



PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA PARA O PROGRAMA DE SUBVENÇÃO AO PRÊMIO DE SEGURO RURAL - 2023 A 2026

BUDGET FORECAST FOR THE RURAL INSURANCE PREMIUM SUBSIDY PROGRAM - 2023 TO 2026

GT11. Elaboração e análise de política agrícola e políticas públicas de desenvolvimento rural

Marisa Guilherme da Frota

Doutoranda em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo – Escola Superior
de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

E-mail: marisagf@usp.br

Robson Campos de Lima

Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade de São Paulo – Escola Superior
de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

E-mail: robsoncamposdelima@usp.br

Leno Márcio Araújo Sepulveda

Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade de São Paulo – Escola
Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

E-mail: lenosepulveda@usp.br

Vitor Augusto Ozaki

Professor – Doutor nos Departamentos de Ciências Exatas, de Economia,
Administração e Sociologia e de Estatística e Experimentação Agrônoma da
Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

E-mail: vitorozaki@usp.br

RESUMO

O seguro rural é um importante instrumento de política agrícola destinado a proteger a renda dos agricultores dos riscos inerentes à atividade agropecuária. Atualmente no Brasil, o montante de recursos destinados ao Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) permite subvencionar aproximadamente 17% da área plantada. O presente estudo estima quanto deveria ser disponibilizado ao PSR, sob hipótese de determinar o orçamento capaz de assegurar o montante destinado ao crédito de custeio para as lavouras para os anos de 2005 a 2022. Por meio do modelo ARIMA, apresenta-se uma previsão orçamentária para o PSR referente os anos de 2023 a 2026. Os resultados mostram que desde sua implantação o PSR tem atuado com um orçamento subdimensionado, ou seja, o montante disponibilizado ao PSR é insuficiente para que o mercado segurador possa oferecer cobertura para que todo o crédito de custeio das



lavouras. Para o ano de 2023, considerando uma taxa média de prêmio de 5% e um percentual de subvenção de 50%, estima-se um orçamento de aproximadamente R\$ 3,6 bilhões.

ABSTRACT

Rural insurance is an important agricultural policy instrument designed to protect farmers' income from the risks inherent in farming and ranching. Currently in Brazil, the amount of resources allocated to the Rural Insurance Premium Subsidy Program (PSR) allows subsidizing approximately 17% of the planted area. This study estimates how much should be made available to the PSR, under the hypothesis of determining the budget capable of ensuring the amount allocated to the credit for the cost of washing for the years 2005 to 2022. Using the ARIMA model, a budget forecast is presented for the PSR referring to the years 2023 to 2026. The results show that since its implementation the PSR has operated with an undersized budget, that is, the amount made available to the PSR is insufficient for the insurance market to be able to offer coverage so that all credit costing the crops. For the year 2023, considering an average premium rate of 5% and a subsidy percentage of 50%, a budget of approximately R\$ 3.6 billion is estimated.

1- INTRODUÇÃO

A produção agropecuária representa 28,9% do agronegócio brasileiro e 8% do PIB nacional (CEPEA, 2022). A agricultura é uma atividade caracterizada por sua vulnerabilidade a fatores climáticos. Entretanto, no Brasil, a adoção de ferramentas de gestão de risco como o seguro rural, para proteção da renda dos produtores rurais, ainda é incipiente diante da importância dessas atividades na economia nacional. Mitigar os riscos da agricultura é importante para proteger os meios de subsistência dos agricultores, e sobretudo induzi-los a adotar tecnologias modernas e fazer investimentos produtivos, (KOREKALLU, 2021).

Segundo Wedekin (2019), o seguro rural tem como premissa fundamental proteger o produtor contra eventuais perdas na produção decorrente das inúmeras fontes de risco nas quais as atividades agrícolas estão susceptíveis. Além do produtor, o seguro também garante segurança para outros parceiros da cadeia produtiva, como financiadores, fornecedores e investidores.

O desenvolvimento do mercado de seguros no Brasil teve início em 1954 com a criação da Companhia Nacional de Seguro Agrícola (CNSA) e do Fundo de Estabilidade do Seguro Agrário (FESA). O ano de 1966 marcou a dissolução da CNSA e a criação do Fundo de Estabilidade do Seguro Rural (FERS). Seguindo os padrões internacionais, o desenvolvimento da política de mitigação de riscos agrícolas foi impulsionado por intervenções governamentais, destacando-se o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro) e o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) criados em 1973 e 2003, respectivamente. Apesar do Proagro não ser um mecanismo de seguro, uma vez que a sua regulamentação e fiscalização não compete à Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), este instrumento possui como objetivo desonerar o



produtor rural de obrigações em operações de crédito e custeio nos casos de perdas de receita ocasionadas por eventos climáticos adversos.

Após a operacionalização do PSR, que tem como principal objetivo reduzir o valor do prêmio pago pelo segurado por meio de subsídios, verificou-se um aumento substancial de produtores com acesso ao seguro rural. Destaca-se que o percentual subvencionado pelo PSR varia de acordo com a cultura ou a modalidade de seguro. No início de suas operações em 2006, com um orçamento de R\$ 30,8 milhões, o PSR subsidiou o equivalente a 2,2 milhões de hectares, associados à importância total segurada de R\$ 2,8 bilhões. Em 2021, a cobertura em hectares foi de aproximadamente 14 milhões de hectares e o total correspondente à importância segurada foi de R\$ 68,2 bilhões (MAPA, 2022).

Entretanto, esses resultados estão aquém do potencial do mercado segurador brasileiro, apesar dos esforços do governo federal e dos agentes do mercado segurador, o seguro agrícola ainda não tem uma abrangência considerável quando comparada as experiências de outros países onde o mercado de seguro agrícola já está consolidado. Com base nas experiências bem sucedidas ocorrida em países como Estados Unidos, Espanha, Índia entre outros, um fator crucial para o desenvolvimento deste mercado está atribuído ao programa de subvenção ao prêmio. Diante disso, qual seria o montante orçamentário de subvenção adequado para contemplar a crescente demanda e promover o acesso dos produtores ao mercado de seguro agrícola brasileiro, e sobretudo garantir a proteção do sistema financeiro e a massificação do seguro rural?

