

Impacto climático na produtividade e seguro rural¹

Giovanna Isabelle Bom de Medeiros²
Thiago José Florindo³
Jaqueline Severino da Costa⁴

Resumo – Considerando a importância da produção de soja e milho safrinha para a economia de Mato Grosso do Sul e sua dependência de fatores climáticos, o objetivo deste estudo é estimar a probabilidade de ocorrência de eventos climáticos adversos nos municípios de Dourados e Chapadão do Sul, evidenciar os impactos na produtividade e verificar se os períodos de semeadura das culturas são os mais adequados. Utilizando o método de Distribuição de Poisson, verificou-se que a exposição a riscos climáticos, como veranicos e geadas, varia entre as regiões e influencia a produtividade, o que justifica a adoção de estratégias para minimizá-los. Entretanto, identificou-se que a política pública de seguro rural vigente pode estar favorecendo regiões menos afetadas pelas adversidades do clima.

Palavras-chave: geadas, grãos, probabilidade, veranicos.

Climate impact on productivity and rural insurance

Abstract – Given the importance of soybean and maize production to the economy of the state of Mato Grosso do Sul and its dependence on climatic factors, this study aimed to estimate the likelihood of adverse climatic events in the cities of Dourados and Chapadão do Sul, highlight the impacts on productivity and verify the periods of sowing of crops are best suited. Using the method of Poisson Distribution, it was found that exposure to climate risks, such as dry spells and frost differs between regions and influences on productivity, which justifies the adoption of strategies that minimize. However, we found that the public policy of the current crop insurance can be favoring the regions less affected by climate adversities.

Keywords: frosts, grains, probability, dry spells.

Introdução

O agronegócio possui papel fundamental na economia brasileira, e sua relevância em Mato Grosso do Sul é ainda mais evidente. A receita do estado proveniente das exportações cresceu

24,8% em 2013 com relação a 2012; dessa receita, 70,1% é proveniente de cinco produtos do agronegócio: soja em grãos, celulose, carne desossada de bovinos in natura, açúcar e milho em grãos (ALICEWEB, 2014).

¹ Original recebido em 4/11/2014 e aprovado em 29/4/2015.

² Mestranda em Agronegócios. E-mail: gisabelle.medeiros@gmail.com

³ Mestrando em Agronegócio. E-mail: tjflorindo@gmail.com

⁴ Docente do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios (UFGD). E-mail: jaquelinecosta@ufgd.edu.br

Esses itens estão entre os principais produtos exportáveis de Mato Grosso do Sul e todos apresentaram incremento no faturamento de 2013 em relação ao ano anterior, com exceção do açúcar (ALICEWEB, 2014). Juntos, soja e milho em grãos responderam por 45,4% do valor bruto da produção agropecuária do estado em 2013 (FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DE MATO GROSSO DO SUL, 2014).

Em Mato Grosso do Sul, a produção de grãos é predominantemente constituída pela sucessão de soja e do milho safrinha (FLORES et al., 2013). Os dados da Conab (ACOMPANHAMENTO..., 2014) confirmam a tendência de redução da área plantada de milho de primeira safra no Centro-Oeste, especialmente em Mato Grosso do Sul, dada a opção dos produtores em migrarem para a soja, para aproveitarem o regime climático que permite uma janela de produção que contempla a produção simultânea de soja e milho.

De acordo com Ceccon et al. (2013), apesar de a área cultivada do milho safrinha ter aumentado, ele não tem apresentado estabilidade produtiva, o que pode ser atribuído aos períodos de estiagem prolongada ou às baixas temperaturas durante o ciclo da cultura.

Como o milho, a soja também é fortemente dependente das condições climáticas, que devem ser consideradas na tomada de decisões e no planejamento das atividades agropecuárias (FIETZ; RANGEL, 2008).

Portanto, o objetivo deste estudo é estimar a probabilidade de ocorrência de veranicos e geadas nos municípios de Chapadão do Sul e Dourados, em MS, e verificar seus efeitos na produtividade de soja e milho, de modo a servir de instrumento de tomada de decisão sobre os melhores períodos de semeadura. Analisa-se também a coerência da política pública de seguro agrícola vigente, considerando os riscos de incidência desses eventos.

Revisão bibliográfica

A sucessão de soja e milho safrinha em Mato Grosso do Sul ocorre em área de 1.987.296 ha (PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL, 2013). De acordo com o Diagnóstico Rural Participativo (FLORES et al., 2013), na safra de verão 2012–2013, no norte do estado, 86% da área foi cultivada com soja e 7% com milho; no sul, 96% com soja e 1,5% com milho. Já no outono/inverno, 60% da área foi cultivada com milho safrinha no norte e 80% no sul.

