

# Impacto do seguro agrícola na produtividade

## Uma avaliação regional no Brasil<sup>1</sup>

Francisco José Silva Tabosa<sup>2</sup>  
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho<sup>3</sup>  
Daniela Vasconcelos<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo deste estudo foi analisar o impacto das políticas de seguro agrícola nas regiões brasileiras, com foco na produtividade dos produtores rurais assegurados. Usou-se a base de dados secundários disponibilizados pelo Banco Central (Bacen) para os anos agrícolas de 2016 e 2017. Utilizando o método de Propensity Score Matching (PSM), os resultados mostraram concentração de produtores e apólices no Sul. O Norte e Nordeste exibiram baixo quantitativo. Por fim, verificou-se que os produtores rurais segurados possuíam nível médio de produtividade maior do que os não segurados. Portanto, o seguro agrícola mostrou-se um instrumento de política eficiente em termos do aumento da produtividade, principalmente no Centro-Oeste, Sudeste e Sul, regiões que demandam cerca de 90% dos seguros agrícolas no País.

**Palavras-chave:** Programa de Seguro Rural (PSR), Propensity Score Matching, regiões brasileiras.

### Impact of agricultural insurance on productivity A regional assessment in Brazil

**Abstract** – The objective of this study was to analyze the impact of agricultural insurance policies in Brazilian regions, focusing on the productivity of insured rural producers. For this purpose, secondary databases made available by the Central Bank (Bacen) of rural producers in Brazil were used, covering the agricultural years from 2016 to 2017, for agriculture. In addition, we sought to work with the propensity score matching (PSM) method. The results showed a concentration of producers and policies contracted in the South Region. On the other hand, the North and Northeast Regions had a low quantity. Finally, it was found that insured rural producers had a higher average level of productivity than uninsured producers. Therefore, agricultural insurance proved to be an efficient policy instrument in terms of increasing productivity, mainly in the Midwest, Southeast and South regions, regions that demand about 90% of agricultural insurance in the country.

**Keywords:** Rural Insurance Program (PSR), Propensity Score Matching, Brazilian regions.

<sup>1</sup> Original recebido em 25/5/2020 e aprovado em 28/7/2020.

<sup>2</sup> Economista, professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (Ppger/UFC). E-mail: franzetabosa@ufc.br

<sup>3</sup> Economista, diretor de projetos do Mapa, técnico do Ipea, professor da UnB. E-mail: jose.eustaquio@agricultura.gov.br

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, pesquisadora do Ipea. E-mail: daniela.vasconcelos12@gmail.com

## Introdução

O agronegócio brasileiro movimenta mais de US\$ 7 bilhões em exportações (cerca de 46% das exportações no País) e, assim, contribui sobremaneira para o superávit da balança comercial (Arias et al., 2015). Os números da participação do setor são tão expressivos que cerca de 23% do Produto Interno Bruto (PIB) e 33% dos empregos têm origem no agronegócio (Cepea, 2018).

Os resultados do agronegócio proporcionam para o Brasil os títulos de maior exportador mundial de café, açúcar, suco de laranja e carnes (bovina e de frango); e segundo maior exportador de milho e soja (grãos, farelo e óleo). O País se destaca também na exportação de carne suína e algodão, entre outros itens da produção rural (Arias et al., 2015; Gouveia, 2016).

O setor agropecuário, apesar de proporcionar resultados positivos à economia brasileira, é também o mais volátil em termos econômicos (Ozaki, 2010; Medeiros, 2013; Silva et al., 2014; Gouveia, 2016; Tabosa & Vieira Filho, 2018). Essa volatilidade é produzida por diferentes grupos de riscos, que podem resultar em perdas econômicas extremas.

A produção de organismos vegetais e animais, a dependência das condições climáticas e a alta volatilidade dos preços criam incertezas no processo produtivo da atividade agropecuária (Ozaki, 2007, 2010; Arias et al., 2015). Destacam-se os riscos decorrentes de problemas climáticos, incidência de pragas, incêndios e, inclusive, volatilidade dos preços, que se associam a falhas de mercado, como competição imperfeita, escassez de crédito, oscilações da demanda e aspectos tecnológicos (Ozaki, 2010; Tabosa & Vieira Filho, 2018).

Esses fatores são capazes de proporcionar a redução dos investimentos no setor, provocando o deslocamento de recursos financeiros para outras atividades de menor risco. No Nordeste, os fatores climáticos, como a seca na faixa do Semiárido, chegam a gerar perdas de até 90% da

produção, além da morte de extensos rebanhos (Arias et al., 2015).

Assim, o seguro agrícola é uma política pública capaz de criar estabilidade no ambiente de negócios, de modo a reduzir o risco de eventos adversos e de evitar flutuações em torno do investimento produtivo (Ozaki, 2008). O produtor a ser segurado busca um intermediário financeiro que viabilize parâmetros mínimos de garantia da produção em caso de ocorrência de eventos adversos que possam provocar prejuízos econômicos e financeiros. Em alguns casos, o próprio sistema financeiro se ajusta, ofertando modalidades de seguro; porém, dadas as especificidades da agropecuária, é necessária a criação de incentivos que liguem o produtor e as instituições financeiras.

Portanto, as políticas específicas (acesso a crédito e seguro rural) para aumentar a rentabilidade e a produtividade do agricultor caminham na direção de minimizar os riscos e seus efeitos. O principal objetivo do seguro agrícola é o de manter a estabilidade do investimento, de um lado, e a competitividade do setor, mesmo em condições de perda de capital ou de quebra de safra, de outro (Iturrioz, 2009; Adami & Ozaki, 2012; Macedo et al., 2013; Hess & Hazell, 2016; Loyola et al., 2016; Tabosa & Vieira Filho, 2018).