O objetivo deste artigo é estimar o orçamento ideal para o PSR, no período de 2005 a 2022, para subvencionar o prêmio de seguro rural capaz de cobrir toda a importância referente ao crédito rural de custeio de todas as lavouras

O objetivo deste artigo é estimar o orçamento do PSR capaz de para subvencionar o crédito rural de custeio de todas as lavouras beneficiárias do PSR durante o período de 2005 a 2022. E baseados nos mesmos critérios projetar a estimativa do valor orçamentário ideal para os anos de 2023 a 2026. Além dessa seção de introdução, o artigo está organizado da seguinte forma: a segunda seção apresenta um levantamento histórico e o panorama de desempenho do PSR ao longo dos anos. A terceira seção apresenta os aspectos metodológicos e base de dados. A quarta seção discute os resultados obtidos e a quinta seção conclui o artigo.

2- PROGRAMA DE SUBVENÇÃO AO PRÊMIO DO SEGURO RURAL

Apesar de ser uma ferramenta muito utilizada e com experiências privadas bem-sucedidas, o seguro rural enfrenta diversos problemas. O funcionamento adequado deste instrumento depende de algumas condições de segurabilidade: as condições de perda devem ser bem determinadas e mensuráveis, isto é, deve ser possível determinar o local, causa, tempo e o valor do sinistro; grande número de unidades seguradas, homogêneas e independentes; prêmio economicamente viável; não ocorrência de perdas catastróficas, que ocorrem quando uma parte das unidades seguradas sofrem perdas ao mesmo tempo; risco calculável, ou seja, a seguradora deve ser capaz de calcular a frequência e a severidade média dos possíveis sinistros. Todas essas condições são violadas em algum grau no seguro rural (OZAKI, 2007; REJDA e MCNAMARA, 2013).

Devido a esses fatores, a presença do Estado é fundamental para viabilizar o funcionamento do seguro rural, seja desempenhando funções de regulação, atuando



diretamente como seguradora ou por meio da subvenção ao prêmio. Neste contexto, por meio da Lei nº 10.823 de 2003 foi instituído o Programa de Subvenção ao Prêmio de Seguro Rural (PSR) e regulamentado pelo decreto nº 5.121, de 29 de junho de 2004. O programa objetiva expandir o mercado securitário por meio do subsídio de um percentual da taxa de prêmio, variando de acordo com a cultura, espécie e modalidade de seguro, a depender também da região e condições contratuais (Brasil, 2012a).

Para a gestão e coordenação do programa foi criado sob controle do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Comitê Gestor Interministerial do Seguro Rural, que conforme o Art. 5º da lei supracitada, compete ao referido comitê dentre outras atribuições: aprovar e divulgar: I- os percentuais sobre o prêmio do seguro rural e os valores máximos da subvenção econômica; II- as condições operacionais específicas; III- as culturas vegetais e espécies animais objeto do benefício previsto nesta Lei; IV- as condições técnicas a serem cumpridas pelos beneficiários; V- as regiões a serem amparadas pelo benefício e as condições técnicas a serem cumpridas pelos beneficiários; VI- a proposta de Plano Trienal ou seus ajustes anuais, dispendo sobre as diretrizes e condições para a concessão da subvenção econômica, (Brasil, 2004b).

O Decreto nº 5.121/2004 dispõe, em seu Art. 3º as diretrizes gerais da política de subvenção ao prêmio do seguro rural, que visa: I- Promover a universalização do acesso ao seguro rural; II- Assegurar o papel do seguro rural como mitigador dos efeitos dos riscos climáticos das atividades agropecuárias, atuando como um instrumento para a estabilidade da renda agropecuária; III- Induzir o uso de tecnologias adequadas e modernizar a gestão do empreendimento agropecuário.

A promoção e universalização do acesso ao seguro rural apresentam-se como diretrizes centrais do PSR. A tabela 1 apresenta os dados referente ao desempenho do programa no período de 2006 a 2021. O número de produtores atendidos ultrapassou os 120 mil no ano 2021, representando um aumento de 15% em relação ao período anterior. Nos últimos três anos, a área segurada cresceu significativamente, alcançando 14 milhões de hectares. A importância segurada ultrapassou R\$ 68 bilhões, o que corresponde a quase 50% a mais que 2020. O orçamento destinado para o PSR em 2021 foi de R\$ 1,18 bilhão, 34% a mais que em 2020, mesmo em um cenário de restrições orçamentárias. Vale destacar que em 2014/2015, em um contexto semelhante, houve uma queda nas variáveis analisadas na tabela.

Tabela 1: Evolução do número de apólices, importância segurada, prêmio total, subvenção total, de 2006 a 2022.

Ano	Apólices	Beneficiários	Área	Importância Segurada	Prêmio Total	Subvenção	Eficiência Econômica PSR
2005	849		681	126.637.756	8.684.371	2.314.919	54,70
2006	21.743	16.460	1.761.653	2.857.593.408	69.206.853	30.893.363	92,50
2007	31.168	23.350	2.271.536	2.617.411.262	123.803.302	60.039.348	43,59
2008	59.802	43.431	4.697.796	7.175.088.877	318.571.865	156.182.247	45,94
2009	69.039	49.785	6.583.345	8.824.287.370	445.021.639	245.213.368	35,99
2010	53.145	38.047	4.760.528	6.848.223.628	371.562.894	200.102.481	34,22
2011	60.556	39.945	4.469.851	7.656.367.105	476.661.289	261.195.479	29,31
2012	62.158	43.453	5.195.160	8.556.778.289	554.688.163	313.117.942	27,33
2013	102.582	65.491	9.823.541	16.976.396.255	1.008.188.715	561.239.297	30,25



