

# **avaliação dos impactos do ZARC ao produtor: O VALOR DA INFORMAÇÃO PARA SOJA em MT**

**Aryeverton Fortes de Oliveira**<sup>1</sup>; **Nicholas Magnus Deleuse Blikstad**<sup>2</sup>; **Daniel de Castro Victoria**<sup>1</sup>; **Santiago Viana Cuadra**<sup>1</sup>; **José Eduardo B. de Almeida Monteiro**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>pesquisador. Av. André Tosello, nº 209 Campus da Unicamp, Barão Geraldo. Caixa Postal: 6041 CEP: 13083-886 - Campinas - SP. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agricultura Digital;

<sup>2</sup>bolsista. Av. André Tosello, nº 209 Campus da Unicamp, Barão Geraldo. Caixa Postal: 6041 CEP: 13083-886 - Campinas - SP. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agricultura Digital

## **RESUMO**

O trabalho busca quantificar o valor da informação gerado pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) ao produtor rural dos municípios do Mato Grosso (MT). Com emprego de indicadores e cenários de produção resultantes de modelos, que mensuram a produtividade em quilogramas por hectare, e os períodos de menor risco hídrico, em termos de ISNA, impactos da introdução das informações são avaliados. Para isso foi realizada uma comparação entre dois cenários distintos para definição do decêndio de início do plantio da soja, por parte do produtor: 1) Regra Empírica; e 2) Regra Zarc. O método utilizado é o da Análise de Valor da Informação (*Value of Information Analysis*), sendo um método quantitativo para estimar o retorno de projetos, por meio da valoração do ganho esperado pela redução da incerteza, o que será realizado por meio de simulações. Pressupõe-se que o produtor se depara com as seguintes escolhas: 1) plantar ou não a soja; e 2) definição do decêndio de início de plantio dessa cultura, de acordo com as regras de cada um dos dois cenários. A importância do trabalho justifica-se pela construção de uma metodologia e quantificação de uma das dimensões dos impactos econômicos do Zarc, por meio dos ganhos de produtividade esperada, além de sua distribuição de probabilidade, da adoção das recomendações desse instrumento de política agrícola de gestão de risco. Pretende-se criar um instrumento de avaliação de impactos ex-ante de alternativas para a pesquisa agropecuária.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão de riscos; produtividade; valor da informação; Zarc;

## **INTRODUÇÃO**

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) foi criado na década de 1990 e é um estudo agrometeorológico que atua como instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura, com o objetivo de diminuir os riscos climáticos, disponibilizando informações em relação aos melhores períodos de plantio, para os municípios indicados, considerando os tipos de solos e o ciclo das culturas. Atualmente, o Zarc é regido pelo Decreto nº 9.841/2019. A metodologia utilizada é realizada e validada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), sendo adotada pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Os riscos climáticos são publicados por meio de Portarias do MAPA, com informações relacionadas aos decêndios indicados para plantio, de acordo com o município, tipo de solo e cultura.

A adoção das recomendações do Zarc é obrigatória para contratação de seguro rural, no Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR), e para contratação de operações no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro) e no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar (Proagro Mais). Com a criação do Zarc, na década de 1990, a taxa de sinistralidade agrícola teve uma forte redução (ROSSETTI, 1998), evidenciando sua importância para uma melhora no funcionamento do mercado de seguro rural.

O objetivo do trabalho é o de quantificar o valor da informação gerado pelo Zarc ao produtor (em kg/ha), por meio da definição dos melhores decêndios de plantio da soja, para municípios do estado do Mato Grosso. Para isso foi realizada uma comparação entre dois cenários distintos para definição do decêndio de início do plantio da soja por parte do produtor: 1) Regra Empírica; e 2) Regra Zarc. O método utilizado é o da Análise de Valor da Informação (*Value of Information Analysis*), sendo

um método quantitativo para estimar o retorno de projetos, por meio da valoração do ganho esperado pela redução da incerteza (CANESSA et al., 2015; DRUMMOND et al., 2015; WILSON, 2015).

Pressupõe-se que o produtor se depara com as seguintes escolhas: 1) plantar ou não a soja; e 2) definição do decêndio de início de plantio, de acordo com as regras de cada um dos 2 cenários.

A importância do trabalho justifica-se pela construção de uma metodologia e quantificação de uma das dimensões dos impactos econômicos do Zarc, por meio dos ganhos de produtividade esperada da adoção das recomendações desse instrumento de política agrícola de gestão de risco.

## **OBJETIVOS**

Quantificar o valor da informação gerado pelo Zarc ao produtor, assim como a distribuição de probabilidade - para o caso da soja e do estado do Mato Grosso -, em quilogramas por hectare, por meio da definição dos melhores decêndios de plantio.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para quantificar o valor da informação gerado pelo ZARC ao produtor foi realizada uma comparação entre dois cenários distintos para definição do decêndio de início do plantio da soja, por parte do produtor, para MT. No 1º cenário, da Regra Empírica, o produtor define o decêndio de início de plantio por meio de uma regra de precipitação acumulada, ao longo do ciclo da cultura, superior à 850 mm. No 2º cenário, da Regra ZARC, o produtor define o decêndio de início de plantio da soja por meio das informações contidas nas portarias do ZARC, em que o risco seja de 20%.