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto das políticas de seguro agrícola nas regiões brasileiras, com foco na produtividade dos produtores assegurados. Para isso, utilizou-se uma base de dados secundários com identificador próprio, de produtores rurais, disponibilizada pelo Banco Central (Bacen) para anos agrícolas de 2016 e 2017. O uso do método de Propensity Score Matching (PSM) busca responder aos seguintes questionamentos: i) O seguro agrícola contribuiu para o aumento da produtividade agrícola nas regiões brasileiras? ii) Em que regiões o seguro agrícola foi mais eficiente em termos de produtividade – comparado aos produtores não beneficiados? As análises foram feitas por tamanho produtivo, ou seja, pequeno, médio e grande portes.

## Evolução do seguro agrícola no Brasil

Segundo Ozaki (2010), o seguro rural começou no Brasil no fim da década de 1930, quando, no Estado de São Paulo, foi instituído o seguro obrigatório contra granizo para as lavouras de algodão, por meio do Decreto nº 10.554. Com base nos resultados satisfatórios obtidos, ainda no Estado de São Paulo foram criadas, pela Secretaria de Agricultura, a Carteira de Seguro Agrícola contra Granizo para a Viticultura (Lei nº 11) e a Carteira de Seguro Agrícola contra Geadas para Horticultura (Lei nº 8.375).

De acordo com Almeida (2012, p.73),

[...] em 1954, a lei nº 2.168 instituiu o seguro agrário, destinado à preservação das colheitas e dos rebanhos contra os riscos que lhe são peculiares. Também instituiu o Fundo de Estabilidade do Seguro Agrário (FESA), com a finalidade de garantir a estabilidade do seguro agrário e atender a cobertura suplementar dos riscos de catástrofes. Ainda houve a criação da Companhia Nacional de Seguro Agrícola (CNSA), porém todos esses instrumentos não entraram em funcionamento ou não atenderam aos objetivos para os quais foram criados.

Em 1966, o Decreto nº 73 extinguiu o Fundo de Estabilidade do Seguro Agrário (FESA) e instituiu o Fundo de Estabilidade do Seguro Rural (FESR). 'Esse novo fundo tinha outras fontes de recursos, outra forma de operacionalização e foi lançado como a solução dos problemas que limitavam a implementação das contratações de seguro rural [...]'.  
Gouveia (2016) comenta que em 1973 o governo federal instituiu, por meio da Lei nº 5.969/73, aprovada pelo Congresso Nacional, o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), cuja finalidade era exonerar o produtor rural, na forma que for estabelecida pelo Conselho Monetário Nacional, de obrigações financeiras relativas a operações de crédito cuja liquidação fosse dificultada pela ocorrência de fenômenos naturais, pragas e doenças que atingissem bens, rebanhos e plantações. Todavia,

até 1985, o sistema caracterizava-se por grande demanda de natureza especulativa, atraída por ganhos financeiros diante das taxas de juros reais negativas então praticadas. Na prática, havia forte subsídio implícito aos tomadores – estes podiam aplicar os recursos do crédito rural diretamente no mercado financeiro a taxas muito mais elevadas.

Macedo et al. (2013) destacam o Proagro como uma nova era para o seguro agrícola no Brasil, ao se vincular às operações de crédito agropecuário. Seu objetivo era o de cobrir os encargos financeiros de operações do crédito rural diante da ocorrência de sinistros. A fonte de recursos para o programa era a taxa de 1% incidente sobre as operações de crédito rural e, dessa forma, representava elevado custo ao setor público.

Para Almeida (2011), o Proagro cumpriu seu papel com grande importância, desenvolvendo o crédito rural nas décadas de 1970, 1980 e 1990, através do estabelecimento das garantias necessárias à sua operacionalização.

A Lei nº 8.171, de 1991 (Brasil, 1991), passou a considerar o seguro agrário como uma ação e um instrumento de política rural, sendo a apólice de seguro agrícola uma garantia nas operações de crédito rural. A legislação incluiu no Proagro a indenização de recursos próprios utilizados pelo produtor em custeio rural quando houvesse quebra da safra por ocorrência de eventos climáticos, vinculados ou não a financiamentos rurais.

Para Ozaki (2008), em 2002 a Lei nº 10.420 criou o Fundo Seguro-Safra para proporcionar recursos para o pagamento do benefício Seguro-Safra, cujo objetivo foi o de garantir renda mínima para agricultores familiares do Nordeste, do semiárido de Minas Gerais e do norte do Espírito Santo prejudicados por estiagens.

Ozaki (2010) analisou o crescimento do Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) no Brasil. Concluiu que, apesar da expansão do programa, houve concentração no Paraná, sugerindo assim que o estado obtinha risco mais baixo do que os outros estados pro-

dutores de soja. Contudo, ao comparar o Paraná com Mato Grosso, os municípios paranaenses tiveram maior risco do que as principais cidades mato-grossenses.

Buaianin (2014) apontou que o governo federal havia reconhecido as características peculiares do mercado de seguro rural quando, em 2003, criou o PSR (Lei nº 10.823) para promover o acesso do produtor ao seguro. A concessão da subvenção foi autorizada com o objetivo de diminuir o prêmio pago pelo produtor e, com isso, desenvolver e massificar o seguro rural no País.

Tabosa & Vieira Filho (2018) avaliaram o impacto do PSR na área plantada e na produtividade dos produtores assegurados no Brasil. Os resultados mostraram que o número de produtores e a importância assegurada sofreram impacto positivo, no curto prazo, na produtividade do assegurado, sendo esse efeito prorrogado em até seis anos, em média. Quanto à área plantada, só a importância assegurada gerou efeito positivo. Para o número de apólices, o impacto foi negativo, tanto na área plantada quanto na produtividade do assegurado.

## Revisão de literatura

O seguro agrícola promove uma produção mais estável e mais segura, além de reduzir a incerteza dos agricultores e a necessidade de criar poupanças individuais, contas ou fundos, já que a necessidade de reservas de caixa se reduz (Raulston et al., 2010).