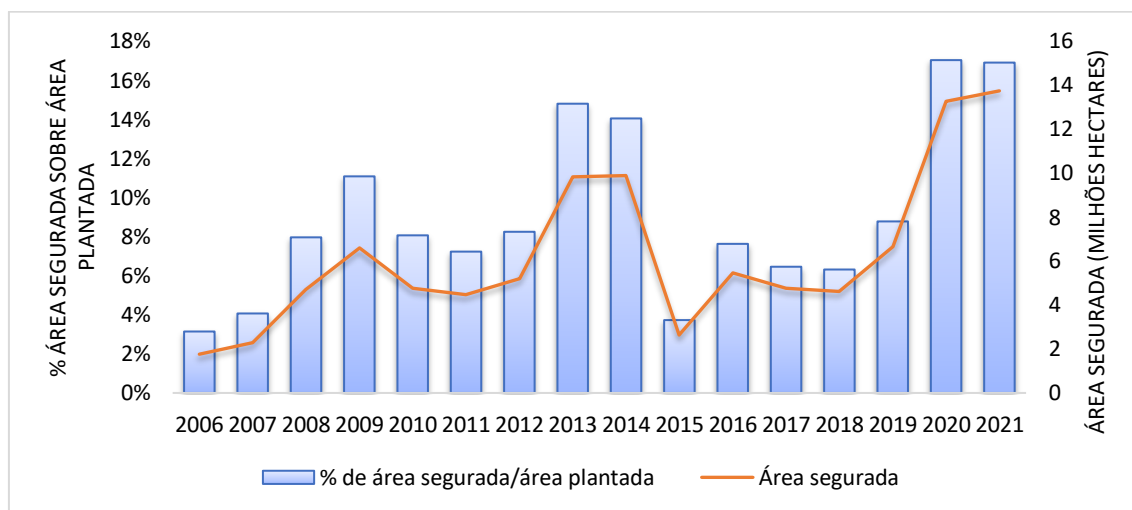
2014	117.597	73.514	9.883.546	18.502.249.751	1.228.918.987	689.109.350	26,85
2015	39.892	27.662	2.646.521	5.424.627.724	462.498.605	276.932.173	19,59
2016	74.336	47.477	5.446.393	12.839.200.377	906.289.715	385.875.916	33,27
2017	66.438	44.756	4.753.494	12.011.774.352	849.870.308	363.262.588	33,07
2018	63.240	42.267	4.625.505	12.508.791.921	855.496.600	367.418.522	34,05
2019	92.706	57.358	6.658.099	19.443.671.848	1.225.101.491	425.613.590	45,68
2020	189.344	104.379	13.673.292	44.620.134.408	2.812.664.754	860.327.364	51,86
2021	209.776	120.101	14.007.151	68.294.156.999	4.250.408.428	1.181.199.939	57,82
2022	122.939	76.837	7.250.585	43.897.888.941	2.625.209.790	1.098.479.780	39,96

Fonte: Mapa (2022).

A eficiência econômica pode ser analisada por meio da relação entre a importância segurada e o montante subvencionado. Os dados da coluna (8) apontam que em alguns períodos houve perda de eficiência econômica em decorrência do contingenciamento orçamentário destinado ao PSR, reduzindo o acesso ao mercado segurador e consequentemente a importância segurada. Em média, para o ano de 2022 a relação entre importância segurada e subvenção concedida demonstra que, para cada R\$ 1,00 investido pelo programa, assegura-se aproximadamente R\$ 39,96.

A Figura 1 apresenta informações sobre a evolução da área segurada, em milhões de hectares e a evolução do percentual da área segurada em relação a área plantada total.

Figura 1: Evolução da área segurada subvencionada, em milhões de hectares, e o percentual da área segurada em relação a área plantada, de 2006 a 2021.



Fonte: Mapa (2022) e IBGE (2022).

A área subvencionada alcançou um pico de 9,8 milhões de hectares em 2014. Em 2015 houve uma redução significativa devido a cortes no orçamento do PSR, cobrindo apenas 2,7 milhões de hectares, uma queda de 73% em comparação ao ano anterior. Em 2016, a área subvencionada voltou a crescer em razão do aumento dos recursos alocados ao PSR, mas decresceu nos anos seguintes. A partir de 2019 os recursos destinados ao PSR voltaram a subir significativamente. Os dados indicam uma correlação positiva entre



orçamento do PSR e área segurada, ou seja, quanto maior o volume de recursos destinados ao Programa, maior será a área segurada em relação ao total de área plantada. Vale ressaltar que, desde o início do programa, a área segurada não ultrapassou 17% da área total plantada pelas respectivas culturas seguradas.

Ozaki (2013), reafirma o papel fundamental do PSR para a massificação do seguro rural, ressaltando a experiência norte-americana, onde além de subsidiar o prêmio pago pelos produtores, em alguns casos, o governo oferecia auxílio financeiro para cobrir os custos operacionais e administrativos das seguradoras.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

3.1- Modelagem do montante de subvenção

Nesta seção será apresentada a formulação empírica para se determinar o valor máximo de subvenção, entretanto, primeiramente faz-se necessário entender o funcionamento do seguro agrícola de custeio¹.

O primeiro passo consiste em calcular a indenização:

$$I = \left\{ \max \left[\left(\frac{y_{i,j}^s - y_i^o}{y_{i,j}^s} \right) \right] \times LMI \right\} \quad (01)$$

Sendo:

$y_{i,j}^s$ é a produtividade segurada;

y_i^o é a produtividade observada;

LMI é o limite máximo de indenização;

A indenização será paga ao produtor quando a produtividade na propriedade segurada y_i for menor do que a produtividade segurada.

A produtividade segurada é obtida de acordo com a equação (02):

$$y_{i,j}^s = \mu \cdot \lambda \quad (02)$$

Em que λ é o nível de cobertura escolhida pelo produtor para a propriedade i , $0 < \lambda < 1$. Na prática, μ representa a produtividade esperada do município j e corresponde à média aritmética dos últimos cinco anos.

A equação 03 apresenta o cálculo do prêmio P , valor pago pelo produtor a seguradora.

$$P = \pi \cdot LMI \quad (03)$$

O prêmio é determinado pela multiplicação da taxa de prêmio π por LMI .

¹ Crédito de custeio tem por finalidade financiar as despesas do ciclo de produção em qualquer período da atividade.



A precificação da taxa de prêmio é realizada de forma municipalizada, considerando o nível de produtividade agrícola do município. Portanto, uma vez que o prêmio total pago pelo produtor é determinado, o percentual a ser subvencionado será calculado de acordo com a modalidade de seguro e o do tipo de cultura.

A construção do cálculo para equacionar o montante orçamentário do PSR será realizado por meio dos valores agregados da taxa de prêmio π e do Limite Máximo de Indenização (LMI). A taxa de prêmio estimada para cada ano será obtida mediante a divisão do prêmio total e importância segurada, o crédito de custeio para financiamento das lavouras será utilizado como *proxy* para o limite máximo de indenização.