Em solos com pastagens, o milho safrinha cultivado em consórcio com forrageira perene oferece maior cobertura do solo (LEITE et al., 2011). Isso proporciona melhoria dos atributos físicos e químicos do solo, o que ocasiona aumento de área cultivada e de produtividade da sucessão soja e milho safrinha (FLORES et al., 2013).

O clima predominante em Mato Grosso do Sul é o do tipo Cwa, conforme a classificação de Köppen, caracterizado por temperaturas máximas e chuva excedente no verão e temperaturas mínimas com déficit hídrico no outono/inverno (FIETZ; FISCH, 2008).

Desse modo, a colheita antecipada da soja torna possível a semeadura do milho safrinha em período ideal, que, associada à escolha correta da cultivar, são fatores importantes para evitar riscos de perdas de produtividade por seca e ou por geada (LAZZAROTTO, 2002).

Como a maioria das culturas, o milho requer a interação de um conjunto de fatores edafoclimáticos apropriados para o seu desenvolvimento satisfatório, especialmente o clima – a radiação solar, a precipitação e a temperatura (CULTIVO..., 2012).

A grande procura dos produtores por híbridos simples de ciclo curto em Mato Grosso do Sul deve-se à importância de fazer a colheita antes da ocorrência de geadas e seca no sul e de falta de chuva no norte (FLORES et al., 2013).

Darós et al. (1996) confirmam que o aumento da produtividade do milho safrinha

deve-se à antecipação da semeadura, além do melhoramento genético, do investimento em tecnologias e da qualificação da assistência técnica. A soja também tem nos fatores climáticos um dos determinantes para a época de plantio, além das características das cultivares e da qualidade da semente (TECNOLOGIAS..., 2013).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (TECNOLOGIAS..., 2013) afirma que, quando se comparam semeaduras de mesma época, as flutuações anuais de rendimento da soja são determinadas principalmente pelas variações anuais climáticas, especialmente as chuvas. Assim, a orientação é para a adoção de uma prática eficiente que evite as flutuações, com o emprego de duas ou mais cultivares, de diferentes ciclos, numa mesma propriedade; entretanto, o procedimento é mais indicado para médias e grandes propriedades.

De modo geral, a semeadura fora do período ideal, associada à escolha incorreta da cultivar, ressaltados por Lazzarotto (2002) como dois importantes fatores, aumentam os riscos de perdas de produtividade, por seca ou por geada.

Zavattini (2009) afirma que em Mato Grosso do Sul existe expressiva diversidade climática, que permite uma regionalização segundo esse critério. Enquanto no norte do estado há o domínio de massas tropicais e equatoriais, no sul há a influência de massas tropicais e polares, o que explica as temperaturas mínimas que alcançam valores muito baixos, por causa da penetração dos ventos frios polares vindos da Patagônia, além do histórico de estiagens.

A ocorrência de eventos adversos é objeto de vários estudos no Brasil, cujo propósito é identificar períodos de cultivo mais adequados para as diferentes culturas. O foco varia entre veranico (PERTUSSATTI, 2013; ROLDÃO; SANTOS, 2014), granizo (CARDOSO et al., 2004) e geada (ARRUDA et al., 1981; ASTOLPHO et al., 2005; CAMARGO et al., 1993;), mas a maior preocupação é com o déficit hídrico (BERGAMASCHI et al., 2006; CARDOSO et al., 2004; FIETZ et al.,

2001; FIETZ; RANGEL, 2008; SOUSA et al., 2003).

Osaki (2007) buscou correlacionar espacialmente as áreas de risco, mas se restringiu a citar que elas estariam ameaçadas por efeitos sobre a produtividade. Poucos trabalhos buscaram quantificar as perdas ou quebras decorrentes de adversidades climáticas (CARVALHO et al., 2000; MARIN et al., 2006; MEIRELES et al., 2003;). Além disso, nenhum deles procurou verificar a coerência da política pública de seguro agrícola em áreas de maior vulnerabilidade a variações do clima.

Cunha et al. (2011) evidenciam a importância que estudos científicos sobre o zoneamento climático da cultura do trigo tiveram para o surgimento do Programa de Zoneamento Agrícola do Brasil.

De grande utilidade ao planejamento das atividades, o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) é um importante instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura (BRASIL, 2014b). A partir de metodologia validada pela Embrapa, são analisados os parâmetros de clima, solo e ciclos de cultivares, com o objetivo de minimizar os riscos climáticos e permitir a cada município identificar a melhor época de plantio, nos diversos tipos de solo e de ciclos de cultivares.

O zoneamento climático interfere também na concessão de subvenção federal ao prêmio do seguro rural, além de ser condição para a participação nos programas Proagro e Proagro Mais, pois é exigido que o produtor observe as recomendações desse pacote tecnológico (BRASIL, 2014b).