Na agricultura, entre as falhas de mercado que inibem a formação de sistemas mais seguros, destacam-se a ocorrência de informação assimétrica entre contratante e seguradora; a seleção adversa, dada pela definição e arbitragem de um preço médio para todos; e o risco moral, ou seja, a alteração do comportamento de um agente econômico quando não adequadamente monitorado pela outra parte, aumentando a probabilidade de dano ou acidente (Stiglitz & Walsh, 2003; Loyola et al., 2016).

Estudos de práticas de gestão de risco mostram que elas são surpreendentemente eficazes, mesmo em muitas áreas propensas a secas (Walker & Jodha, 1986; Bhattamishra & Barrett, 2010). Entretanto, tais estudos não estão isentos de custos e limitações. Em áreas propensas à seca na Índia e em Burkina Faso, há a sugestão de que os agricultores sacrifiquem de 12% a 15% do rendimento médio para reduzir o risco (Sakurai & Reardon, 1997).

Petrović et al. (2013) mostraram a importância do seguro agrícola e a determinação de diferenças comparativas na eficácia da sua implementação na Sérvia e em outros países da antiga Iugoslávia para identificar problemas e propor soluções potenciais. Os resultados do estudo mostraram que o seguro permitiu a redução de riscos de produção agrícola, como danos às culturas ou incêndio, roubo de propriedade agrícola, morte ou doença animal e morte ou saúde dos produtores agrícolas.

Ferreira & Ferreira (2009) avaliaram as principais experiências internacionais de seguro rural, principalmente nos Estados Unidos e no Canadá. Os resultados identificaram o papel relevante do governo na viabilização do seguro na existência de sinistros para proporcionar a maior sustentabilidade do processo produtivo, promovendo, assim, maior estabilidade de renda, pelo lado econômico, e geração de empregos para os agricultores e suas famílias, pelo social.

Fornazier et al. (2012) analisaram a importância do seguro rural na redução de riscos na agropecuária fazendo um comparativo com experiências internacionais. A conclusão foi que a estruturação do seguro necessita de maior eficiência, com maior cooperação entre mercado, governo, produtores, cooperativas, universidades e centros de pesquisa. O arcabouço institucional acelera o processo de desenvolvimento do mercado de seguro rural, tanto no setor público quanto no privado.

Rosenzweig & Binswanger (1993) descobriram que os agricultores menores e mais pobres numa região semiárida da Índia sacrificaram

27% da renda esperada para reduzir o risco. Os agricultores ficam menos dispostos a investir em tecnologias mais rentáveis e em melhoramentos da terra quando estão em ambientes mais arriscados, levando a sacrifícios adicionais da renda média.

Para analisar o comportamento do seguro como agente de redução dos riscos, Giné & Yang (2007) fizeram um experimento aleatório em campo para o fornecimento de seguro contra uma importante fonte de risco à produção para aproximadamente 800 agricultores de milho e amendoim no Malawi. Os resultados mostraram que a redução da captação do empréstimo seguro se deve ao alto custo cognitivo da avaliação do seguro: a captação do empréstimo seguro foi correlacionada positivamente com os níveis de escolaridade do agricultor. Já a aceitação do empréstimo não seguro não estava correlacionada com a educação dos agricultores.

Farrin & Miranda (2015) empregaram um modelo de agente dinâmico, estocástico e heterogêneo, em que as famílias rurais têm acesso ao crédito contingente e fazem escolhas de poupança, tecnologia e pagamento de empréstimos. Os resultados mostram que permitir que o credor faça a primeira reclamação sobre indenizações reduz o padrão, o que pode diminuir as taxas de juros e expandir o acesso ao crédito. Seguro e economia também podem estimular a adoção da tecnologia.

Para analisar o risco em contratos, Brick & Visser (2015) examinaram se o fornecimento de um produto de seguro induz os indivíduos a optar por atividades mais arriscadas, mas potencialmente mais lucrativas. Os resultados indicam que o seguro não é um problema para promover a difusão de tecnologia para pequenos agricultores no mundo em desenvolvimento, mas que o risco residual de produção e o risco básico devem ser considerados no desenho do contrato.

Siddiqui & Das (2017) ressaltam que na Índia 70% da população vivia em áreas rurais, envolvida na agricultura e nas atividades agrícolas. Se houvesse uma quebra de safra, as vidas

dos agricultores seriam afetadas direta ou indiretamente, conduzindo a uma crise financeira generalizada. A principal razão para o fracasso da colheita era condições climáticas adversas ou pragas. Demonstrou-se que 39% da variação nas taxas esperadas de quebra de safra era explicada pelo solo e pelo clima. Assim, o seguro fornecia o escopo para reduzir as perdas e aumentar a segurança econômica, embora fosse verdade que o acesso à cobertura de seguro dependeria dos níveis de alfabetização ou conscientização, bem como da renda garantida. Além disso, concluiu-se que uma apólice de seguro rural daria aos agricultores apoio para alimentar suas famílias mesmo em caso de acidente.

Os riscos também são um problema para as instituições financeiras e para os fornecedores de insumos, já que esses agentes se depararam com a inadimplência e contas a pagar. Comerciantes agrícolas perdem ao enfrentar escassez de matérias-primas, e lojistas rurais e pequenas empresas sofrem quando rendas locais e, portanto, a demanda por seus serviços caem. Evidências mais dramáticas são observadas em estudos sobre a seca severa, que mostram que, em termos percentuais, as perdas de rendimento excedem as da queda da produção, por causa do colapso produtivo, reduzindo assim emprego e salários, rendimentos não agrícolas e preços de ativos (Hazell & Ramasamy, 1991; Webb & von Braun, 1994).