O prêmio total estimado para cada respectivo ano será obtido conforme apresentado na equação 03, com a multiplicação da taxa de prêmio estimado pelo LMI para cada um dos anos.

Por fim, o cálculo do percentual subvencionado será obtido por meio da divisão do total gasto com subvenção pelo total de prêmios arrecadados no mercado considerando todas as modalidades, em seguida, multiplica-se esse percentual pelo valor do prêmio estimado, obtendo-se assim, o valor estimado da subvenção necessária para cobrir todo o crédito de custeio para lavouras no período analisado.

3.2- Modelo Autorregressivo (AR) e Média Móvel (MA)

Nesta seção será apresentada a metodologia aplicada para realizar a previsão orçamentária do PSR para os anos de 2023 a 2026.

Define-se um processo autorregressivo AR (1) como uma série temporal em que o erro contemporâneo é um ruído branco. Um processo autoregressivo de ordem p será estacionário se as p raízes de sua equação característica estiverem dentro do círculo unitário. O modelo autoregressivo de ordem AR(p) poderia ser escrito por:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t \quad (04)$$

Neste caso, temos que o comportamento futuro da variável pode ser explicado pelo seu comportamento passado, onde cada período passado é representado por um coeficiente ϕ .

De acordo com Bueno (2011) um processo de Médias Móveis (MA) é aquele em que o valor de uma variável hoje é explicado pelo seu erro contemporâneo e seu erro passado. Assim, por exemplo, um processo MA (1) seria explicado tanto pela realização do erro contemporâneo quanto pelo erro na data imediatamente anterior. Outro fator importante que se deve considerar no processo de médias móveis, refere-se aos pesos que poderão ser diferentes conforme a importância das observações passadas. O modelo de médias móveis MA (q) é representado por:

$$Y_t = \mu + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_p a_{t-p} \quad (05)$$

A partir da análise do gráfico da autocorrelação residual, pode-se analisar a ordem de um processo MA. Assim, se um processo é truncado na função de autocorrelação q , ele será identificado como um MA (q) desde que a autocorrelação parcial decresça assintoticamente.



3.2 Modelo ARIMA (p,d,q)

Os modelos ARIMA (Autorregressivo Integrado de Média Móvel) foram inicialmente formulados por Box e Jenkins (1976) e visam captar o comportamento de uma variável aleatória que apresenta valores distribuídos em séries temporais. Essa técnica é muito utilizada, pois a grande maioria das séries econômicas não são estacionárias, desta forma, para atingir a condição de estacionariedade a série precisa ser diferenciada d vezes, o número de diferenciações necessárias para obtenção da estacionariedade determinará o grau de integração da variável. Assim, temos a passagem do processo ARMA (p, q) para um modelo auto-regressivo integrado de médias móveis, ou simplesmente ARIMA (p, d, q).

O estudo de séries temporais envolve ajustar um modelo que melhor explique o comportamento da série. Essa modelagem é definida a partir das premissas do método de Box-Jenkins.

O primeiro passo para a aplicação da técnica de Box-Jenkins (1976) consiste em verificar se a série é estacionária e, ainda nessa etapa, se busca identificar o modelo mais apropriado para estimação dos parâmetros.

Segundo Yin (2001), a sequência para a determinação do modelo ARIMA (p,d,q) que melhor representa a série que poderá ser utilizada para fazer as previsões consiste na realização dos seguintes passos:

- 1 - Identificação do modelo: dedução dos termos correspondentes ao modelo autoregressivos (p), número de diferenças para tornar a série estacionária (de) médias móveis (q);
- 2- Estimação: etapa em que são estimados os parâmetros do modelo;
- 3 – Diagnóstico: comprovação dos pressupostos da análise, por meio da aplicação de testes estatísticos;
- 4 – Previsão: dada a escolha do modelo, verifica-se a potencialidade de previsão.

Para a aplicação dos modelos de Box e Jenkins, é necessário que a série temporal em estudo seja estacionária, ou seja, não apresente tendência ou sazonalidade, portanto, a estrutura residual deve ser um (ruído branco), ou seja, variável aleatória independente e identicamente distribuída. É sabido que quando não apresenta ruído branco, um modelo apresenta dependência nos valores passados e tende a ser autocorrelacionado, implicando em modelos de previsões pouco precisas. Em geral, os resíduos tendem a ter uma distribuição normal, com média zero, variância constante.

Portanto, o primeiro aspecto a ser considerado na etapa de identificação do modelo consiste em verificar a condição de estacionariedade da série, que pode ser conferida por meio da análise gráfica das ACF (função de autocorrelação) e ACF Parcial (função de autocorrelação parcial), que por sua vez representam as induções gráficas das defasagens, (ARÊDES E PEREIRA, 2008).



Outra forma de verificar se as variáveis utilizadas seguem um processo estocástico estacionário é por meio da aplicação do teste de raiz unitária. O teste de Dickey-Fuller (DF) tem como hipótese nula (H_0) a presença de raiz unitária, caso a hipótese não seja rejeitada, a série é não estacionária. Caso a série não seja estacionária, se pode realizar esse procedimento por meio da primeira diferenciação da série, conforme equação (06):

$$Y_t = Y_t - Y_{t-1} \text{ sendo } t = 2, \dots, n \quad (06)$$

Conforme Ediger e Akar (2007), o método ARIMA (Auto Regressive Integrated Moving Average) é um dos mais populares modelos de análise de previsão para séries temporais e tem sido utilizado extensivamente por pesquisadores e profissionais de diversas áreas como ferramenta de apoio na tomada de decisão e no auxílio da formação de políticas públicas. O diagnóstico do ajuste foi realizado por uma inspeção nos resíduos por meio da função de autocorrelação e função de autocorrelação parcial, além do teste de Ljung e Box (LJUNG e BOX, 1979).

