



POLIANA DINIZ MÁXIMO

**EVENTOS CLIMÁTICOS E CONTRATAÇÃO DE SEGURO RURAL NA
PRODUÇÃO DE SOJA EM MINAS GERAIS**

LAVRAS – MG

2023

POLIANA DINIZ

**EVENTOS CLIMÁTICOS E CONTRATAÇÃO DE SEGURO RURAL NA
PRODUÇÃO DE SOJA EM MINAS GERAIS**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Curso
de Engenharia Agrícola para a
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Jaqueline Severino da Costa

Orientadora

LAVRAS – MG
2023

Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria de Processos

Técnicos da Biblioteca Universitária da UFLA



POLIANA DINIZ

**EVENTOS CLIMÁTICOS E CONTRATAÇÃO DE SEGURO RURAL NA
PRODUÇÃO DE SOJA EM MINAS GERAIS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Agrícola para a obtenção do título de Bacharel.

Aprovada em 27 de Julho de 2023.

Ms. Matheus Mangia Marques
Prof. Dr. Thomas Dias Sant'Ana/UFLA

Prof. Dra. Jaqueline Severino da Costa

Orientador

RESUMO

A soja tem sido amplamente comercializada e distribuída tanto no Brasil, quanto no mercado externo, além de agrupar milhares de empresas, desde pequenos revendedores de insumos até grandes transnacionais. Isto ocorre porque há mercados estabelecidos e em expansão para os seus produtos como o próprio grão e seus derivados como farelo e óleo. Sendo assim, justifica-se a relevância de se discutir o problema das mudanças climáticas no que se refere à expansão territorial e aumento da produção de soja em Minas Gerais, pois de um modo geral, os modelos climáticos globais ou regionais vem apresentando mudanças no clima em todas as regiões brasileiras. Este estudo teve como objetivo averiguar se existe uma relação entre número de eventos climáticos e a contratação de seguros rurais na sojicultura de Minas Gerais entre 2016 e 2022. A metodologia utilizada foi de levantamento de dados secundários através de uma abordagem quantitativa. Os resultados foram apresentados através de gráficos e tabelas que apontam que o número de apólices contratadas se correlaciona positivamente com o número de eventos climáticos no período analisado e que ao longo do período existe uma tendência de aumento nos eventos climáticos e crescimento do volume e do valor de seguros.

Palavras-chave: Sojicultura. Eventos Climáticos. Seguro Rural.

ABSTRACT

Soybeans have been widely marketed and distributed both in Brazil and in the foreign market, in addition to grouping thousands of companies, from small dealers of inputs to large transnational corporations. This is because there are established and expanding markets for its products such as the grain itself and its derivatives such as bran and oil. Thus, the relevance of discussing the problem of climate change with regard to territorial expansion and increased soybean production in Minas Gerais is justified, because in general, global or regional climate models have been presenting changes in climate in all Brazilian regions. This study aimed to investigate whether there is a relationship between the number of climatic events and the contracting of rural insurance in the soybean industry of Minas Gerais between 2016 and 2022. The methodology used was to collect secondary data through a quantitative approach. The results were presented through graphs and tables that indicate that the number of policies contracted correlates positively with the number of climatic events in the analyzed period and that over the period there is a trend of increase in climatic events and growth in the volume and value of insurance

Keywords: Sojiculture. Weather Events. Rural Insurance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2. CULTURA DA SOJA EM MINAS GERAIS	12
2.1 Produção de soja em Minas Gerais	12
2.2 O clima em Minas Gerais	14
2.3 Seguro rural	16
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
3.1 Etapas da pesquisa	19
3.2 Fonte de dados	20
3.3 Variáveis analisadas	20
4. RESULTADOS	22
3. CONCLUSÕES	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A soja além de ser o principal grão cultivado no Brasil, também é a principal cultura do agronegócio nacional, com uma área de 74,5 milhões de hectares cultivados no ano de 2021/22. Essa área é superior às áreas cultivadas para outros grãos e culturas da agricultura brasileira, como a cana-de-açúcar, por exemplo (CONAB, 2022).

Amplamente comercializada e distribuída interna e externamente, a soja agrupa milhares de empresas, desde pequenos revendedores de insumos até grandes transnacionais. Isto decorre dos mercados estabelecidos para os seus produtos como o próprio grão e seus derivados como farelo e óleo. Derivados estes que são fundamentais para nutrição animal, destacadamente de aves, suínos e bovinos confinados (REZENDE, 2007).

De acordo com a CONAB (2022), a produção de soja no mundo foi 355,588 milhões de toneladas, sendo 121,528 milhões de toneladas nos EUA e 123.829,5 milhões de toneladas no Brasil. Com o aumento de consumo de proteína animal, a demanda do referido farelo tem crescido gradualmente, sobretudo em países produtores de carnes como China e Brasil. A China tem adotado a estratégia de importar grãos visando ao processamento interno para a obtenção de farelo, em vez de importar o produto derivado.

As mudanças climáticas têm se mostrado cada vez mais evidentes e seus impactos na produção agrícola são inegáveis. No Brasil, um dos principais produtos protegidos é a soja, uma cultura de grande símbolo econômico e alimentar. A ocorrência de chuvas fortes, secas prolongadas e altas temperaturas tem atrapalhado significativamente a produção de soja, tornando o uso do seguro agrícola uma medida necessária para mitigar as perdas (BERNARDO et al, 2019).

Nesse contexto, de acordo com Brisolara (2013), o seguro agrícola desponta como uma ferramenta essencial para desenvolvimento e adoção de tecnologias, além de garantir estabilidade financeira no agronegócio, reduzindo o êxodo rural e as dívidas dos empréstimos de produtores.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é averiguar se existe uma relação entre contratação de seguros rurais e número de eventos climáticos na sojicultura de Minas Gerais entre 2016 e 2022. O presente trabalho foi desenvolvido a partir das informações disponibilizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e



Abastecimento (MAPA), que aponta a relação, para os municípios de Minas Gerais, da quantidade de contratos firmados entre os anos de 2016 e 2022.

2. CULTURA DA SOJA EM MINAS GERAIS

2.1 Produção de soja em Minas Gerais

O plantio de soja em Minas Gerais teve início no final da década de 1960. O estado, que possui um clima tropical ideal para o cultivo da oleaginosa, começou a investir na produção de soja como alternativa aos cultivos tradicionais de café e milho. A introdução da cultura nos primeiros anos foi desafiadora, uma vez que técnicas de plantio, manejo e controle de pragas precisaram ser adaptadas à realidade mineira. No entanto, a cultura da soja se desenvolveu rapidamente e se tornou uma das principais commodities agrícolas do estado, impulsionando o setor agrícola e incentivando o crescimento econômico de Minas Gerais (MALUF; FLEXOR, 2017).