Adami & Ozaki (2012) analisaram o comportamento dos prêmios diretos do PSR para 2011. Os resultados mostraram que os valores alocados foram insuficientes para manter a tendência de crescimento do seguro, podendo o mercado sofrer um retrocesso, de forma a evitar estagnação e o desamparo de grande quantidade de produtores expostos aos problemas decorrentes das intempéries.

Loyola et al. (2016) avaliaram a evolução recente do PSR e suas principais variáveis: área do valor segurado, apólices, área média, produtores, prêmios totais envolvidos e subsídio total. Para avaliar os resultados do programa em matéria de política agrícola, uma análise exploratória

e descritiva foi feita com o objetivo de estudar a evolução do seguro rural no contexto do PSR, usando as informações disponíveis no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) sobre o programa, com dados recolhidos de 2005 a 2013 e com informações gerais do programa de 2014.

Mostraram aumento da oferta e da demanda por seguros rurais no Sul e nas modalidades agrícolas para grãos e frutas, com potencial de crescimento em outros setores e outras regiões do País. O PSR, como política pública, foi responsável pela expansão do mercado de seguros rurais, incentivando e proporcionando o acesso de produtores ao seguro agrícola e subsidiando a taxa de prêmio. Embora essa expansão tenha sido lenta e gradual, o Brasil possuía em 2013 13,8% da área agrícola com cobertura de seguro rural. Isso revela a necessidade da expansão do programa para popularizar essa importante instrumento de mitigação de riscos à produção.

Gouveia (2016) analisou as causas da baixa adesão ao seguro rural no Brasil e constatou que o mercado ainda era incipiente, pois menos de 10% da safra nacional havia sido segurada; comparado aos resultados dos Estados Unidos, o índice de adesão era muito baixo, em parte pela natureza de risco do negócio, mas também por causa da ausência de políticas públicas de subsídio ao mercado de seguros.

Tabosa & Vieira Filho (2018) mostraram que, no PSR, existe grande concentração de produtores e de apólices no Sul, Sudeste e Centro-Oeste, principalmente no Paraná, em Santa Catarina, no Rio Grande do Sul, em São Paulo, em Minas Gerais, em Goiás e em Mato Grosso. Em contrapartida, o Norte e Nordeste detêm menos de 5% dos números de produtores e de apólices contratadas.

## Metodologia

### Base de dados

A base aqui utilizada (Brasil, 2019a), de dados secundários com identificador próprio do Bacen, em acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), contempla os anos agrícolas de 2016 e 2017<sup>5</sup>.

As variáveis utilizadas foram estas:

- **Seguro** – variável binária que assume o valor 1 para o produtor rural que solicitou e recebeu o seguro do PSR; e 0 para o produtor rural que solicitou e não recebeu o seguro do PSR<sup>6</sup>.
- **Produtividade obtida** – produtividade obtida ao final do empreendimento. A unidade da produtividade está de acordo com a tabela do Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro (Sicor). No caso, toneladas por hectare (t/ha).
- **Sexo** – variável binária que assume o valor 1 para o produtor rural do sexo masculino e 0 em caso contrário.
- **Área financiada** – área, em hectares, correspondente a cada empreendimento financiado.
- **Seguro** – variável binária que assume o valor zero se o produtor não adquiriu o seguro (controle) e 1 se ele adquiriu (tratado).
- **Percentual de risco** – percentual de risco da operação relativo à responsabilidade financeira do Tesouro Nacional, mediante indicação da respectiva participação percentual<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> O estudo concentrou-se em 2016 e 2017 pelo fato de a variável *Produtividade obtida* só possuir informações a partir de 1º/7/2016.

<sup>6</sup> O Mapa não liberou o seguro do PSR para todos os produtores rurais cadastrados. Entre os motivos, está o limite orçamentário do PSR, que desde 2015 sofreu corte significativo e a não aprovação por parte das seguradoras – ver Tabosa & Vieira Filho (2018).

<sup>7</sup> Essa variável depende do produto e da região a ser produzida – ver Brasil (2019b).

## Propensity Score Matching

O PSM é um método que consiste na seleção de um grupo de controle, com base num modelo de probabilidade (Logit/Probit), comparável com um grupo de tratamento por meio do pareamento (*matching*) dos grupos, utilizando características<sup>8</sup> observáveis. Com isso, compararam-se os resultados dos tratados e controles com escores de propensão semelhantes para obter o efeito do programa. O escore de propensão, desenvolvido por Rosenbaum & Rubin (1983), é definido como a probabilidade condicional de receber um tratamento, dado por características do pré-tratamento observáveis, isto é,

$$p(X) = Pr(T = 1|X) = E(T|X) \quad (1)$$

em que  $T$  indica a posição do tratamento para o produtor rural (1 – adquiriu o seguro agrícola; 0 – não adquiriu) e  $X$  é o vetor de características. Assim, o efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT) é dado por

$$\tau = EP_{(X)T=1} \{E[Y_{1i}|T_i = 1, p(X_i)] - E[Y_{0i}|T_i = 0, p(X_i)]|T_i = 1\} \quad (2)$$

O cálculo de ATT exige que duas hipóteses sejam atendidas. A primeira diz respeito à independência condicional, que implica que os fatores não observados não afetam a participação.

**Hipótese 1:**  $Y_i(1), Y_i(0) \perp T_i|X_i$

A segunda hipótese trata do suporte comum. Conforme Heckman et al. (1999), esse pressuposto garante que as observações de tratamento podem ser comparadas “nas proximidades” da distribuição de escore de propensão. Nesse caso, as variáveis escolhidas para o *matching* foram aquelas com mais similaridades entre os tratados e controle.

**Hipótese 2:** para algum  $c > 0$ ,  $c < p(x) < 1 - c$

De acordo com Rosenbaum & Rubin (1983), essas duas hipóteses combinadas são conhecidas como ignorabilidade forte. Além disso, ressalta-se que a estimação do escore de propensão não é suficiente para estimar o ATT, sendo necessário aliá-la ao *matching*. Com relação a isso, muitos métodos são utilizados para o pareamento, com destaques para estes: pareamento por vizinho mais próximo (nearest neighbor matching), pareamento por alcance (radius matching) e pareamento kernel (kernel matching).