3.3 – Base de dados

Para o cálculo do montante de subvenção foram utilizadas as variáveis, crédito de custeio de lavoura, para o período de 1999 a 2022, os dados foram obtidos do arquivo “rel5162” do Banco Central (1999-2011), a partir de 2012 os dados foram extraídos da Matriz de dados do Crédito Rural do Banco Central. Os dados referentes ao prêmio total e importância segurada, foram extraídas da base de dados disponibilizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Para realizar as previsões do orçamento do crédito de custeio, foram utilizadas informações de 1999 a 2022. Para o cálculo das estimativas da taxa de prêmio, prêmio total, percentual de subvenção e do montante subvencionado, foram utilizados dados de custeio de 2005 até 2022.

4- RESULTADOS

Nesta seção são apresentadas três subseções, na primeira será apresentado os resultados dos valores estimados da modelagem das variáveis: taxa de prêmio, prêmio total, percentual de subvenção ao prêmio e do valor estimado da subvenção. Na segunda subseção apresenta-se os resultados e ajustes do modelo ARIMA e na terceira subseção apresenta-se os resultados da previsão do crédito de custeio para o período de 2023 a 2026 além da estimativa orçamentária do PSR para o referido período.

4.1 - Resultado da modelagem das variáveis

Para realizar as estimativas orçamentárias para o PSR, considerando-se que todo o crédito de custeio será coberto pelo seguro agrícola, foram calculadas as estimativas das taxas de prêmio e do valor do prêmio total, essas informações são apresentadas na Tabela 2. Vale destacar que, a estimativa do prêmio total é efetuada por meio da multiplicação dos valores destinados ao crédito de custeio (*proxy* para LMI) pela taxa média de prêmio para cada ano da análise.



Tabela 2 – Crédito de custeio, valores calculados da taxa de prêmio e do prêmio total estimado - 2005 a 2022.

Ano	Crédito de Custeio (R\$) *	Taxa de Prêmio estimada (%)	Prêmio Total (R\$)
2005	14.737.778.863,00	6,9	1.016.906.741,55
2006	14.783.478.982,43	2,4	358.034.860,35
2007	18.538.859.446,52	4,7	876.886.276,19
2008	23.575.711.796,05	4,4	1.046.754.765,60
2009	25.619.265.198,59	5,0	1.292.016.783,97
2010	26.581.128.988,39	5,4	1.442.207.753,31
2011	29.437.401.923,00	6,2	1.832.679.879,77
2012	35.036.678.657,26	6,5	2.271.232.263,55
2013	42.796.009.936,26	5,9	2.541.555.558,47
2014	50.516.638.582,76	6,6	3.355.313.929,35
2015	50.243.723.222,72	8,5	4.283.732.097,91
2016	39.614.077.045,48	7,1	2.796.266.865,64
2017	56.469.886.556,51	7,1	3.995.419.700,21
2018	58.772.490.958,71	6,8	4.019.546.132,53
2019	61.796.607.938,62	6,3	3.893.663.558,83
2020	68.300.613.169,44	6,3	4.305.382.085,62
2021	93.766.227.956,98	6,2	5.835.708.105,69
2022	132.760.978.521,46	6,0	R\$7.939.457.430,27

* Valor nominal.

Fonte: Bacen (2022), MAPA (2022).

Os dados mostram que nas condições impostas para essa análise, o valor calculado do prêmio arrecadado pelo mercado seria aproximadamente R\$ 5,8 bilhões em 2021, entretanto, o valor arrecado no referido ano foi de R\$ 4,2 bilhões.

A Tabela 3 apresenta a estimativa dos recursos que deveriam ser destinados ao PSR desde sua instituição até 2022, esses montantes asseguram 100% do crédito de custeio, Ao comparar os valores da tabela 1 e 3, observa-se que em 2015 o valor orçamentário estimado para o programa de subvenção deveria ter sido aproximadamente R\$ 2,5 bilhões, entretanto, foram alocados ao PSR R\$ 276,59 milhões, ou seja, apenas 11% do valor estimado, já para o ano de 2022, R\$ 3,3 bilhões deveria ser o valor disponibilizado ao PSR, todavia, o valor destinado ao programa no referido ano foi o equivalente a R\$ 1,1 bilhão, correspondendo a 33,1% do valor estimado.

Tabela 3 - Percentual estimado de subvenção ao prêmio e valor estimado de subvenção, em reais, de 2005 a 2022.

Ano	% estimado de Subvenção ao prêmio	Valor estimado da subvenção
2005	26,7	271.514.099,99
2006	44,6	159.823.780,85
2007	48,5	425.252.634,16
2008	49,0	513.179.377,43
2009	55,1	711.919.959,27



2010	53,9	776.690.445,19
2011	54,8	1.004.251.257,85
2012	56,4	1.282.096.175,12
2013	55,7	1.414.835.172,92
2014	56,1	1.881.473.250,36
2015	59,9	2.564.987.711,53
2016	42,6	1.190.581.797,74
2017	42,7	1.707.774.100,10
2018	42,9	1.726.313.931,73
2019	34,7	1.352.701.092,68
2020	30,6	1.316.914.152,48
2021	27,8	1.621.758.985,10
2022	42,1	3.322.147.238,37

Fonte: MAPA (2022).