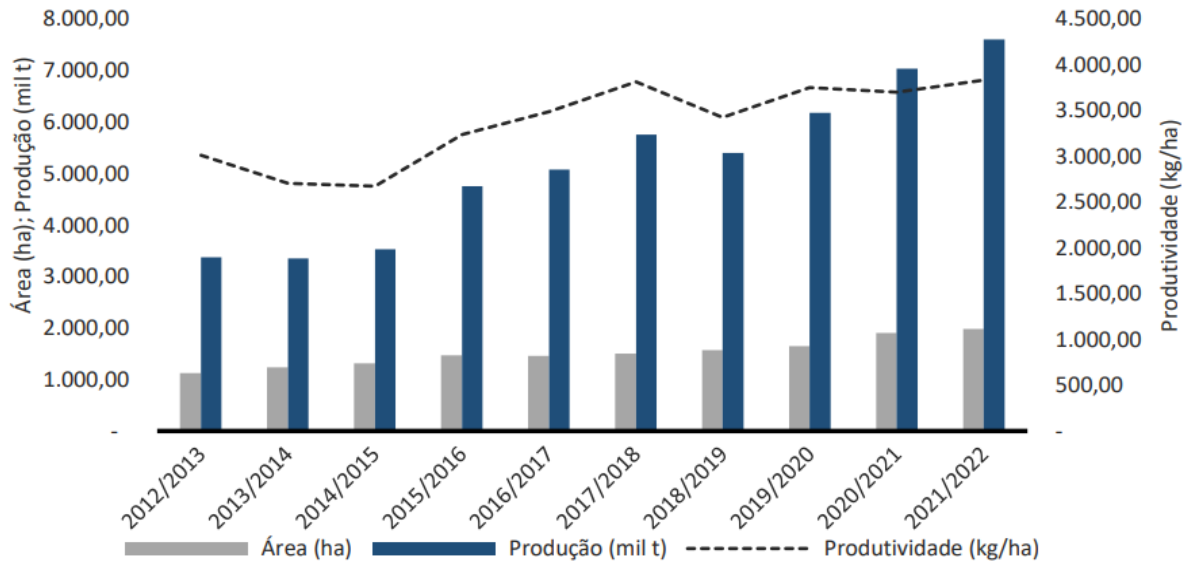
Atualmente, a soja vem alcançando espaço nas lavouras em Minas. Considerando a atual safra, há expectativas que as áreas de cultivo alcancem cerca de 2167,3 mil hectares, um aumento significativo, em torno de 9,3% em comparação aos anos de 2021/2022. A cultura da soja vem experimentando uma expansão das áreas, em especial nas áreas que antes pertenciam a outras culturas, como pastagem e o milho de 1 (primeira) safra. Especialistas apontam como um dos principais motivadores para a mudança de cultura, o fato da soja hoje possuir uma rentabilidade maior (EMBRAPA, 2020).

Cabe ressaltar que o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba despontam como as regiões onde há a maior produção de grãos de Minas Gerais. A alta produtividade pode estar atrelada ao investimento em tecnologia dos seus produtores, que investem práticas modernas, empregando alta tecnologia na colheita de grãos (CAMPOS, 2005).

Guimarães et al. (2008) alertam que a produtividade de grãos é altamente influenciada por fatores climáticos, dentre os quais destacam-se a umidade, temperatura e principalmente, fotoperíodo, que variam com as diferentes épocas do ano. Os autores explicam ainda que a safra de grãos pode conferir maior rentabilidade quando as condições estão propícias ao desenvolvimento da planta.

Observe a seguir como a produção de soja vem ganhando espaço no estado de Minas Gerais.

Figura 1 – Série Histórica de área, produção e produtividade de Soja em Minas Gerais



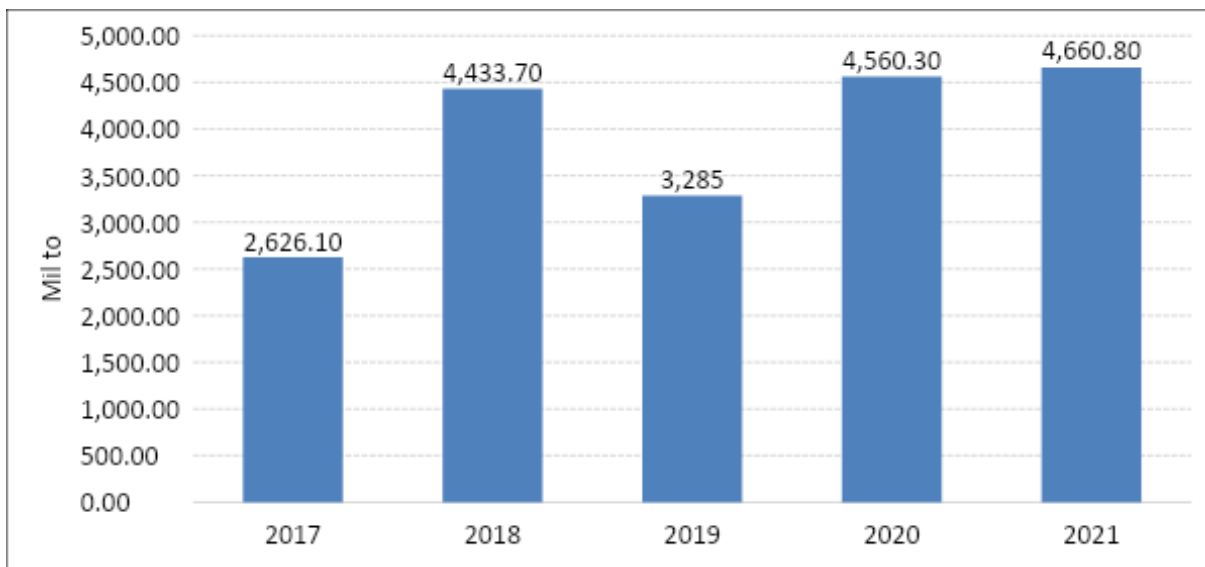
Fonte: Conab (2023).

A CONAB (2023) mostrou que é possível observar crescimento nos últimos anos tanto em área cultivada, quanto em produção e produtividade por hectare. Observa-se que entre 2012 e a primeira safra de 2015 houve um pequeno aumento da área, uma estagnação da produção, apesar de um pequeno aumento em 2015, mas chama a atenção o fato de que a produtividade apresenta movimento contrário, fechando em queda. E a partir de 2016 é possível observar crescimento em todas as variáveis.

Vale colocar também uma observação que entre 2018 e 2019, a expansão da área cultivada mantém o ritmo de crescimento, porém há uma queda tanto na produção, quanto na produtividade, o que pode ser um reflexo da ocorrência de eventos climáticos.