Como a atividade agrícola está sujeita a riscos maiores do que outras atividades econômicas, Maia et al. (2010) apontam que os seguros agrícolas representam um importante instrumento, que contribui para maior estabilidade do setor e, conseqüentemente, para o desenvolvimento das forças produtivas. Contudo, os autores concluíram que, apesar de o mercado de seguros agrícolas ter crescido significativamente no Brasil

a partir de 2005, a difusão ainda é restrita, pois a parcela da área segurada é baixa.

Ozaki (2007) afirma que a consolidação dos programas de seguro agrícola em outros países, como Espanha e Estados Unidos, ocorreram de forma gradativa e que no Brasil esse instrumento ainda é considerado incipiente. O autor acredita que, para acelerar esse processo, é necessária a cooperação entre mercado, governo, produtores, cooperativas, universidades e centros de pesquisa.

O aprimoramento do programa perpassa pela solução de diversos problemas: assimetria de informação, abrangência da atuação de seguradoras limitadas às áreas de menor risco, elevada taxa do prêmio e falta de informações e dados estatísticos sobre o histórico de sinistros para a correta precificação dos contratos (OZAKI, 2007; RAMOS, 2009).

Metodologia

Área de estudo

Para definição dos municípios a serem analisados, considerou-se o rendimento histórico médio (kg/ha) apontado pelo Banco de dados do Estado de Mato Grosso do Sul (BDE/MS) de 1989 a 2011 (MATO GROSSO DO SUL, 2014) e pela Produção Agrícola Municipal do Instituto Bra-

leiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2012, (PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL, 2013). Com base nessas informações, foram elaborados os mapas da Figura 1, que ilustram a variação do nível de produtividade, por município, que fundamentou a opção pelo estudo de Chapadão do Sul e Dourados.

Chapadão do Sul apresentou o rendimento histórico médio mais elevado de Mato Grosso do Sul para soja e milho. Já o rendimento histórico de Dourados está próximo da média do estado para as duas culturas. Ambos os municípios possuem solo do tipo 4, classificação da potencialidade agrícola considerada como regular pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2014), o que permite uma comparação mais adequada.

Outro critério que influenciou a escolha foi a disponibilidade de dados sobre temperatura e precipitação num período (1989–2012) que possibilitasse correlacionar a ocorrência de geadas e veranicos às perdas de produtividade e permitisse um resultado de probabilidade coerente com a realidade. Esse fato foi determinante, já que apenas Dourados e Chapadão do Sul possuem registro de dados meteorológicos em um período considerado adequado para a aplicação do modelo.

Fonte de dados

As variáveis analisadas foram a precipitação pluviométrica e a temperatura, que determinam

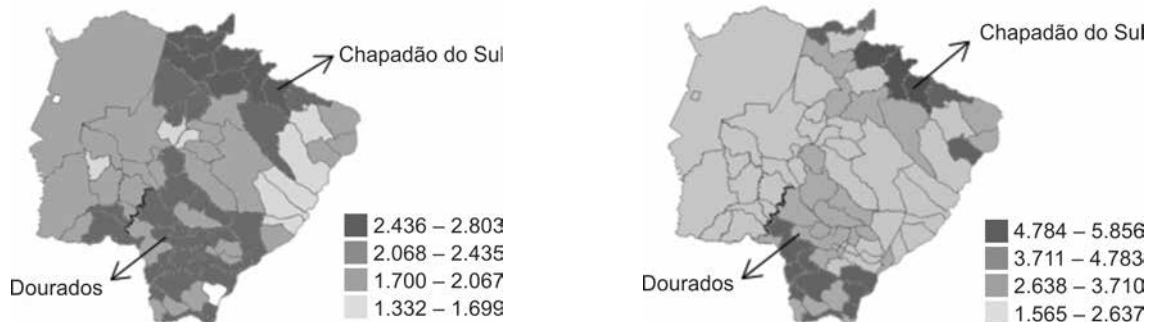


Figura 1. Rendimento médio (kg/ha) histórico de soja e milho, respectivamente, em MS, de 1989 a 2012, e localização dos municípios de Dourados e Chapadão do Sul.

Fonte: elaborada com dados do BDE/MS (MATO GROSSO DO SUL, 2014) e do IBGE (PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL, 2013).

eventos climáticos adversos, como veranicos e geadas. As informações foram obtidas do banco de dados do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo) (AGRITEMPO, 2014a).

O período de análise começa em 1989, ano a partir do qual o Agritempo possui o monitoramento sistemático dos dados meteorológicos e dispõe informações sobre rendimento médio dos municípios, e vai até 2012, limite de dados divulgados sobre produtividade.

De acordo com a definição do Agritempo (2014b), para a identificação da ocorrência de veranicos foram considerados os períodos de estiagem durante a estação chuvosa (dezembro a março) com duração mínima de quatro dias consecutivos.