## Grupos de tratamento e controle, variável de resultado e covariadas

A avaliação do impacto do seguro agrícola foi feita pela comparação dos resultados de dois grupos: o grupo de tratamento, que diz respeito aos produtores que solicitaram e adquiriram o seguro agrícola; e o grupo de controle, aqueles produtores que solicitaram, mas não adquiriram seguro.

A variável de interesse (resultado) é a produtividade obtida. Nesse caso, pretende-se analisar se o seguro agrícola aumenta a produtividade obtida dos produtores que adquiriram o seguro, em comparação com os que não adquiriram, ou seja, se realmente há um efeito positivo na produtividade obtida decorrente do seguro agrícola.

Para comparar os resultados dos dois grupos, eles devem ser o mais homogêneo possível. Dessa forma, para garantir que o modelo capte o efeito do seguro, foi preciso controlar características entre os produtores rurais que adquiriram o seguro e os que não adquiriram. As variáveis utilizadas foram sexo, área financiada e percentual de risco.

Estimaram-se três modelos para cada região brasileira. O primeiro modelo foi estimado somente para os pequenos produtores; o segundo, para os médios; e terceiro, para os grandes produtores:

1) **Pequenos:** produtores rurais com área financiada de até 10 ha.

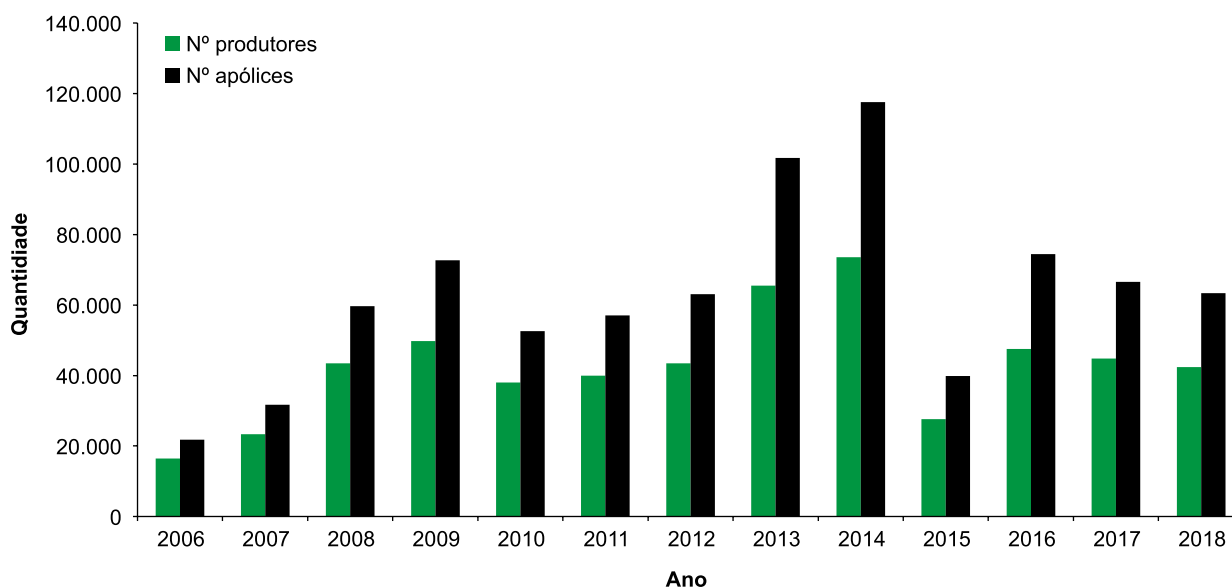
<sup>8</sup> O grupo de covariáveis utilizadas para a estimação do PSM foi descrito na subseção *Base de dados*.

- 2) **Médios:** produtores rurais com área financiada acima de 10 ha e até 100 ha.
- 3) **Grandes:** produtores rurais com área financiada acima de 100 ha.

## Resultados

### Análise descritiva do Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural no Brasil

A Figura 1 mostra a evolução PSR no Brasil. Depois do recorde, em 2014, de produtores que aderiram ao programa (73.514), em 2015 o número caiu consideravelmente, para 27.662, em decorrência da crise econômica e política brasileira, que, além de promover queda do PIB, gerou uma crise de desconfiança na condução da política econômica<sup>9</sup>. Além disso, essa redução foi oriunda da restrição orçamentária que impactou a capacidade de o governo federal arcar com o subsídio sobre o prêmio do seguro.



**Figura 1.** Evolução do Seguro Agrícola – número de produtores e número de apólices em 2006–2018.

Fonte: elaborado com dados de Brasil (2019a).

<sup>9</sup> Mais detalhes em Barbosa Filho (2017).

O maior número de apólices contratadas também ocorreu em 2014 (111.598 apólices), com queda considerável em 2015 (39.892 apólices), em decorrência principalmente da crise econômica e política, que provocou restrições orçamentárias no setor público federal em 2015–2018. Em 2016, houve pequena recuperação, mas, em 2017, ligeiro recuo.

A Tabela 1 mostra a variação do número de produtores e de apólices em 2006–2018.

A Tabela 2 mostra o ranking das regiões por apólices contratadas do PSR em 2016 e 2017. O Sul lidera com folga, enquanto Norte

**Tabela 1.** Número de produtores e de apólices contratadas em 2006 e 2018 e variação no período.

	2006	2018	Var (2018/2006) (%)
Número de produtores	16.460	42.278	156,85
Número de apólices contratadas	21.783	63.564	191,80

Fonte: elaborado com dados de Brasil (2019a).



e Nordeste, juntos, não respondem por 2% das apólices contratadas.