O Gráfico 1 mostra a evolução entre 2017 e 2021 das exportações. Pode-se observar que as exportações da soja cultivada no solo mineiro apresentaram uma diminuição em 2022 quando comparado a 2021.

Gráfico 1 – Volume exportado de Soja por Minas Gerais (mil ton)



Fonte: COMEXSTAT/MDIC

2. 2 O clima em Minas Gerais

O glossário do Painel Intergovernamental para a Mudança de Clima (IPCC) define clima como tempo meteorológico médio, ou seja, a descrição estatística de quantidades relevantes de mudanças do tempo meteorológico em um período de tempo, o período clássico é de 30 anos, definido pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM). Essas quantidades são geralmente variações de superfície como temperatura, precipitação e vento.

Diversas mudanças no clima vêm causando grandes impactos em sistemas naturais e nos sistemas humanos consequentemente em virtude dos impactos que as atividades humanas estão causando (IPCC, 2014) porém, segundo Liu et al., (2019), ainda há muitas dúvidas em relação: à impactos em uma escala local, sobre as regiões acometidas e, por fim, sobre as escalas temporais dos efeitos das mudanças climáticas.

A percepção sobre mudanças climáticas, geralmente vem concentrando-se na compreensão de como as pessoas se preocupam e se dispõem a descobrir como parte do público pensa sobre as incertezas dos trabalhos científicos no que tange o

assunto das mudanças climáticas (LEISEROWITZ, 2006; BURSZTYN; EIRÓ, 2015; LEE et al. 2015; van der LINDEN, 2015; SHI et al., 2016; FRONDEL et al. 2017).

As mudanças climáticas, comprovadamente trazem consigo grandes impactos para a produção agrícola, afinal, cada cultura reage de forma diferente, impactando desde as pequenas comunidades de agricultura familiar e subsistência até grandes propriedades, além de afetar toda a economia mundial em função das restrições de alimentos (FEAM, 2015).

A mudança do clima, como o aquecimento global, atualmente é uma realidade inegável e já é possível mensurar seus impactos e custos. Por exemplo, para Minas há projeções para o aumento da temperatura, que, numa avaliação otimista deve aumentar em 2 a 4 graus Celsius, e em cenários pessimistas, chegar a aumentos que vão de 3 a 5 graus até 2100. Estimativas apontam que desde 2008, diversos eventos climáticos extremos, como por exemplo as chuvas intensas, secas extremas prolongadas, tenham custado ao Estado 12,8 bilhões de reais. E se nada for feito para combater essa crise climática, os custos desses impactos para Minas podem chegar à casa dos 450 bilhões até o ano de 2050 (FEAM, 2015).

Reboita et al. (2018) apontam para a possibilidades de aumento de temperaturas para todo estado de Minas de 2070 até 2095, aumento de até 5 graus, aumentos do total sazonal do índice pluviométrico no verão, mais eventos climáticos pluviométricos extremos, menor índice de umidade durante o outono e primavera e, por fim, maior incidência de períodos de seca em todas as estações.

Em outro estudo, Assad et al. (2004) fizeram projeções de um aumento na temperatura de cerca de 5,8 graus Celsius, e ainda, redução de 15% das chuvas em Minas, tendo o poder de impactar profundamente a economia do estado, sendo que as condições para a cultura cafeeira prosperar encontram-se exclusivamente no sul de Minas.

Vale ressaltar esse o minucioso diagnóstico realizado pela FEAM (2015) sobre todo território mineiro, que possibilitou a identificação das regiões com maior vulnerabilidade, destacar e identificar os principais desafios que cada região de planejamento.

Seguindo o estudo, a região do Centro-Sul é tida como a região mineira mais resiliente às mudanças, por ter temperaturas mais amenas e solos mais férteis, que poderá haver futuramente uma grande migração das lavouras do norte para o sul de Minas. A região Centro-Sul do Estado possui maior capacidade de adaptação, uma

vez que possui temperaturas menos elevadas e solos mais férteis, logo, segundo este estudo, há chance de haver migração de lavouras para o sul do Estado (FEAM, 2015).

Ademais, temos o IMCV (Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática), desenvolvido pela própria FEAM numa parceria com a AFD, a Agência Francesa de Desenvolvimento, em 2015, o qual mostrou uma taxa de 78% dos municípios mineiros que são altamente vulneráveis às mudanças climáticas, e mais da metade tem pouca capacidade de enfrentamento em relação às consequências. Além disso, todas essas cidades juntas possuem uma população total de 5 milhões, o que deve ampliar ainda mais a magnitude das mudanças (FEAM, 2015).

No Cerrado, onde predomina as regiões com maior produção de soja de Minas Gerais, existe uma divisão bem definida de duas estações distintas. De acordo com Da Silva (2008) estas estações se dividem da seguinte maneira: a primeira, caracterizada pela seca que predomina entre maio e setembro, e outra chuvosa, ocorre entre outubro e abril. Produzir durante o período seco, requer a prática da irrigação. Mesmo em períodos chuvosos, estão ocorrendo dias seguidos sem chuva e nesse caso a irrigação ainda é necessária.

Assad e Evangelista (2001) alertam que as chuvas no Cerrado ocorrem de forma bem irregular, tanto no que se refere a tempo, quanto a espaço, chegando a registrar em média, apenas de 10 % a 15 % do total anual no período seco, o que ocasiona grandes deficiências hídricas no solo, variando entre 400 mm a 700 mm por ano, o que reforça a necessidade de irrigação para evitar perdas.

2. 3 Seguro rural

O seguro rural, atividade do setor terciário de nossa economia, constitui-se em um contrato, entre duas partes, em que, por via de uma taxa prêmio, a seguradora obriga-se a pagar uma indenização, em caso de um eventual prejuízo, à outra parte. A apólice define condições e a cobertura deste seguro, enquanto as taxas definem-se em relação ao risco, assim como nos contratos de seguro de veículos, em que carros com sistema antifurto pagarão menos em relação a um veículo com maior probabilidade de ser roubado (ZORILA, 2008).

O objetivo do seguro de produtividade está na perda de receita por parte do agricultor por hectare. A perda é calculada através da diferença da receita esperada

e a efetiva, ou seja, a que de fato foi alcançada. Há muita dificuldade por parte das seguradoras no trabalho de calcular essas perdas, dependendo da tecnologia à disposição do agricultor e da alta probabilidade de risco moral. A causa disso está na falta de incentivo para o aumento de produtividade, e muitas vezes, o agricultor, na esperança de diminuir os custos, ignora processos fundamentais do cultivo, como o combate às pragas (MAPA, 2023).