Já a ocorrência de geadas foi definida pela temperatura mínima do ar no abrigo meteorológico (T_m), cuja classificação é explicitada por Fietz e Fisch (2008): geada fraca quando a T_m vai de 3,1 °C a 4,0 °C; geada moderada para valores de T_m de 1,1 °C a 3,0 °C e geada forte quando a T_m for no máximo 1 °C.

Método de análise

O método aplicado para a análise é a Distribuição de Poisson, indicado para o estudo de eventos raros. Trata-se de uma distribuição de probabilidade de variável aleatória discreta que expressa a probabilidade de uma série de eventos ocorrer em determinado período se estes ocorrem independentemente de quando aconteceu o último evento. O método é representado pela equação

$$P(x) = \frac{e^{-\bar{x}} \bar{x}^x}{x!} \quad (1)$$

em que

$P(x)$ = probabilidade de ocorrência do evento.

x = número de dias de ocorrência do evento climático adverso por período.

\bar{x} = média aritmética de x .

Para o cálculo da frequência esperada, utilizou-se a expressão

$$Fe = p(x) \times \Sigma F \quad (2)$$

em que

Fe = frequência esperada.

$p(x)$ = probabilidade de ocorrência do evento climático adverso.

F = número de períodos com ocorrência do evento climático adverso.

Análise preliminar

As Figuras 2 e 3 mostram a evolução do rendimento médio de soja e de milho, respectivamente, nos municípios de Dourados e Chapadão do Sul, de 1989 a 2012. Em Chapadão do Sul, para soja e milho, a queda de produtividade foi menos frequente do que em Dourados, que apresentou quedas também mais acentuadas.

Em especial, os rendimentos de milho são historicamente distintos nos dois municípios. Em Chapadão do Sul, o rendimento vai de 4.500 kg/ha a 7.200 kg/ha; já em Dourados, ele vai de 1.288 kg/ha a 4.224 kg/ha.

Resultados e discussão

Veranicos

De 1989 a 2012, foram identificados 230 veranicos em Dourados, concentrados em dezembro e com duração média de 6/7 dias. Os cálculos resultaram na probabilidade de 45% de ocorrerem de 8 a 12 veranicos em um ano.

Fietz et al. (2001) verificaram a probabilidade de ocorrência de déficit hídrico na região de Dourados e também identificaram que em dezembro, como em janeiro, houve mais déficits, o que justificaria o uso de irrigação.

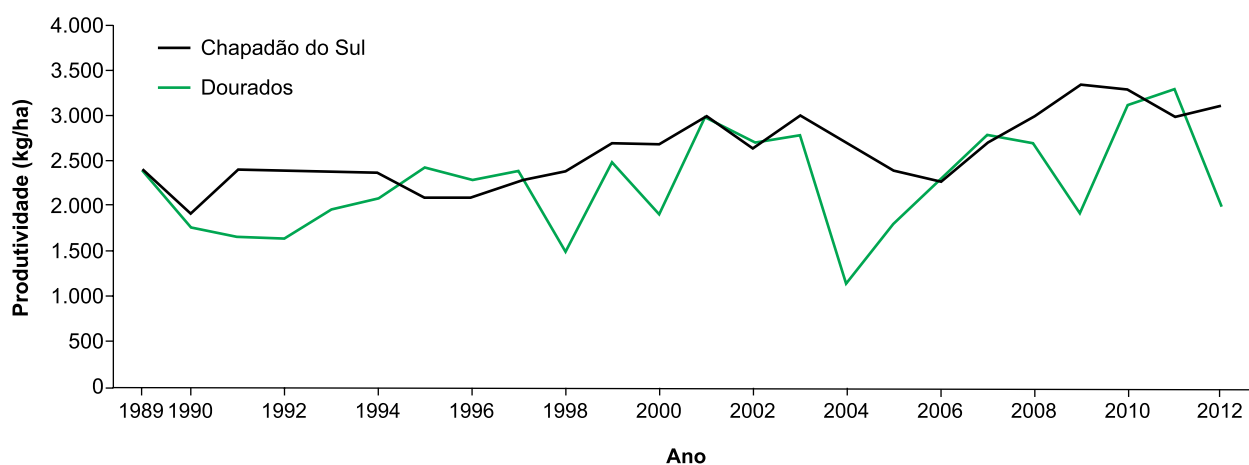


Figura 2. Evolução do rendimento médio de soja (kg/ha) nos municípios de Dourados e Chapadão do Sul, MS.