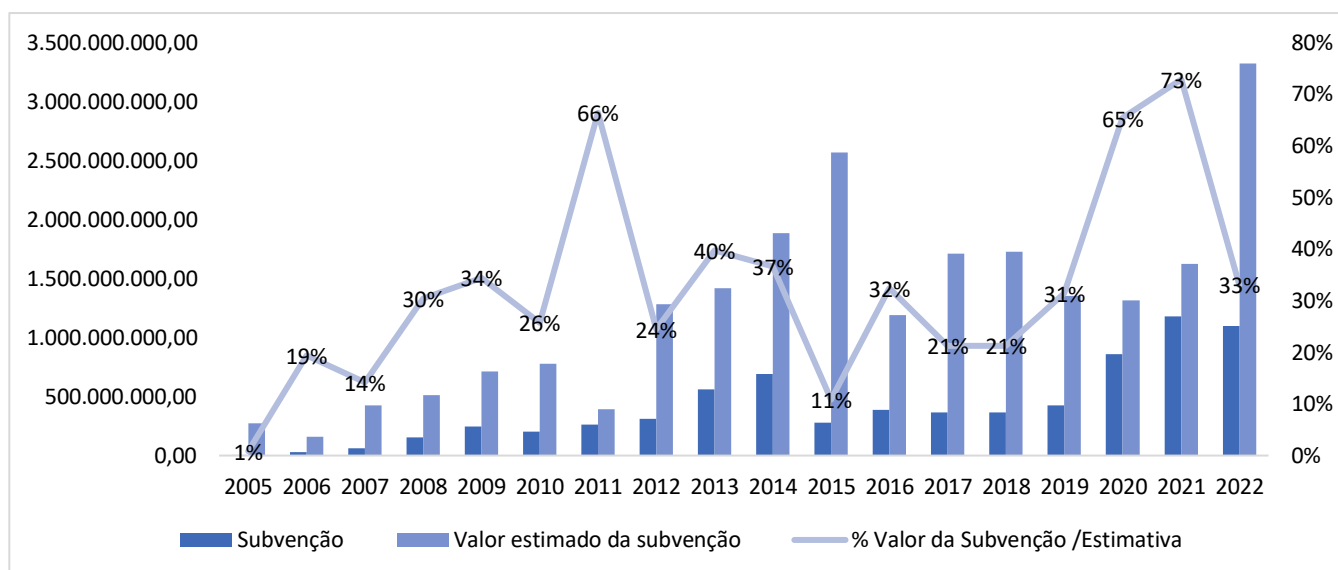
Os dados apresentados demonstram que as diretrizes propostas pelo PSR têm sido cumpridas, uma vez que, o número de beneficiários, área e importância segurada têm aumentado ao longo dos anos, universalizando o acesso a seguro rural e garantindo a estabilidade da renda do setor agropecuário.

Entretanto, a disponibilidade de recursos suficientes para atender a demanda e as metas propostas pelo programa de forma tempestiva, tem sido uma das dificuldades enfrentadas pelos gestores do PSR, dado que, o orçamento está vinculado ao orçamento do Mapa, sendo que, a medida em que o Ministério enfrenta restrições orçamentárias, os programas vinculados a ele recebe o mesmo contingenciamento

Com propósito de superar as barreiras de contenção orçamentária enfrentada pelo PSR, em dezembro de 2022 a Comissão de Finanças e Tributação aprovou projeto de Lei 4720/16, no qual propõe que a dotação orçamentária destinada ao Programa de subvenção ao prêmio do seguro rural seja vinculada ao órgão "Operações Oficiais de Crédito" (OOC-STN) da Secretaria do Tesouro Nacional, essa medida pode proporcionar maior eficácia na gestão dos recursos, como também, oferecer garantias aos produtores e seguradoras de que os recursos necessários à contratação de seguros serão disponibilizados de forma tempestiva.

A Figura 2 compara a subvenção real com relação à subvenção estimada. Os dados mostram que até o ano de 2010, o valor destinado ao PSR não atingiu 50% do valor estimado, ou seja, o valor necessário para assegurar todo crédito de custeio. Em 2015, devido ao contingenciamento orçamentário, apenas 11% do valor estimado foi disponibilizado. Em contrapartida, os anos de 2011, 2020 e 2021, foi observado uma maior proximidade entre o valor real e estimado, os percentuais foram 66%, 65% e 73%, respectivamente. Apesar disso, ainda há insuficiência de recursos orçamentários destinados à subvenção, essa defasagem ameaça a estabilidade do Sistema Nacional de Crédito Rural.

Figura 2 – Comparativo entre a subvenção real, estimado e percentual da subvenção real sobre a estimada, de 2005 a 2022.



Fonte: MAPA (2022).

Medeiros (2013) realiza uma avaliação sobre o PSR desde sua implantação até o ano de 2010. Os resultados encontrados pela autora mostram que durante o período de 2005 a 2008, os recursos foram suficientes para atender a demanda do mercado segurador, entretanto, a partir de 2009, à medida que o produtor rural passou a demonstrar mais confiança no seguro e adotá-lo como ferramenta de mitigação dos riscos, os valores orçamentários destinados ao PSR passaram a ser insuficientes para atender a demanda.

Ozaki (2013) destaca a importância da utilização de metodologias que forneçam taxas de prêmios atuarialmente justas, uma vez que, taxas de prêmios superestimadas e/ou valores elevados do limite máximo de indenização implicam em uma demanda maior de recursos alocados ao PSR para subsidiar o aumento dos prêmios.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a ausência de um mercado segurador voltado para o setor agrícola acarretaria em um ônus para o Tesouro Nacional superior ao montante destinado ao programa de subvenção, uma vez que, em um cenário de perda de safra, cabe ao governo compensar os prejuízos decorrentes dos fenômenos climáticos, assim como, postergar as dívidas do crédito rural, (MEDEIROS, 2013).

4.2 – Análise e ajustes do modelo ARIMA

Um dos objetivos propostos nesta pesquisa é realizar a previsão do orçamento que deverá ser disponibilizado ao PSR para os anos de 2023 a 2026, por meio do modelo ARIMA. O critério AICc foi adotado para escolha do melhor modelo, segundo Hurvich & Tsai (1989) esse critério é indicado para pequenas amostras. Davison (2001) ressalta que o critério AICc reforça a assertividade na escolha do modelo, particularmente na seleção de modelos de regressão e de séries temporais, entretanto, deve-se considerar o uso deste critério para distribuição normal.

Para uma melhor compreensão e análise, os valores destinados ao crédito de custeio foram deflacionados utilizando o IPCA, trazendo valores para os níveis de 2022,



portanto, os valores dos anos anteriores e dos anos mais recentes podem ser comparados em termos nominais, visto que o efeito inflacionário foi removido, com isso, obtém-se análises mais precisas e realistas

A primeira etapa da metodologia é verificar se o comportamento da série é estacionário, para tanto utilizam o teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF). O resultado do teste ADF indica que a série crédito de custeio deflacionada não é estacionária em nível, sendo necessário tomar a segunda diferença da série, com isso, a hipótese de presença de raiz unitária pode ser rejeitada.

A Tabela 4 mostra os valores dos critérios de informação e a modelagem ARIMA simulada. O modelo ARIMA que atendeu ao teste é caracterizado como ARIMA (0,2,1), atendendo ao menor valor do critério de informação.

Tabela 4 - Modelos preliminares para a previsão do crédito de custeio.