Na produtividade média, o cálculo pode ser efetuado com base nos valores de Produtividade Média do município e da Região, buscando basear esses preços em relação ao preço de mercado. Já na seguridade de custos, cobrir-se-á despesas de custeio na safra atual em todos os processos, indo da preparação do solo até o momento da colheita (OZAKI, 2005).

A principal meta deste seguro é que, se porventura intercorrer-se um sinistro¹ o produtor tenha a possibilidade em um tempo hábil de replantio, de modo a manter-se na atividade. Há algumas vantagens, como evitar o atravancamento da produção devido a carência de insumos e a falta de processos e operações agrícolas, porém tem o potencial perigoso de que haja inflação de despesas (OZAKI, 2005).

No seguro de crédito, há garantia de ressarcimento do crédito, obtido por via do setor bancário e junto aos fornecedores, funcionando assim como garantia para o produtor que não tem condições de oferecer alguma garantia de volta. Em teoria, dentro de um mercado competitivo, isso deverá baratear o acesso ao crédito, diminuindo seus custos (OZAKI, 2007).

A Superintendência de Seguros Privados (SUSEP, 1997) define o Seguro Rural como o conjunto de todas as modalidades do ramo rural, englobando agricultura, pecuária, aquícolas, benfeitorias e produtos agropecuários, penhor rural, florestas, vida e cédula do produtor rural. No entanto, o principal foco neste estudo é o seguro agrícola.

A existência de seguro constitui-se em um instrumento importante como parte da política agrícola, propiciando a modernização agrária e sua competitividade. Cunha (2002) disserta sobre o foco da análise no restrito campo da política agrícola, deixando de fora outras políticas macroeconômicas, conjecturando um caminho certo para o desenvolvimento agrícola, que é a fomentação de um sistema eficiente

¹ nome específico dado a um fato ou evento que possa provocar danos ou prejuízo a um bem ou patrimônio segurado em contrato

de seguridade agrícola. A ausência do seguro implica na redução da oferta de crédito, pois desse modo em caso de eventos climáticos danosos à produção, o produtor teria que arcar com os prejuízos com recursos próprio e, assim, ao buscar crédito junto aos bancos não haveria possibilidade de garantir pagamentos de forma tão certa como quando respaldado por uma seguradora.

Os riscos fazem parte da atividade agrária, sendo esses, por vezes, inevitáveis. E mesmo assim, esses riscos podem ser mitigados. No Quadro 1 são apresentados os tipos de riscos existentes, e respectivos exemplos. Riscos esses que têm o poder de comprometer os rendimentos dos produtores rurais em curto prazo, e podem impedi-los de pagarem ao longo prazo as suas dívidas, o que impossibilita quaisquer movimentos de ampliação do negócio.

Quadro 1 – Tipos de riscos mais comuns na agricultura.

Riscos Agrícolas		
CLIMÁTICO	Granizo, geada, seca, cheias, vendaval, neve, gelo, etc.	
SANITÁRIO	Pragas e doenças	Controlável Não controlável
GEOLÓGICO	Terremotos, erupções vulcânicas, etc.	
MERCADO	Variabilidade de preços domésticos e internacionais e mudança nos padrões de qualidade	
CAUSA HUMANA	Guerra, crise financeira, colapso das instituições legais, etc.	Controlável Não controlável

Fonte: Zorilla (2002).

Os operadores agrícolas, no intuito de diminuir tais riscos, precisam usar de várias estratégias e técnicas na gestão desses riscos, dentre eles, podemos citar: variação de culturas dentro de seu negócio, manutenção de reservas financeiras, contratações e comercialização da mercadoria, a busca de renda e trabalho fora das atividades agrícolas, financiamento de insumos agrícolas, negociação prévia do preço, contratação de seguros, aluguel especializado, dentre outros (ZORILLA, 2002).

Existem dois tipos de coberturas, que são: Multirrisco ou Específica. A primeira se constitui em estratégias da empresa seguradora, buscando minimizar riscos, combinando em suas apólices várias possibilidades de eventos com probabilidades variantes de suas ocorrências. Inclusive há flexibilidade dos termos, como no seguro de safra, o qual não é necessário que a “coisa segurada” seja



exatamente ela, mas pode ser o valor da média de produtividade (seguro de produtividade), custos operacionais (seguridade de custos) ou apenas o crédito que foi utilizado nesta safra (ZORILA, 2008).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Etapas da pesquisa

O presente trabalho se apresenta através de uma abordagem quantitativa (GIL, 2008), acerca das transformações ocorridas na produção de soja no Estado de Minas Gerais entre os anos 2016 e 2021, onde se buscou analisar a evolução da produção em comparação com a evolução da contratação de seguro rural para a cultura no período.

O trabalho foi elaborado em 3 etapas, a primeira etapa se consistiu no levantamento bibliográfico através das plataformas Academic Google e Scielo, através dos seguintes descritores: produção de soja; produção de soja em Minas Gerais; Seguro Rural; Seguro Agrícola; Subvenção Seguro agrícola; Produção e produtividade da Cultura de Soja em Minas Gerais; sojicultura em Minas Gerais.

Optou-se por artigos publicados em revistas relevantes para o tema, excluindo-se aqueles que não possuíssem texto na íntegra em português ou inglês, bem como se também se excluiu aqueles os quais não colaboraram efetivamente para responder à questão norteadora.

Ao todo foram lidos noventa e sete resumos. Nessa fase, vinte e um resumos foram descartados pelo fato de não possuírem caminhos que levassem à possíveis respostas à questão norteadora, ou não possuíam relevância para esse estudo por se tratarem de um recorte temporal distinto do recorte deste trabalho. Após a leitura dos resumos deu-se início a fase da leitura integral dos textos. Nesta fase, foram excluídos doze artigos pelo fato de não apresentarem informações que contribuíssem para este estudo. Das sessenta e quatro publicações restantes, utilizou-se onze artigos e quatro publicações oficiais como base de dados.

A segunda etapa foi o levantamento de dados quantitativos, tabulação e agrupamentos dos que seriam utilizados na análise final. Os dados foram organizados em gráficos e tabelas gerados através do Excel e apresentados por meio de séries temporais no período que compreende entre 2016 e 2021.

A terceira etapa traz uma discussão acerca do tema proposto baseada nos dados extraídos a partir das fontes discriminadas a seguir.



3.2 Fonte de dados

Os principais dados utilizados neste estudo, foram coletados em planilha do Sistema de Subvenção Econômica ao Prêmio do Seguro Rural (SISSER), disponibilizada no site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2023).

O SISSER é utilizado na operacionalização do PSR, Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural, através de troca de informações entre o MAPA e as seguradoras habilitadas no programa. Nele constam as informações referentes aos produtores que receberam a subvenção e os dados das apólices recepcionadas.