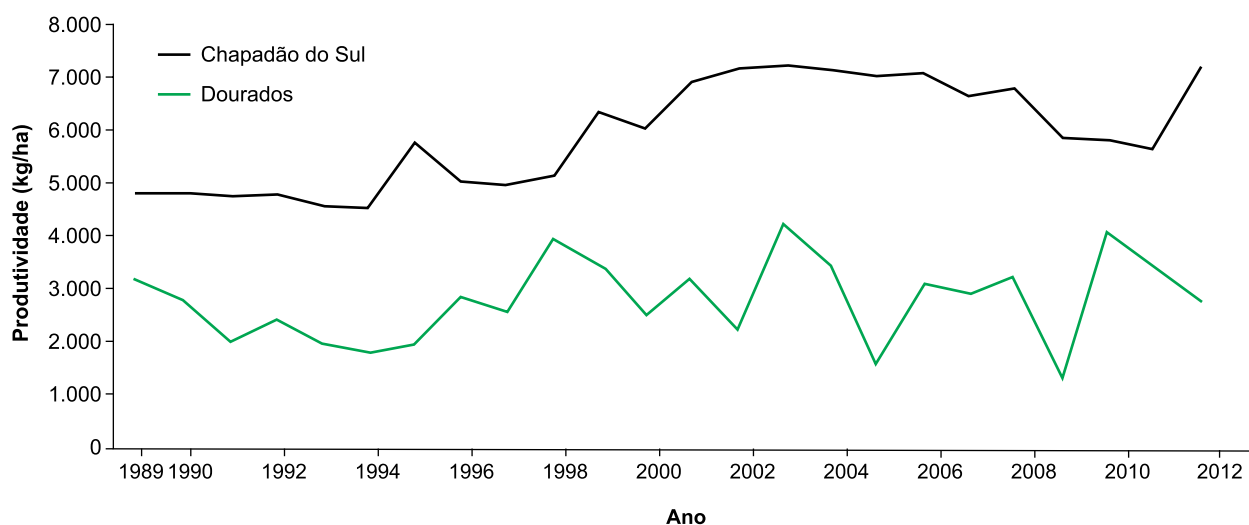


Figura 3. Evolução do rendimento médio de milho (kg/ha) nos municípios de Dourados e Chapadão do Sul, MS.

Em Chapadão do Sul, houve menos veranicos. Foram 136 no período, concentrados em março e de duração média de 5/6 dias. É de 64,83% a probabilidade de não ocorrer nenhum veranico durante o ano e de 28,09% de ocorrer apenas um. Dessa forma, é pequena a possibilidade de acontecerem dois ou mais eventos no ano.

Geadas

Em Dourados, foram registradas 124 geadas, a maioria em julho e de intensidade moderada. A probabilidade de ocorrer de 3 a 5 geadas por ano no município é de 54,47%.

A incidência de geadas em Chapadão do Sul é ainda mais insignificante, pois houve apenas 13 eventos em 24 anos. Apesar da probabilidade de 52,74% de ocorrerem de 3 a 5 geadas no ano, o histórico revela que os eventos, quando aconteceram, foram de intensidade fraca.

Impactos do clima na produtividade

Com base nos dados históricos de produtividade, observou-se que a redução da produtividade de soja e de milho em Dourados coincide com a incidência predominante de oito ou mais veranicos no ano, com duração média de 7/8

dias. Quanto às geadas, notou-se também a ocorrência de quantidade expressiva de eventos em cada ano, apesar de as intensidades estarem entre fraca e moderada.

Já as reduções de produtividade de soja e de milho em Chapadão do Sul não podem ser atribuídas à incidência de veranicos e geadas, já que é baixa sua frequência e, quando acontecem, são de curta duração e de baixa intensidade, respectivamente.

O impacto do risco climático na produtividade foi observado por Lazzarotto (2002), que retrata que a região centro-sul de Mato Grosso do Sul está localizada em área de transição climática, e que, por esse motivo, está sob influências subtropicais e tropicais. Segundo o autor, esse aspecto é determinante para elevados riscos climáticos, que ocasionam produtividade reduzida e frequentes perdas de lavouras, o que se pôde verificar neste estudo.

De acordo com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (BRASIL, 2010; BRASIL, 2013b), a época de semeadura indicada para Dourados varia, de acordo com o tipo de solo e de cultivar, de outubro a dezembro para a soja e de janeiro a março para o milho 2ª safra. Fietz e Rangel (2008) estudaram o déficit hídrico e o fotoperíodo nessa localidade e concluíram que novembro seria o melhor mês para início da semeadura.

Os resultados desta pesquisa permitem considerar adequadas as recomendações do Zarc – a antecipação do plantio da soja, dentro do período indicado, contribuiria para que a semeadura do milho também fosse antecipada, possibilitando assim a colheita antes dos meses de maior incidência de geadas (junho e julho).

Política pública de seguro rural

De acordo com o relatório do Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural de 2013, divulgado pelo Departamento de Gestão de Risco Rural (Deger) (MERA, 2013), 40% das apólices contratadas no Centro-Oeste são de

Mato Grosso do Sul. Desse total, 60% refere-se à cultura de soja e 35% à de milho 2ª safra.

Para a safra 2013–2014, 60% dos recursos foram destinados às culturas ou microrregiões prioritárias (BRASIL, 2013b).