**Tabela 2.** PSR – apólices contratadas – participação (%) por região em 2016 e 2017.

Região	Apólices contratadas em 2016 (%)	Apólices contratadas em 2017 (%)
Norte	0,49	0,37
Nordeste	0,95	0,67
Centro-Oeste	8,01	9,21
Sudeste	16,70	19,40
Sul	73,83	70,45
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborado com dados de Brasil (2019a).

A Tabela 3 mostra o ranking das regiões por número de produtores que aderiram ao PSR em 2016 e 2017. Novamente, a liderança é do Sul, ficando o Norte e Nordeste com os menores percentuais. As duas regiões, em conjunto, não somaram 2% do número de produtores rurais assegurados.

**Tabela 3.** PSR – número de produtores – participação (%) por região em 2016 e 2017.

Região	Número de produtores em 2016 (%)	Número de produtores em 2017 (%)
Norte	0,44	0,48
Nordeste	1,16	0,87
Centro-Oeste	11,62	10,12
Sudeste	15,14	16,34
Sul	71,65	72,19
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborado com dados de Brasil (2019a).

## Análise dos resultados

As Tabelas 4 e 5 mostram os resultados dos efeitos médios de tratamento para as regiões brasileiras em 2016 e 2017 para os pequenos produtores. Todos os efeitos médios de tratamento foram positivos, mas no Norte em 2016

e 2017 e no Nordeste em 2016 esses efeitos não são estatisticamente significantes. Entre os motivos, está a baixa procura por seguro entre os pequenos produtores dessas regiões – conforme Braga et al. (2019), os pequenos produtores dessas regiões demandam políticas assistencialistas em vez de seguros agrícolas.

**Tabela 4.** Resultados dos testes de Propensity Score Matching sobre a produtividade obtida dos pequenos produtores, por região, em 2016.

Produtividade obtida	Tratados	Controle	ATT	Teste T
Norte	35,81	5,98	29,83	1,02
Nordeste	285,65	123,86	161,89	1,43
Centro-Oeste	462,89	32,89	429,99	2,53*
Sudeste	589,90	39,50	550,40	2,19*
Sul	819,19	189,84	629,34	5,32*

\* Estatisticamente significante a 5%.

**Tabela 5.** Resultados dos testes de Propensity Score Matching sobre a produtividade obtida dos pequenos produtores, por região, em 2017.

Produtividade obtida	Tratados	Controle	ATT	Teste T
Norte	80,12	68,46	11,66	1,06
Nordeste	311,00	11,64	299,37	1,94
Centro-Oeste	1.487,86	305,56	1.182,30	2,20*
Sudeste	589,90	39,50	550,40	2,19*
Sul	2.093,93	195,47	1.898,45	7,77*

\* Estatisticamente significante a 5%.

O Sul exibiu o maior efeito médio de tratamento (629,34 t em 2016 e 1.898,45 t em 2017), seguido do Sudeste e Centro-Oeste. Isso indica que, em 2017, por exemplo, os produtores do Sul que adquiriram seguro agrícola alcançaram o nível de produtividade obtida médio de 1.898,45 toneladas a mais do que os que não aderiram ao programa.

As Tabelas 6 e 7 mostram os resultados dos efeitos médios de tratamento para as regiões

brasileiras em 2016 e 2017 para os médios produtores. Todos os efeitos médios de tratamento foram positivos e estatisticamente significantes. Ou seja, o seguro agrícola exibiu efeito positivo na produtividade obtida dos produtores rurais que adquiriram o seguro em comparação aos demais produtores.

**Tabela 6.** Resultados dos testes de Propensity Score Matching sobre a produtividade obtida dos médios produtores, por região, em 2016.

Produtividade obtida	Tratados	Controle	ATT	Teste T
Norte	698,00	86,80	611,20	1,98
Nordeste	763,84	136,99	626,85	2,53
Centro-Oeste	3.194,41	655,56	2.538,85	3,11
Sudeste	6.444,81	2.357,12	4.087,69	2,46
Sul	5.407,18	186,64	5.220,54	5,10

**Tabela 7.** Resultados dos testes de Propensity Score Matching sobre a produtividade obtida dos médios produtores, por região, em 2017.

Produtividade obtida	Tratados	Controle	ATT	Teste T
Norte	531,76	26,10	505,66	1,99
Nordeste	823,50	145,96	677,53	4,57
Centro-Oeste	4.045,97	1.262,89	2.783,08	3,02
Sudeste	6.544,25	1.376,34	5.157,91	3,18
Sul	7.560,54	2.395,82	5.164,72	2,23

O Sul apresentou o maior efeito médio de tratamento (5.220,54 t em 2016 e 5.164,72 t em 2017), seguido do Centro-Oeste. Ou seja, em 2017, por exemplo, os produtores do Sul que adquiriram seguro agrícola exibiram um nível de produtividade obtida médio de 5.164,72 toneladas a mais do que os produtores rurais que não aderiram ao programa.

As Tabelas 8 e 9 mostram os resultados dos efeitos médios de tratamento dos grandes produtores para as regiões brasileiras em 2016 e 2017. Novamente, todos os efeitos médios de

tratamento foram positivos e estatisticamente significantes. Diferentemente dos pequenos produtores, os estabelecimentos de maior porte, tanto médios quanto grandes, foram beneficiados quando participaram do tratamento. Esse é um importante resultado, que pode balizar as políticas públicas para incorporarem de forma mais efetiva os estabelecimentos de menor porte, que necessitam inclusive de outros arranjos de políticas públicas.

**Tabela 8.** Resultados dos testes de Propensity Score Matching sobre a produtividade obtida dos grandes produtores, por região, em 2016.