Para fins de enriquecimento e sustentação da discussão, foram utilizados dados disponíveis no site da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018), e também dos Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023).

3.3 Variáveis analisadas

Para análise confecção dos gráficos e análise de dados, utilizou-se as seguintes variáveis:

Valor limite garantia: Os limites de garantia são definidos na contratação do seguro, e são baseados na produtividade de cada cultura de grãos na região do plantio, tomando como base as informações do IBGE. O Segurado pode escolher o Nível de Cobertura desejado, que geralmente é fixado entre 60 e 65% da produtividade da região.

Valor prêmio líquido: Termo utilizado para definir o preço em dinheiro que o Segurado paga ao Segurador para que este assuma um determinado conjunto de riscos, pagando-lhe uma indenização em caso de sinistro.

Valor subvenção federal: Valor de subsídio do governo.

Total de eventos climáticos: Número de eventos climáticos ocorridos

Valor total indenização: Valor total das indenizações no período

Custeio: é um tipo de crédito rural para cobrir as despesas rotineiras dos ciclos produtivos na área rural.

Número de apólices: quantidade de apólices contratadas no período

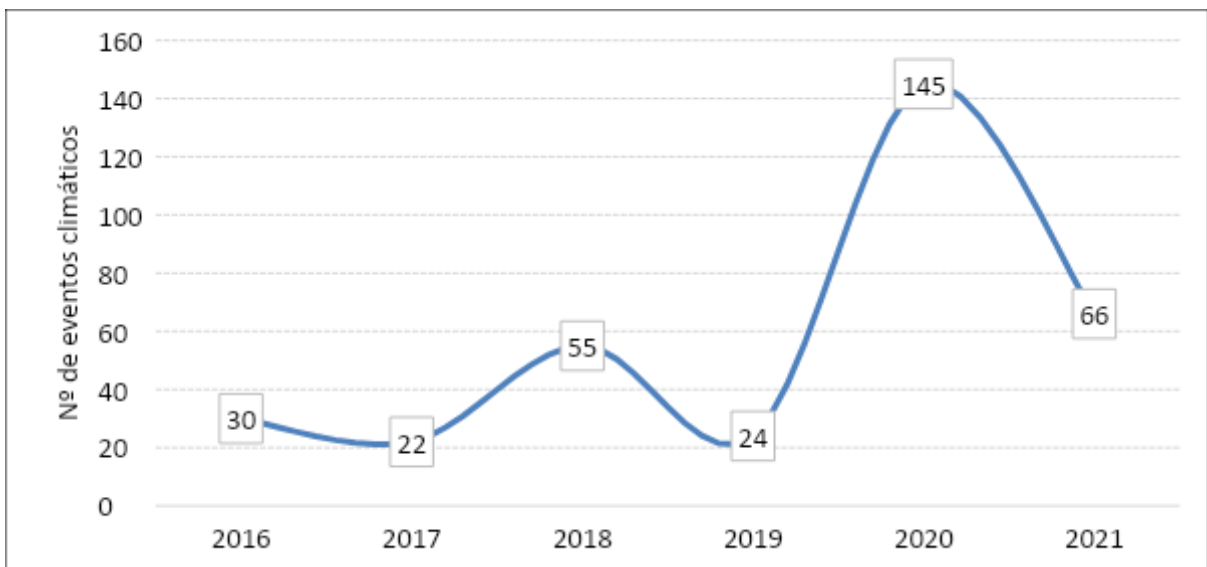
Seguro de Produtividade e Custeio: é calculado com base no valor do desembolso para o custeio e produtividade da lavoura segurada. A indenização ocorre quando a produtividade obtida com a cultura é inferior à produtividade garantida na apólice, comprometendo a capacidade de pagamento do valor do custeio.

4. RESULTADOS

Eventos climáticos referem-se a fenômenos meteorológicos que ocorrem em várias escalas de tempo e espaço, impactando o clima de uma determinada região. Esses eventos podem incluir tempestades, furacões, tornados, ondas de calor, secas, enchentes, entre outros. Eles são influenciados por fatores naturais, como variações na temperatura do oceano, movimento das massas de ar, circulação atmosférica, entre outros, mas também podem ser agravados pelo aquecimento global e mudanças climáticas causadas pelas atividades humanas (HANSEN, 2012).

O Gráfico 2 irá apresentar o total de eventos climáticos no período entre 2016 e 2021. No ano de 2016 o número total de eventos climáticos que afetaram a cultura da soja no estado de Minas Gerais foi de 30. Esse número de eventos climáticos caiu para 22 no ano de 2017. Já no ano de 2018 o número de apólices subiu para 55. O número de eventos climáticos em 2019 caiu para 24. O número de eventos climáticos teve um aumento significativo em 2020, subindo de 24 para 145. E no ano de 2021 passou para 66 o número de eventos climáticos de seguro rural relacionados à cultura da soja.

Gráfico 2 – Total de evento climáticos em Minas Gerais no período de 2016 a 2021 observados na produção de soja

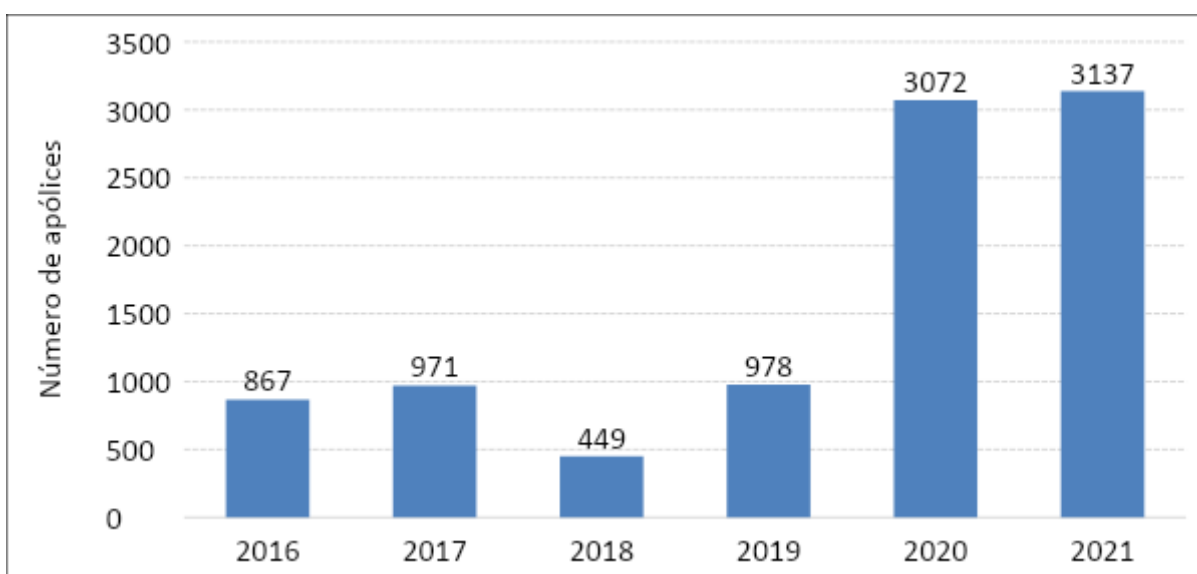


Fonte: MAPA (2022). Elaboração: Da autora

O Gráfico 3 apresenta o número de apólices de seguro rural relacionados a cultura de soja no Estado de Minas Gerais no período que se refere ao recorte