Essas microrregiões são exclusivas das culturas de soja, milho 1ª safra, arroz, feijão, algodão, tomate, caqui, ameixa, maçã, pêssego e uva. O percentual as demais áreas é de 40%.

O Deger considera que essas culturas possuem substancial importância econômica nessas microrregiões, ao mesmo tempo que sofrem mais com as adversidades do clima, conforme parâmetros extraídos do Zoneamento Agrícola de Risco Climático, além do histórico de sinistros registrado no Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) (BRASIL, 2010; BRASIL, 2013b).

Segundo o Ministério da Agricultura (BRASIL, 2014a), são consideradas microrregiões prioritárias em Mato Grosso do Sul os municípios de Alcinoópolis, Camapuã, Cassilândia, Chapadão do Sul, Costa Rica, Coxim, Pedro Gomes, Rio Verde, São Gabriel do Oeste e Sonora. A Figura 4 mostra suas localizações, concentradas no norte e nordeste do estado.

Entretanto, a avaliação do Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos de 2008 a 2011, Figura 5, Deger (BRASIL, 2013), contradiz os parâmetros para estabelecer prioridades às subvenções. Ela apresenta as áreas de maior risco, em nível nacional, bem como o histórico de sinistros, em que é evidente o destaque da região centro-sul de Mato Grosso do Sul entre as áreas de alto risco de perdas.

Em contraposição com o norte do estado, a região sul, mesmo com alto risco climático e consequente menor produtividade por hectare, foi responsável por mais de 70% da produção de milho safrinha de Mato Grosso do Sul na safra 2012–2013, pois possui maior área cultivada (REGIÃO..., 2013).

Assim, questiona-se o foco da política de subvenções, considerando os parâmetros do De-



Figura 4. Microrregiões prioritárias em MS para subvenção do governo federal.

Fonte: elaborada com dados do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2014a).

ger para estabelecer as prioridades, sendo eles a importância econômica, os riscos climáticos e o histórico de sinistros.

Segundo Ozaki (2007), essa política representa uma tentativa de criar incentivos às opera-

ções de seguro agrícola e de combater o que o autor denomina como severa antisseletividade. Ele explica que os produtores sujeitos a um risco maior estão mais propensos a demandá-lo, o que faz com que as seguradoras cobrem um prêmio maior do que eles estão dispostos a pagar. Por vezes, os produtores não adquirem o serviço, pois este é oferecido em tais condições que, ponderam, a perda é menos danosa do que o custo da contratação do seguro.

A subvenção ao prêmio pelo governo, via seguradoras, permite ao produtor desembolsar apenas o valor não subvencionado (RAMOS, 2009). Logo, sendo o objetivo das subvenções viabilizarem a aquisição do seguro por produtores de alto risco, entende-se que essa política não esteja cumprindo seu papel na medida em subsidia em maior proporção as áreas de baixo risco.

Nesse sentido, desponta o problema da escassez de estudos estatísticos, citado por Ozaki (2007), essenciais para quantificar o risco da atividade agrícola, avaliar os contratos com maior precisão e, como se observou nessa pesquisa, a eficácia de programas, para, assim, diagnosticar

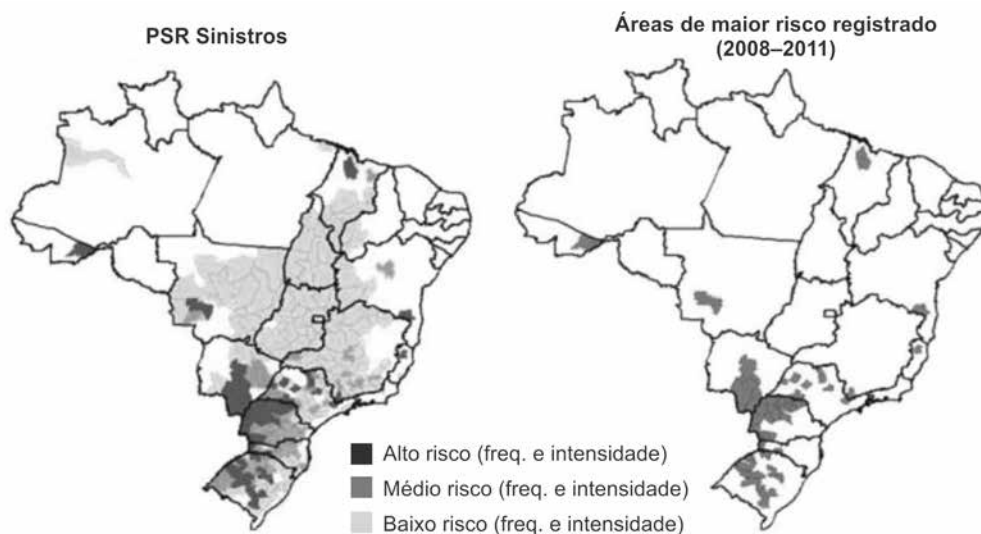


Figura 5. Avaliação do Zarc com base em dados históricos de comunicados de perdas.