O método utilizado é o da Análise de Valor da Informação (*Value of Information Analysis*), sendo um método quantitativo para estimar o retorno de projetos, por meio da valoração do ganho esperado pela redução da incerteza. O ganho esperado é definido pela multiplicação da redução da probabilidade de se tomar a decisão equivocada multiplicada pelo valor médio, o Valor Esperado da Informação Perfeita (EVPI, *Expected Value of Perfect Information*), sendo construído com base na estatística Bayesiana (CANESSA et al., 2015; DRUMMOND et al., 2015; WILSON, 2015). Por meio de simulações - para cada um dos cenários e por município -, obteve-se uma estimativa do valor médio da produtividade esperada para soja, em quilograma por hectare, além da distribuição de probabilidade associada. Para obtenção do EVPI, calculou-se a diferença entre o valor esperado da produtividade média para a Regra Zarc e para a Regra Empírica.

Os dados utilizados para os cálculos foram do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e do Modelo AgS (*Agricultural Crop Simulator*), da Embrapa. Enquanto os dados do MAPA disponibilizam as informações do Zarc em relação ao risco, por decêndio e município, o Modelo AgS possui as informações em relação às estimativas de produtividade esperada e ao total de precipitação do ciclo, por decêndio e município, entre 2001 e 2022. A organização dos dados e as simulações realizadas seguiram as seguintes etapas:

1) Tratamento dos dados, agregações e junções:

a. Para a tabela com as informações do ZARC, do MAPA, foram realizados os cenários para soja, Grupo I, solo de textura média e safra de 2021/2022.

b. Para a tabela do Modelo AgS foram calculadas, para o período entre 2001 e 2022, a média da precipitação ao longo do ciclo e da produtividade esperada, além do desvio padrão desse último, por município e decêndio, para soja.

c. Junção das duas tabelas citadas acima, obtendo as informações sincronizadas para a soja, por município e decêndio, do risco atribuído pelo ZARC, da média da precipitação acumulada no ciclo da cultura e da média e do desvio padrão da produtividade esperada.

2) Definição dos 2 cenários de regra de decêndio de início de plantio:

a. Regra Empírica: seleção dos decêndios, para municípios, em que houvesse o valor superior à 850 mm para a média da precipitação ao longo do ciclo.

b. Regra ZARC: seleção dos decêndios, para municípios, seguindo as recomendações dos resultados gerados pelo ZARC para as áreas de 20% de risco.

3) Simulação de produtividade esperada, em quilograma por hectare, por município, por cenário, além da diferença média de ganho dos cenários:

a. Realização de 1000 simulações, para municípios e cenário, considerando: 1) a distribuição uniforme da seleção do decêndio de início de plantio; 2) distribuição normal da produtividade esperada, dado o decêndio selecionado em cada simulação; e 3) média da produtividade esperada como resultado das 1000 simulações realizadas.

b. Para cada uma das 1000 simulações, realizadas por município, cálculo da diferença entre a produtividade esperada para a Regra Zarc e a Regra Empírica, obtendo a média e o desvio padrão do ganho esperado da produtividade pela adoção da Regra Zarc.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 verifica-se a distribuição de probabilidade de ganho de produtividade, em quilograma por hectare, na adoção da Regra Zarc em comparação à Regra Empírica para MT. As informações da figura 1 foram calculadas por meio da média da produtividade ponderada pela área plantada de soja dos municípios de MT. Os resultados obtidos mostram um ganho médio de 66,3 kg/ha para a produtividade da soja pela adoção da Regra Zarc, um aumento de 3,2% em relação à Regra Empírica.

Considerando a distribuição de probabilidade dos ganhos de produtividade, estima-se que em 58% das simulações há um ganho da adoção da Regra Zarc em relação à Regra Empírica. A área destacada em vermelho refere-se ao Valor Esperado da Informação Perfeita (EVPI) que seria o valor máximo a ser dispendido para reduzir a incerteza em busca da maximização da produtividade esperada.

**Figura 1:** Distribuição de probabilidade de ganho de produtividade (kg/ha) na adoção da Regra Zarc em comparação à Regra Empírica (Mato Grosso).

Fonte: elaboração própria.

Na Figura 2 verifica-se o ganho médio de produtividade esperada, por município, da adoção da Regra Zarc em comparação à Regra Empírica. De acordo com as estimativas, o ganho médio máximo chegou a valores próximos de 150 kg/ha, tendo sido o ganho médio do estado de MT de 66,3 kg/ha, como já discutido.

**Figura 2:** Ganho médio de produtividade esperada (em kg/ha) da adoção da Regra Zarc em comparação à Regra Empírica, por município do Mato Grosso.

Fonte: elaboração própria.

## CONCLUSÃO

A análise realizada evidenciou a distribuição de probabilidade e quantificou os ganhos de produtividade média, em kg/ha, para a soja no estado de MT, por meio da comparação dos cenários da Regra Zarc e da Regra Empírica. Estima-se que, ao adotar as recomendações do Zarc, em contraposição a uma Regra Empírica, ocorre um aumento médio da produtividade de 66,3 kg/ha, um incremento de 3,2%. Um maior refinamento e debate dos condicionantes da Regra Empírica, assim como a inclusão de outros estados na análise, pode levar a melhores informações em relação aos ganhos ao produtor pela adoção das recomendações do Zarc.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

DRUMMOND, Michael F. *et al.* **Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes**. 2015.

### Artigo em revista acadêmica

CANESSA, Stefano *et al.* **When do we need more data? A primer on calculating the value of information for applied ecologists**. *Methods in Ecology and Evolution*, v. 6, n. 10, p. 1219-1228, 1 out. 2015.

ROSSETTI, L. A. **Seguro rural e zoneamento agrícola no Brasil: novos rumos**. Revista de Política Agrícola, ano 4, p. 33-43, out./dez. 1998.

WILSON, Edward C.F. **A Practical Guide to Value of Information Analysis**. *PharmacoEconomics*, v. 33, n. 2, p. 105-121, 1 fev. 2015.