temporal de 2017 a 2021. No ano de 2016 o número de apólices de seguro rural relacionados à cultura de soja no estado de Minas Gerais era de 867. Esse número de apólices subiu para 971 no ano de 2017. Já no ano de 2018 o número de apólices caiu para 449. o número de apólices em 2019 foi de 978. O número de apólices teve um aumento significativo em 2020, subindo de 978 para 3072. E no ano de 2021 passou para 3137 apólices de seguro rural relacionados à cultura da soja.

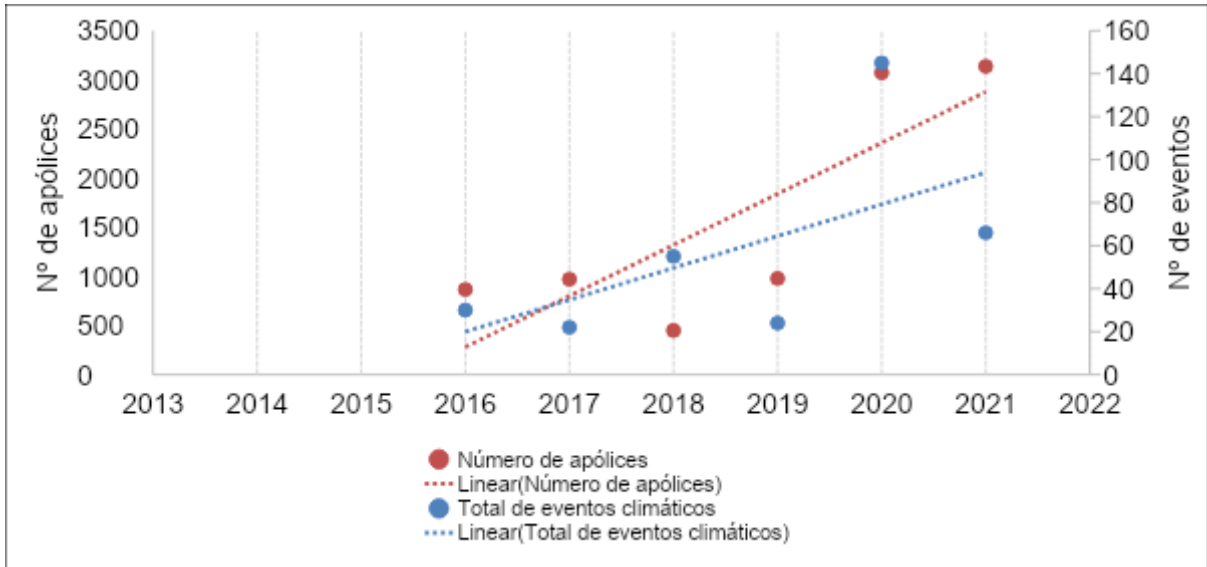
Gráfico 3 – Número de apólices na produção de soja em Minas Gerais no período de 2016 a 2021



Fonte: MAPA (2022).

Ao fazer uma relação entre o número de eventos e o número de apólices contratadas é possível observar que a tendência é de crescimento no período analisado, conforme Gráfico 4. Conforme aumenta o número de eventos climáticos, o número de apólices contratadas sobe.

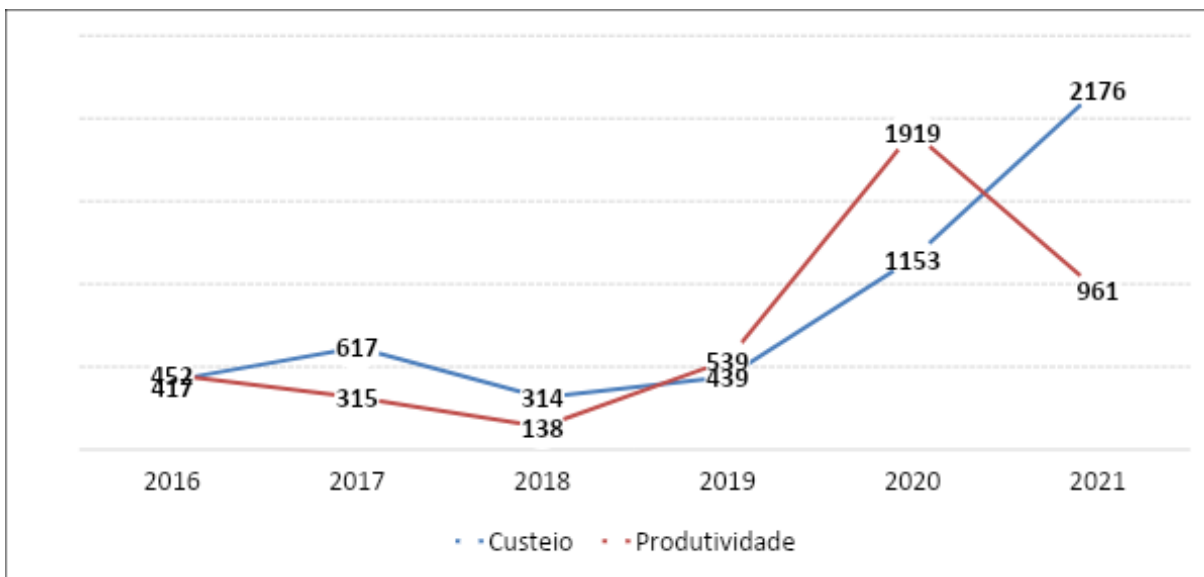
Gráfico 4 – Relação entre eventos climáticos e número de apólices contratadas para a cultura da soja em Minas Gerais entre 2016 e 2021



Fonte: MAPA (2022). Elaboração: Da autora

No Gráfico 5 é possível observar os tipos de seguros mais recorrentes na cultura da soja em Minas Gerais. No ano de 2016 o número de apólices de seguro rural relacionadas a custeio de soja no estado de Minas Gerais foi de 417, enquanto o número de apólices de seguro rural relacionadas à produtividade foi de 452. Esse número de apólices relacionadas a custeio subiu para 617, enquanto o número de apólices relacionadas à produtividade caiu para 315 no ano de 2017. Já no ano de 2018 o número de apólices relacionadas a custeio caiu para 314, enquanto o número de apólices de seguro rural relacionadas à produtividade foi de 138. O número de apólices em 2019 número de apólices relacionadas a custeio foi de 439, enquanto o número de apólices de seguro rural relacionadas à produtividade foi de 539.