Fonte: Brasil (2013).

e corrigir problemas, bem como propor novas iniciativas.

Considerações finais

Conclui-se que as culturas de soja e milho são afetadas pelos veranicos no período de semeadura, fase de maior necessidade de água. O milho está vulnerável também a geadas no período de maturação, que podem retardar a colheita ou prejudicar a qualidade dos grãos.

O Município de Dourados possui maior risco climático do que o de Chapadão do Sul, e os veranicos e geadas na região podem explicar as quedas de produtividade observadas no período analisado. As indicações do Zoneamento Agrícola de Risco Climático para Dourados mostraram-se adequadas; contudo, percebe-se a importância de antecipar a semeadura da soja, dentro do período indicado, para que se reduza sua exposição aos veranicos, mais frequentes em dezembro. Isso permitiria a antecipação da semeadura do milho para que a colheita não fosse em julho, mês com a maior incidência de geadas.

Por esse motivo, recomenda-se aos produtores de Dourados que ponderem os custos de priorizar as cultivares mais resistentes às variações climáticas e reflitam sobre estratégias alternativas, como a semeadura fracionada em vários períodos.

Nesse sentido, entende-se que a política pública de seguro rural é um importante instrumento de apoio à produção agrícola, pois ela gera incentivos à aplicação de recursos para minimizar o risco climático. Contudo, sua execução efetiva depende da ação de outros agentes: as empresas privadas, que medeiam o processo, e os próprios produtores, a quem cabe a decisão final pela contratação do seguro.

De todo modo, o estudo realizado indica que o critério utilizado para determinar as áreas prioritárias pode estar favorecendo as regiões menos afetadas pelas adversidades do clima, comprometendo assim sua eficácia. Dada essa

constatação, é de extrema relevância que sejam realizados outros estudos para verificar a coerência dessa metodologia em outros contextos do País.

Referências

- ACOMPANHAMENTO da safra brasileira: grãos: safra 2013/14: oitavo levantamento. Brasília, DF: Companhia Nacional de Abastecimento, v. 1, n. 8, maio 2014. 92 p.
- AGRITEMPO: sistema de monitoramento agrometeorológico. [2014a]. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agritempo/>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- AGRITEMPO: sistema de monitoramento agrometeorológico: glossário: veranico. [2014b]. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Glossario/index.jsp>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- ALICEWEB. [2014]. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 22 abr. 2014.
- ARRUDA, H. V.; PINTO, H. S.; PENTEADO, R. S. Modelos probabilísticos para a interpretação de temperaturas mínimas na região de Campinas, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 2., 1981, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1981. p. 143-145.
- ASTOLPHO, F.; CAMARGO, M. B. P. de; PEDRO JUNIOR, M. J.; PALLONE FILHO, W. J.; BARDIN, L. Regionalização de riscos de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas anuais para o Estado de São Paulo com base em modelos probabilísticos e digitais de elevação. **Bragantia**, v. 64, n. 1, p. 139-148, 2005.
- BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; COMIRAN, F.; BERGONCI, J. I.; MÜLLER, A. G.; FRANÇA, S.; SANTOS, A. O.; RADIN, B.; BIANCHI, C. A. M.; PEREIRA, P. G. Deficit hídrico e produtividade na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 2, p. 243-249, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Gestão e Risco Rural. **Portaria nº 422, de 18 de novembro de 2010**. [Aprovar o Zoneamento Agrícola para a cultura de milho 2ª safra no Estado de Mato Grosso do Sul, ano-safra 2010/2011, conforme anexo]. 22 nov. 2010. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/culturas/milho/arquivos/zoneamento_ms_2.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Gestão e Risco Rural. **Nota às entidades que operacionalizam o programa de subvenção ao prêmio do seguro rural**. 5 nov. 2013a. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/>

file/Seguro%20Rural/NOTA%20EXPLICATIVA%20-%20PSR(1).pdf>. Acesso em: 22 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Limites / percentuais de subvenção. Lista de municípios / regiões prioritárias.** [2014a]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/seguro-rural/limites-percentuais-de-subvencao>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. **Portaria nº 66, de 8 de julho de 2013.** [Aprovar o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado de Mato Grosso do Sul, ano-safra 2013/2014, conforme anexo]. 11 jul. 2013b. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/upload/noticias/ZONEAMENTO-SOJA-MATO-GROSSO-DO-SUL.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento agrícola de risco climático.** [2014b]. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

CAMARGO, M. B. P. de; PEDRO JÚNIOR, M. J.; ALFONSI, R. R.; ORTOLANI, A. A.; BRUNINI, O. Probabilidades de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas mensais e anual no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 52, n. 2, p.161-168, 1993.