Modelo	AICc
ARIMA (1,2,1)	1086.39
ARIMA (0,2,1)	1084.71
ARIMA (1,2,0)	1087.37
ARIMA (0,2,0)	1086,00
ARIMA (2,2,2)	1091.24
ARIMA (2,2,1)	1088.05
ARIMA (2,2,0)	1087.48
ARIMA (0,2,2)	1085.73
ARIMA (1,2,2)	1088.62

Fonte: Resultados da pesquisa.

A normalidade dos resíduos foi testada e os resultados obtidos no teste de Shapiro-Wilk e Jarque-Bera são mostrados na Tabela 5. Em ambos os casos o p-valor > 0,05, portanto, não se rejeita a hipótese de não normalidade no teste de Jarque-Bera e no teste de Shapiro-Wilk.

Tabela 5 – Testes de Normalidade – Modelo ARIMA.

Teste	p-valor
Shapiro-Wilk	0.1051
Jarque-Bera	0.2316

Fonte: Resultados da pesquisa.

Para testar a autocorrelação dos resíduos, foi realizado o teste de Ljung-Box. O p-valor do teste é de 0.57, assegurando a independência dos resíduos.

4.3 – Análise de previsão do crédito de custeio e estimativa orçamentária do PSR para o período de (2023 – 2026)

Por meio do modelo ARIMA (0,2,1) foram estimadas as previsões do custeio para o período de 2023 a 2026, os valores de previsão o intervalo de confiança superior e inferior são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Previsões para os anos de 2023 a 2026, com os intervalos superior e inferior ao nível de 95%.



Ano	Previsão	Intervalo inferior	Intervalo superior
2023	146.273.131.036	124.459.013.265	168.087.248.807
2024	159.785.283.550	124.849.767.747	194.720.799.354
2025	173.297.436.065	125.403.491.242	221.191.380.888
2026	186.809.588.579	125.524.997.102	248.094.180.056

Fonte: Resultados da pesquisa.

O próximo passo é calcular o valor do prêmio médio total para os quatro anos previstos, para isso, utilizou-se como base a média da taxa média de 2005 a 2022, que foi de aproximadamente 6%. Em seguida, para o cálculo do prêmio multiplica-se os valores previstos de custeio pela taxa média. Além do valor médio da taxa de prêmio, foi calculado o prêmio médio total considerando as taxas médias de 5% e 7%, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – Prêmio médio total calculado com base na taxa média de prêmio para os anos de 2023 a 2026.

Ano	Taxa média de prêmio	Crédito de custeio Previsto	Prêmio Total Previsto
2023	5%	146.273.131.036	7.313.656.552
	6%	146.273.131.036	8.776.387.862
	7%	146.273.131.036	10.239.119.173
2024	5%	159.785.283.550	7.989.264.178
	6%	159.785.283.550	9.587.117.013
	7%	159.785.283.550	11.184.969.849
2025	5%	173.297.436.065	8.664.871.803
	6%	173.297.436.065	10.397.846.164
	7%	173.297.436.065	12.130.820.525
2026	5%	186.809.588.579	9.340.479.429
	6%	186.809.588.579	11.208.575.315
	7%	186.809.588.579	13.076.671.201

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados da Tabela 7 mostram que, se a taxa média de prêmio situar por volta de 6%, para o ano de 2023 o valor arrecadado do prêmio será de aproximadamente R\$ 8,7 bilhões, caso a taxa de prêmio situe-se entre 5% ou 7% os prêmios estimados serão de R\$ 7,3 e R\$ 10,2 bilhões, respectivamente.

Seguindo a modelagem apresentada na seção 3.1, uma vez estimado o valor do prêmio total, o próximo passo consiste em realizar previsões a respeito o valor médio de subvenção para os anos de 2023 a 2026. Para estabelecermos os valores monetários destinados ao PSR, deve-se a partir dos valores do prêmio total previsto apresentados na tabela 7 multiplicá-los pelo percentual médio de subvenção, para esta análise foram considerados 3 níveis médios de percentuais de subvenção: 45%, 50% e 60%, conforme Tabela 8.

Para o ano de 2023, considerando os valores dos prêmios médios para as taxas de 5%, 6% e 7%, obtemos os valores de R\$ 7,3 bilhões, R\$ 8,7 bilhões e R\$ 10,2 bilhões, respectivamente. Para a estimativa do valor de subvenção considerando uma taxa de



prêmio de 5% e uma taxa média de subvenção de 45% obtêm-se a subvenção média de aproximadamente R\$ 3,3 bilhões, considerando uma taxa de prêmio de 7% e um percentual médio de subvenção de 60% o valor destinado ao PSR seria o equivalente a R\$ 6.1 bilhões.

Para o ano de 2024 os resultados mostram que, para um percentual médio de subvenção de 45% e considerando uma variação da taxa de prêmio média praticada no mercado de 5%, 6% e 7% os valores alocados ao PSR devem ser respectivamente de R\$ 3,9, R\$ 4,3 e R\$ 5,0 bilhões.

Tabela 8 – Percentual médio de subvenção e Montante médio estimado de Subvenção para os anos de 2023 a 2026.

Ano	% Médio de Subvenção ao prêmio	Prêmio Médio Total	Valor médio estimado de Subvenção
2023	45%	7.313.656.552	3.291.145.448
		8.776.387.862	3.949.374.538
		10.239.119.173	4.607.603.628
	50%	7.313.656.552	3.656.828.276
		8.776.387.862	4.388.193.931
		10.239.119.173	5.119.559.586
	60%	7.313.656.552	4.388.193.931
		8.776.387.862	5.265.832.717
		10.239.119.173	6.143.471.504
	45%	7.989.264.178	3.595.168.880
		9.587.117.013	4.314.202.656
		11.184.969.849	5.033.236.432
2024	50%	7.989.264.178	3.994.632.089
		9.587.117.013	4.793.558.507
		11.184.969.849	5.592.484.924
	60%	7.989.264.178	4.793.558.507
		9.587.117.013	5.752.270.208
		11.184.969.849	6.710.981.909
2025	45%	8.664.871.803	3.899.192.311
		10.397.846.164	4.679.030.774
		12.130.820.525	5.458.869.236
	50%	8.664.871.803	4.332.435.902
		10.397.846.164	5.198.923.082
		12.130.820.525	6.065.410.262
	60%	8.664.871.803	5.198.923.082
		10.397.846.164	6.238.707.698
		12.130.820.525	7.278.492.315
2026	45%	9.340.479.429	4.203.215.743
		11.208.575.315	5.043.858.892
		13.076.671.201	5.884.502.040



	9.340.479.429	4.670.239.714
	11.208.575.315	5.604.287.657
50%	13.076.671.201	6.538.335.600
	9.340.479.429	5.604.287.657
	11.208.575.315	6.725.145.189
60%	13.076.671.201	7.846.002.720

Fonte: Resultados da pesquisa.