Produtividade obtida	Tratados	Controle	ATT	Teste T
Norte	893,40	241,80	651,60	2,45
Nordeste	1.124,97	389,14	735,83	2,89
Centro-Oeste	9.194,41	2.801,89	6.392,52	3,77
Sudeste	16.680,14	5.059,51	9.620,63	2,30
Sul	15.121,51	6.999,25	8.122,26	2,79

**Tabela 9.** Resultados dos testes de Propensity Score Matching sobre a produtividade obtida dos médios produtores, por região, em 2017.

Produtividade obtida	Tratados	Controle	ATT	Teste T
Norte	1.128,70	456,80	671,90	2,65
Nordeste	1.543,18	699,65	843,53	3,46
Centro-Oeste	8.659,20	2.342,19	6.317,01	5,65
Sudeste	25.543,89	5.432,02	20.111,87	2,54
Sul	23.157,88	5.086,82	18.071,06	2,85

O Sudeste apresentou o maior efeito médio de tratamento (9.620,63 t em 2016 e 20.111,87 t em 2017), seguido do Sul e Centro-Oeste. Isso indica que, em 2017, por exemplo, os produtores do Sudeste que adquiriram o seguro agrícola alcançaram um nível de produtividade obtida médio de 20.111,87 toneladas a mais do que os produtores rurais que não aderiram ao tratamento.

## Considerações finais

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto das políticas de seguro agrícola nas regiões brasileiras, com foco na produtividade dos produtores rurais assegurados. Para isso, utilizou-se a base de dados secundários disponibilizados pelo Bacen, contemplando os anos agrícolas de 2016 e 2017. As análises foram realizadas para os produtores rurais totais, pequenos, médios e grandes

Os resultados mostraram aumento de 156,85% no número de produtores que adquiriram o PSR em 2006–2018. Em relação ao número de apólices contratadas, o número passou de 21.783 em 2006 para 63.564 em 2018, crescimento de 191,80%.

O Sul concentrou o número de apólices contratadas do PSR (73,83% em 2016 e 70,45% em 2017) e também no número de produtores (71,65% em 2016 e 72,19% em 2017). O Norte e Nordeste responderam pelos menores percentuais de produtores que adquiriram o PSR e pelo menor número de apólices contratadas. As duas regiões, em conjunto, não somaram 2% do número de produtores rurais assegurados. A demanda no Sul é muito elevada, notadamente para cultivos de soja, uva e milho.

Os efeitos médios de tratamento exibiram valores positivos e significantes para a produtividade obtida dos produtores que adquiriram seguro agrícola, exceto para pequenos produtores do Norte e Nordeste em 2016.

Esses resultados foram verificados para os produtores rurais totais, pequenos, médios e grandes, tanto em 2016 quanto em 2017. Além disso, verificou-se que o Sul obteve o maior efeito médio de tratamento para pequenos e médios produtores, enquanto o Sudeste, para a amostra total e grandes produtores. O Norte e Nordeste apresentaram os menores efeitos médios de tratamento, resultado já esperado em virtude do pequeno número de produtores que adquiriram seguro nessas regiões.

Assim, conclui-se que os produtores rurais que adquiriram seguro agrícola possuem um nível médio de produtividade obtida maior do que os produtores que não foram tratados. O seguro agrícola mostrou ser um eficiente instrumento de política pública quanto ao aumento da produtividade obtida, principalmente no Centro-Oeste, Sudeste e Sul, regiões que demandaram mais de 90% dos seguros agrícolas no País.

Como limitações desta pesquisa, a base de dados reuniu apenas informações sobre produtividade obtida dos produtores a partir de 2016 – nela existem informações desde 2013. A base de dados não continha informações socioeconômicas dos produtores, como nível de escolaridade, anos de estudo, idade, anos de experiência na atividade, se o produtor está adimplente com o seguro e renda bruta.

Ressalta-se a necessidade de manter uma base de dados que possa “conversar” com bases de outros órgãos ou institutos de pesquisa.

Por fim, recomenda-se uma expansão das políticas de seguro agrícola, já que os resultados mostraram ser relevante a redução de riscos/custos, além do maior nível de produtividade obtida aos seus beneficiados. Faz-se necessário essa expansão principalmente para o Norte e Nordeste. Todavia, no Vale do São Francisco e no Matopiba, por exemplo, os produtores carecem de outros instrumentos de políticas públicas que possam ser conciliados com a política de seguro agrícola, ou seja, o problema é mais complexo e exige um arranjo mais institucional para ampliar a riqueza nessas regiões.

## Referências

- ADAMI, A.C. de O.; OZAKI, V.A. Modelagem estatística dos prêmios do seguro rural. **Revista de Política Agrícola**, ano 21, p.60-75, 2012. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63245/1/Modelagem-estatistica-dos-premios.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2019.
- ALMEIDA, W.S. de. Evolução e desafio para o desenvolvimento do seguro rural no Brasil: o ponto de vista do setor público. In: BUAINAIN, A.M.; VIEIRA, P.A.; CURY, W.J.M. (Org.). **Gestão do risco e seguro na**