Gráfico 5 – Tipos de apólices de seguros mais recorrentes (Custeio *versus* Produtividade) em Minas Gerais entre 2016 e 2021

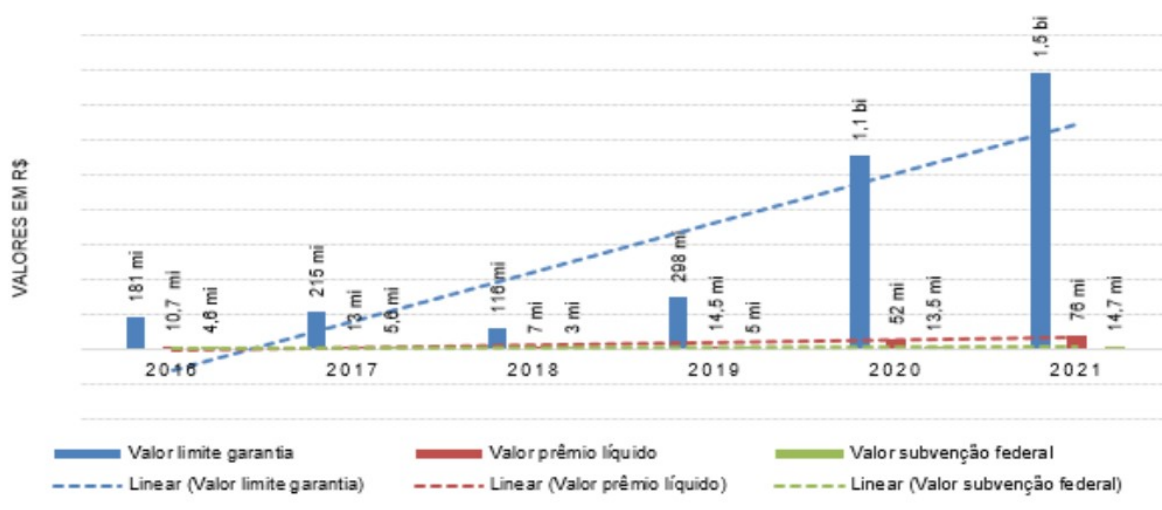


Fonte: MAPA (2022). Elaboração: Da autora

O número de apólices relacionadas a custeio teve um aumento significativo em 2020, subindo de 439 para 1153 apólices, já o número de apólices de seguro rural relacionadas a produtividade passou de 539 para 1919, o que representa um grande aumento também. E no ano de 2021 número de apólices relacionadas a custeio passou para 2176 apólices e o número de apólices de seguro rural relacionadas à produtividade caíram de 1919 para 961 apólices (Gráfico 5).

Em 2016 o Valor limite garantia total para sojicultura de Minas Gerais foi de R\$ 181.121.104,20, o Valor prêmio líquido foi de R\$ 10.782.644,71 e o Valor Subvenção Federal foi de R\$ 4.621.789,31. No ano de 2017 o Valor limite garantia foi de R\$ 215.037.255,60, o Valor prêmio líquido foi de R\$ 13.077.012,62 e o Valor Subvenção Federal foi de R\$ 5.637.719,11. Já em 2018 o Valor limite garantia foi de R\$ 116.676.179, o Valor prêmio líquido foi de R\$ 7.157.029,67 e o Valor Subvenção Federal foi de R\$ 3.026.738,62 (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Valor limite garantia *versus* Valor prêmio líquido *versus* Valor subvenção federal

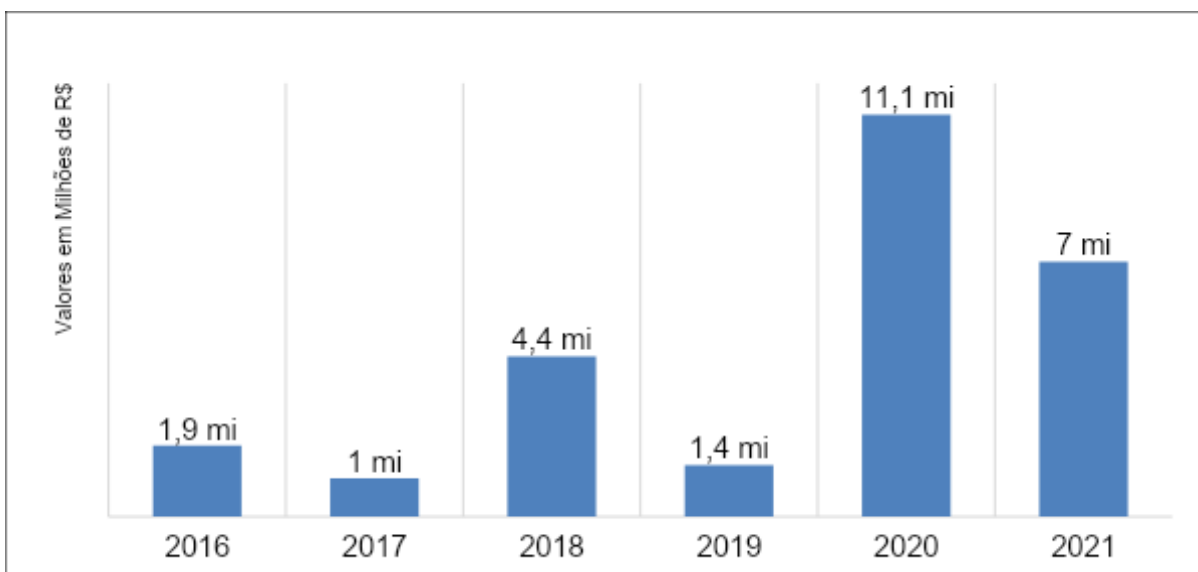


Fonte: MAPA (2022). Elaboração: Da autora.

No ano de 2019 o Valor limite garantia foi de R\$ 298.113.611,90, o Valor prêmio líquido foi de R\$ 14.608.018,81 e o Valor Subvenção Federal foi de R\$5.071.283,89. Em 2020 o Valor limite garantia foi de R\$ 1.109.399.806, o Valor prêmio líquido foi de R\$ 52.206.520,20 e o Valor Subvenção Federal foi de R\$13.540.733,14. No ano de 2021 o Valor limite garantia foi de R\$ 1.589.108.492, o Valor prêmio líquido foi de R\$ 76.146.895,92 e o Valor Subvenção Federal foi de R\$14.782.391,82 (Gráfico 6).

