V. **Seguro agrícola no Brasil e o desenvolvimento do programa de subvenção ao prêmio**. Rio de Janeiro, RJ: IPEA, 2013. (Texto para Discussão, 1910). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2424>. Acesso em: 8 out. 2023.

SILVA, C. R. Necessidade do seguro rural. **AgroAnalysis**, Rio de Janeiro, RJ, v. 31, n. 4, p. 45, 2011.

SILVA, J. A. da; TEIXEIRA, M. do S. G.; SANTOS, V. G. dos. Avaliação do Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural – 2005 a 2012. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 105-118, 2014. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/892/817>. Acesso em: 22 set. 2023.

SOUZA, P. M. Seguro rural no Brasil: uma avaliação do PROAGRO. *In*: SANTOS, M. L. dos; VIEIRA, W. da C. **Agricultura na virada do milênio**: velhos desafios. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2000. p. 117-144.

SOUZA, P. B. de *et al.* Análise do acionamento de seguros agrícolas baseado em simulações climáticas no estado do Paraná. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, ES, v. 6, n. 4, p. 41-51, 2020.

TABOSA, F. J. S.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR): avaliação de impacto na área plantada e na produtividade agrícola no Brasil. *In: SACHSIDA, A. (org.). Políticas públicas: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos.* Brasília: IPEA, 2018. p. 225-246.

TAVARES, F. de S.; ALMEIDA, A. N. de. Os impactos dos royalties do petróleo em gastos sociais no Brasil: uma análise usando Propensity Score Matching. **Revista Economia & Tecnologia**, Curitiba, PR, v. 10, n. 2, p. 93-106, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/35147/23482>. Acesso em: 18 jul. 2023.

VIEIRA JUNIOR, P. A. *et al.* Dimensões e perspectivas do Seguro Rural: o caso brasileiro e algumas experiências internacionais. *In: CONGRESSO DA SOBER*, 46., 2008, Rio Branco, AC. **Anais** [...]. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2008. P. 1-21. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/seguro-rural/observatorio-do-seguro-rural/estudos/estudos-2008/2008-pedro-abel-vieira-junior-dimensoes-e-perspectivas-do-seguro-rural-o-caso-brasileiro-e-algumas-experiencias-internacionais.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

WESZ JÚNIOR, V. J. O mercado da soja no Brasil e na Argentina: semelhanças, diferenças e interconexões. **Século XXI: Revista de Ciências Sociais**, Santa Maria, RS, v. 4, n. 1, p. 114-161, 2014.