- agricultura brasileira.** Rio de Janeiro: Funenseg, 2011. p.71-84.
- ARIAS, D.; MENDES, P.; ABEL, P. (Coord.). **Revisão Rápida e Integrada da Gestão de Riscos Agropecuários no Brasil:** caminhos para uma visão integrada. Brasília: Banco Mundial, 2015. 76p.
- BARBOSA FILHO, F. de H. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, v.31, p.51-60, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890006>.
- BHATTAMISHRA, R.; BARRET, C.B. Community-based risk management arrangements: a review. **World Development**, v.38, p.923-932, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.12.017>.
- BRAGA, M.J.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; FREITAS, C.O. de. Impactos da extensão rural na renda produtiva. In: VIEIRA FILHO, J.E.R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira.** Rio de Janeiro: Ipea, 2019. p.137-160.
- BRASIL. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial**, 18 jan. 1991. Seção 1, p.1330.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Atlas do Seguro Rural.** Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/atlasdoseguro/index.htm>. Acesso em: 21 out. 2019a.
- BRASIL. **Tesouro Nacional.** Disponível em: [www.tesouro.gov.br](http://www.tesouro.gov.br). Acesso em: 1 jan. 2019b.
- BRICK, K.; VISSER, M. Risk preferences, technology adoption and insurance uptake: a framed experiment. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v.118, p.383-396, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2015.02.010>.
- BUAINAIN, A.M. Alguns condicionantes do novo padrão de acumulação da agricultura brasileira. In: BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21:** a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014. p.211-240.
- CEPEA. **PIB do Agronegócio Brasil.** 2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 1 jan. 2019.
- FARRIN, K.; MIRANDA, M.J. A heterogeneous agent model of credit-linked index insurance and farm technology adoption. **Journal of Development Economics**, v.116, p.199-211, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.05.001>.
- FERREIRA, A.L.C.J.; FERREIRA, L. da R. Experiências internacionais de seguro rural: as novas perspectivas da política agrícola para o Brasil. **Econômica**, v.11, p.131-156, 2009. DOI: <https://doi.org/10.22409/economica.11i1.p95>.
- FORNAZIER, A.; SOUZA, P.M. de; PONCIANO, N.J. A importância do seguro rural na redução de riscos na agropecuária. **Revista de Estudos Sociais**, v.14, p.39-52, 2012.
- GINÉ, X.; YANG, D. Insurance, credit, and technology adoption: field experimental evidence from Malawi. **Journal of Development Economics**, v.89, p.1-11, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.09.007>.
- GOUVEIA, F.R.D. **Desafios e oportunidades para o seguro rural no Brasil.** 2016. 55p. MBA em Gestão de Agronegócio (Especialização) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/52662/R%20-%20E%20-%20FELIPE%20REZENDE%20DINIZ%20GOUVEIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 nov. 2018.
- HAZELL, P.B.R.; RAMASAMY, C. **The green revolution reconsidered:** the impact of high yielding rice varieties in South India. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1991.
- HECKMAN, J.J.; LALONDE, R.J.; SMITH, J.A. The economics and econometrics of active labor market programs. In: ASHENFELTER, O.; CARD, D. (Ed.). **Handbook of Labor Economics.** Amsterdam: Elsevier, 1999. v.3, chapter 31, p.1865-2097. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1573-4463\(99\)03012-6](https://doi.org/10.1016/S1573-4463(99)03012-6).
- HESS, U.; HAZELL, P. **Innovations and emerging trends in agricultural insurance:** how can we transfer natural risks out of rural livelihoods to empower and protect people? Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2016. 55p.
- ITURRIOZ, R. **Agricultural Insurance.** Washington: World Bank, 2009. (Primer Series on Insurance, 12).
- LOYOLA, P.; MOREIRA, V.R.; VEIGA, C.P. da. Analysis of the Brazilian Program of Subsidies for Rural Insurance Premium: evolution from 2005 to 2014. **Modern Applied Science**, v.10, p.87-98, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5539/mas.v10n7p87>.
- 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**, v.40, p.99-112, 2013.
- MEDEIROS, E.A. de. Avaliação da implementação do Programa de Subvenção do Prêmio do Seguro Rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, p.295-308, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000200005>.
- OZAKI, V. Em busca de um novo paradigma para o seguro rural no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.46, p.97-119, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000100005>.

- 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**, v.48, p.495-514, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032010000400001>.
- 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**, v.2, p.75-92, 2007.
- PETROVIC, Z.; NJEGOMIR, V.; POCUCA, S. Characteristics of agricultural insurance: the case of countries of former Yugoslavia region. **Economics of Agriculture**, v.60, p.729-743, 2013.
- RAULSTON, J.M.; RICHARDSON, J.W.; OUTLAW, J.L.; KNAPEK, G.M. Does Crop Insurance Reduce the Need for Cash Reserves in Savings Accounts? In: SOUTHERN AGRICULTURAL ECONOMICS ASSOCIATION ANNUAL MEETINGS, 42., FLORIDA. [Proceedings]. Florida: SAEA, 2010. Disponível em: <<https://ageconsearch.umn.edu/record/56413/files/Raulston%20SAEA%202010.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2019.
- ROSENBAUM, P.R.; RUBIN, D.B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v.70, p.41-55, 1983. DOI: <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>.
- ROSENZWEIG, M.R.; BINSWANGER, H.P. Wealth, weather risk and the composition and profitability of agricultural investments. **Economic Journal**, v.103, p.56-78, 1993. DOI: <https://doi.org/10.2307/2234337>.
- SAKURAI, T.; REARDON, T. Potential demand for drought insurance in Burkina Faso and its determinants. **American Journal of Agricultural Economics**, v.79, p.1193-1207, 1997. DOI: <https://doi.org/10.2307/1244277>.
- SIDDIQUI, S.A.; DAS, S. Life insurance: challenges and opportunities in rural India. **International Journal of Advanced Research**, v.5, p.867-874, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21474/IJAR01/5130>.
- SILVA, J.A. da; TEIXEIRA, M. do S.G.; SANTOS, V.G. dos. Avaliação do Programa de Subvenção do Prêmio do Seguro Rural – 2005 a 2012. **Revista de Política Agrícola**, ano23, p.105-118, 2014.
- STIGLITZ, J.E.; WALSH, C.E. **Introdução à macroeconomia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- 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.
- WALKER, T.S.; JODHA, N.S. How small farm households adapt to risk. In: HAZELL, P.; POMAREDA, C.; VALDÉS, A. (Ed.). **Crop insurance for agricultural development: issues and experience**. Baltimore: International Food Policy Research Institute, 1986. p.17-34.
- WEBB, P.; VON BRAUN, J. **Famine and food security in Ethiopia: lessons for Africa**. Chichester: John Wiley, 1994. Disponível em: <<http://ebrary.ifpri.org/utills/getfile/collection/p15738coll2/id/125530/filename/125561.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2018.
-