Com relação ao total de Indenizações para a cultura da soja em Minas Gerais é possível observar uma tendência de crescimento no período, embora em 2022 verificou-se uma queda. Em 2016 o valor total de indenização foi de R\$ 1.967.173,26. No ano de 2017 o Valor total de indenização também foi de R\$1.967.173,26. Já em 2018 o valor total de indenização foi de R\$ 1.068.226,17 (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Valor total de indenizações para a cultura da soja em Minas Gerais no período de 2016 a 2021



Fonte: MAPA (2022). Elaboração: Da autora

No ano de 2019 o valor total de indenização foi de R\$ 1.426.627,62. Em 2020 o Valor total de indenização teve um aumento significativo foi de 1.426.627,62 para R\$ 11.126.677,07. No ano de 2021 houve uma queda relevante no Valor total de indenização que passou de R\$ 11.126.677,07 para de R\$ 7.063.532,93.

3. CONCLUSÕES

O trabalho mostrou que a preocupação com eventos climáticos tem se tornado tema recorrente para pessoas e instituições dos mais variados setores. No entanto, ressaltou que o problema das mudanças climáticas no que se refere a expansão territorial e aumento da produção de soja em Minas Gerais se tornou um problema real que demandava algumas tomadas de decisão e possíveis soluções.

A mudança do clima, como o aquecimento global, atualmente é uma realidade inegável e já é possível mensurar seus impactos e custos. Por exemplo, para Minas há projeções para o aumento da temperatura, que, numa avaliação otimista deve aumentar em 2 a 4 graus Celsius, e em cenários pessimistas, chegar a aumentos que vão de 3 a 5 graus até 2100. Estimativas apontam que desde 2008, diversos eventos climáticos extremos, como por exemplo as chuvas intensas, 28 secas extremas prolongadas, tenham custado ao Estado 12,8 bilhões.

Para se precaver desses eventos, diminuindo assim as perdas de produção e conseqüentemente os prejuízos financeiros, a principal solução encontrada foi a adesão do seguro rural. A existência deste seguro mostra-se um instrumental importante como parte da política agrícola, propiciando a modernização agrária e sua competitividade.

Após análise, foi possível observar que entre os anos 2016 e 2021 o número de contratação de apólices de seguro para a produção de soja em Minas Gerais evoluiu positivamente, exceto no ano de 2018. Talvez o que explique a retração daquele ano seja o fato de que no ano anterior, em 2017 ocorreram menos eventos climáticos que em 2016. Ocorre que o número de eventos dobrou em 2018 e em 2019 o número de contratações voltou a subir.

Por fim, para além de estudar a produtividade da soja em Minas e discutir sobre o seguro rural, este estudo objetivou analisar se o aumento dos eventos climáticos adversos apresenta ressonância na contratação de seguros rurais como forma de proteção aos riscos na produção de soja em Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, DN, SILVA, EGA, & CÂMARA, GMS. **Tendências de Mudanças na Produtividade da Soja e Variáveis Climáticas no Brasil: Uma Análise Regional**. *Jornal Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública*, 2019.
- BRISOLARA, C. S., **Proposições para o desenvolvimento do seguro de receita agrícola no Brasil: do modelo teórico ao cálculo das taxas de prêmio**. Ph.D. thesis, Universidade de São Paulo, 2013
- CAMPOS, Marco AO et al. Perdas na colheita mecanizada de soja no Estado de Minas Gerais. **Engenharia Agrícola**, v. 25, p. 207-213, 2005.
- CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; OGOSHI, F. G. A.; BOTREL, E. P.; ALCANTARA, H. P.; SANTOS, J. P. Desempenho de cultivares de soja [Glycine max (L.) Merrill] em cultivo de verão no sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.34, n.4, p.892-899, ago. 2010.
- CEPEA. **PIB do agronegócio: Brasil**. Disponível em: PIB do Agronegócio Brasileiro - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP. Acesso em: 21/01/2023
- CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analise-regional-do-mercado-agropecuario/analise-regional-mg-soja>>. Acesso em: 21/01/2023
- DA SILVA, Fernando Antônio Macena et al. Clima do bioma Cerrado. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. **ALBUQUERQUE, ACS**, p. 93-148, 2008.
- HANSEN, J. (2012). **Mudanças climáticas e extremos climáticos: desafios para a agricultura**. Recursos indissociáveis: Agricultura, alimentação, clima e biodiversidade. Cambridge University Press.
- IBGE. Notícias. **PIB avança 1,0% em 2017 e fecha ano em R\$ 6,6 trilhões**. 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20166-pib-avanca-1-0-em-2017-e-fecha-ano-em-r-6-6-trilhoes.html>>. Acesso em: 20/01/2023.
- LIU, Jie et al. Evaluation of six satellite-based precipitation products and their ability for capturing characteristics of extreme precipitation events over a climate transition area in China. **Remote Sensing**, v. 11, n. 12, p. 1477, 2019.
- MALUF, Renato S.; FLEXOR, Georges. Questões agrárias, agrícolas e rurais. **CEP**, v. 22640, 2017.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECURÁRIA E ABASTECIMENTO. **Sistema de Subvenção Econômica ao Prêmio do Seguro Rural - SISSER**. Disponível em: <https://mapaindicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/SISSER/SISSER.html>. Acesso em: 26. 06. 2023.
- OZAKI, V. A. **Métodos Atuariais aplicados à determinação da taxa de prêmio de seguro agrícola: um estudo de caso**. 2005. 347 p. Tese (Doutorado em Economia



Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

SOJA, JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA et al. Resumos expandidos.. 2020.

OZAKI, V. Análise espacial da produtividade agrícola no Estado do Paraná: implicações para o seguro agrícola. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 3, p. 869-886, 2008.

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

REZENDE, P. M.; GRIS, C. F.; PASSOS, A. M. A.; EVANGELISTA, A. R.; BOTREL, E. P. Cultivares e estádios de colheita no rendimento forrageiro da soja. **Revista Agrogeoambiental**, v.3, n.1, p.9-16, abr. 2011.

SCHLESINGER, S. **O grão que cresceu demais: a soja e seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente**. Rio de Janeiro: Fase, 2006.

SEDIYAMA, T.; REIS, M.S. & MORENO, F. **Introdução e evolução da soja no Brasil**. 6. No Estado de Minas Gerais. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C. eds. A soja no Brasil. Campinas, ITAL, 1981. p.36-9

STRECK, N.A. Climate change and agroecosystems: the effect of elevated atmospheric CO₂ and temperature on crop growth, development, and yield. **Ciência Rural**, v.35, n.3, p.730-740, 2005.