A tabela 8 apresenta as estimativas para o orçamento do PSR considerando a hipótese: qual deveria ser o valor destinado ao PSR capaz de assegurar todo o crédito de custeio? Os dados das tabelas 2 e 3 mostram que no ano de 2022 para assegurar o valor R\$ 132 bilhões destinados ao crédito de custeio de lavouras, seriam necessários destinar ao programa de subvenção aproximadamente R\$ 3,3 bilhões. Para estimativa de valores referentes aos anos de 2023 a 2026, foram consideradas diferentes taxas de prêmio, observa-se que, quanto maior a taxa de prêmio executada pelo mercado, maior será o valor do prêmio total, resultando em uma demanda maior por recursos destinados ao PSR. Além disso, foram consideradas diferentes taxas médias de subvenção, com intuito de contemplar diferentes cenários.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O seguro agrícola é considerado atualmente um dos mecanismos mais eficazes para o gerenciamento de risco, uma vez que ocorre o rateio dos danos causados pelas intempéries climáticas com outros agentes econômicos (seguradoras e resseguradoras). Além disso, o mercado segurador atua desonerando o tesouro nacional, uma vez que, minimiza a necessidade de socorro financeiro governamental, reduzindo a recorrente renegociações de dívidas rurais quando ocorre perdas na safra, pois transfere os riscos inerentes a agricultura para o mercado securitário.

Entretanto, diante das dificuldades de consolidação enfrentadas pelo mercado de seguro rural é primordial a atuação do Estado, seja desempenhando funções de regulação atuando diretamente como seguradora ou interferindo no mercado por meio da subvenção. Em 2003 por meio da Lei nº 10.823 foi instituído o Programa de Subvenção ao Prêmio de Seguro Rural (PSR) cujo objetivo promover a universalização do acesso ao seguro rural, assegurar o papel do seguro rural como instrumento para a estabilidade da renda agropecuária e induzir o uso de tecnologias adequadas e modernizar a gestão do empreendimento agropecuário.

Desde sua implantação o PSR vem apresentando resultados positivos e cumprindo com suas diretrizes. Embora nos últimos seis anos, o orçamento disponibilizado ao programa tenha aumentado progressivamente, conforme apresentado na tabela 1, os valores empenhados ainda não são suficientes para garantir uma maior abrangência do seguro agrícola, em alguns períodos este orçamento tem sofrido contingenciamento por parte do ministério ao qual está vinculado, comprometendo essa política por meio da perda de credibilidade do mercado segurador.



O orçamento do PSR é estimado por meio do Plano Trienal, entretanto não existe uma norma clara de determinação do montante orçamentário a ser disponibilizado ao mercado. Nesse sentido, o referido estudo, realiza previsões para as metas orçamentárias do PSR, tendo como hipótese estimar o montante necessário para assegurar todo valor destinado ao crédito de custeio das lavouras. Conforme apresentado nas tabelas 2 e 3, sob essa hipótese, para o ano de 2022 seriam necessários pouco mais de R\$ 3,3 bilhões de subvenção, para segurar aproximadamente R\$ 132 bilhões em custeio de lavouras.

Para o ano de 2023 com o percentual de subvenção de 50% considerando uma taxa média de prêmio de 6%, estima-se um montante de subvenção de aproximadamente a R\$ 4,3 bilhões, para o ano de 2024, a uma taxa média de prêmio de 6% e um percentual de subvenção de 60% estima-se um montante de R\$ 5,7 bilhões. Observa-se que, quanto maior a taxa de prêmio executada pelo mercado, maior será o valor do prêmio total, demandando um volume maior de recursos destinados ao PSR.

Portanto este trabalho reafirma a importância do PSR para consolidação do mercado de seguro rural privado, contudo, garantir dos recursos necessários de forma tempestiva são medidas cruciais para cumprir seu propósito principal - fornecer amplo acesso ao seguro rural, além de manter a credibilidade do mercado segurador e a manutenção do avanço da política pública.

REFERÊNCIAS

ARÊDES, A. F.; PEREIRA, M.W. G. Potencialidade da utilização de modelos de séries temporais na previsão no preço do trigo no estado do Paraná. Revista de Economia Agrícola, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 6376, jan./jun., 2008.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Crédito rural: Matriz de dados do Crédito Rural - vários anos. 2018. Disponível em:
<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>. Acesso em: 10 out. 2022.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. Time series analysis forecasting and control. San Francisco: Holden-Day, 1976. Edição revisada.

BUENO, R. L. S. Econometria de séries temporais. 2011. Ismail, Z., Yahya, A., Shabri, A. (2009), Forecasting gold prices using multiple linear regression method. American Journal of Applied Sciences, 6(8), 1509-1514

Davison, A. C. (2001), Biometrika Centenary: Theory and General Methodology. Biometrika, 88, pp. 13-52.

Hurvich, C. M. & Tsai, C. -L. (1989), Regression and Time Series Model Selection in Small Samples. Biometrika, 76, pp. 297-307.

Korekallu Srinivasa, A., Thiyaharajan, M., Surendran Padmaja, S. et al. The Indian Crop Insurance Puzzle: A Discourse from Behavioral Science Perspective. Natl. Acad. Sci. Lett. 44, 377–382 (2021). <https://doi-org.ez67.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s40009-021-01055-w>.

MEDEIROS, E. Avaliação da implementação do Programa de subvenção do Prêmio de Seguro Rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 295-308, abr./jun. 2013.

OZAKI, V. A. Qual o Custo Governamental do Seguro Agrícola? *Revista de Economia e Sociologia Rural*, RESR, Piracicaba-SP, Vol. 51, Nº 1, p. 123-136, Jan/Mar 2013 – Impressa em Abril de 2013.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.