CARDOSO, N. K. R.; LIMA, F. U. F.; ASSIS, S. V. Análise da distribuição de Poisson para a ocorrência de granizo na região de Pelotas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Grupo de Estudos de Desastres Naturais, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. p. 628-632.

CARVALHO, D. F. de; FARIA, R. A. de; SOUSA, S. A. V.; BORGES, H. Q. Espacialização do período de veranico para diferentes níveis de perda de produção na cultura do milho, na bacia do Rio Verde Grande, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 172-176, 2000.

CECCON, G.; SEREIA, R. C.; SILVA, J. F. da; MAKINO, P. A.; LEITE, L. F. Milho safrinha solteiro e consorciado com populações de braquiária em semeadura tardia. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 12., 2013, Dourados. **Estabilidade e produtividade:** anais. Brasília, DF: Embrapa; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.

CULTIVO do milho. 8. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, out. 2012. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/index.htm>. Acesso em: 15 maio 2014.

CUNHA, G. R. da; PIRES, J. L. F.; DALMAGO, G. A.; SANTI, A.; PASINATO, A.; SILVA, A. A. G. da; ASSAD, E. D.; ROSA, C. M. El Niño/La Niña: oscilação sul e seus impactos na agricultura brasileira: fatos, especulações e aplicações. **Revista Plantio Direto**, v. 20, n. 121, p. 18-22, jan./fev. 2011.

DARÓS, R.; OLIVEIRA, M. D. X. de; ARIAS, E. R. A. **Milho safrinha:** época de semeadura e ciclo de cultivares. Campo Grande, MS: Empaer-MS, 1996. 6 p. (Empaer-MS. Comunicado técnico, 21).

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DE MATO GROSSO DO SUL. **Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul.** [2014]. Disponível em: <<http://famasul.com.br/>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. **O clima da região de Dourados, MS.** 2. ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, abr. 2008. 32 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 92).

FIETZ, C. R.; RANGEL, M. A. S. Época de semeadura da soja para a região de Dourados - MS, com base na deficiência hídrica e no fotoperíodo. **Engenharia Agrícola**, v. 28, n. 4, p. 666-672, out./dez. 2008.

FIETZ, C. R.; URCHEI, M. A.; FRIZZONE, J. A. Probabilidade de ocorrência de déficit hídrico na região de Dourados, MS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 558-562, set./dez. 2001.

FLORES, A. J. M.; SANTOS, P. R.; RICHETTI, A.; CECCON, G. Sistemas de produção do milho safrinha em Mato Grosso do Sul, em 2013. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 12., 2013, Dourados. **Estabilidade e produtividade:** anais. Brasília, DF: Embrapa; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). Grupo de modelagem para estudos da biodiversidade. **Mapa de solos.** [2014]. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_solos.php>. Acesso em: 20 abr. 2014.

LAZZAROTTO, C. **Época de semeadura e riscos climáticos para o milho da safra outono-inverno, no Sul de Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 3 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 70).

LEITE, L. F.; FONSECA, I. C.; NETO NETO, A. L.; SEREIA, R. C.; CECCON, G. Levantamento produtivo das lavouras de milho safrinha do Mato Grosso do Sul, em 2010. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 11., 2011, Lucas do Rio Verde. **De safrinha à grande safra:** anais. Lucas do Rio Verde: Fundação Rio Verde: ABMS, 2011. p. 173-179.

MAIA, G. B. da S.; ROITMAN, F. B.; GONÇALVES, F. C. e S.; DE CONTI, B. M. Seguros agrícolas: experiências internacionais e reflexões para o caso brasileiro. **Revista do BNDES**, n. 34, p. 53-100, dez. 2010.

MARIN, F. R.; PANDORFI, H.; SENTELHAS, P. C.; CAMARGO, M. C. P. de; HERNANDEZ, F. B. T. Perda de produtividade potencial da cultura do sorgo no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 65, n. 1, p. 157-162, 2006.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. **Banco de dados do Estado**. Disponível em: <<http://www1.semec.ms.gov.br/bdeweb/>>. Acesso em: 12 maio 2014.

MEIRELES, E. J. L.; PEREIRA, A. R.; SENTELHAS, P. C.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, F. J. P. Risco climático de quebra de produtividade da cultura do feijoeiro em Santo Antônio de Goiás, GO. **Bragantia**, v. 62, n. 1, p. 163-171, 2003.

MERA, A. C. **Programa de subvenção ao prêmio do seguro rural**: PSR 2013. [2013?]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_tematicas/Agricultura_sustentavel_e_irrigacao/20RO/Apresenta%C3%A7%C3%A3o_seguro_rural.pdf>. Acesso em: 15 maio 2014.

OSAKI, 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, n. 4, p. 75-92, out./mar. 2007.

PERTUSSATTI, C. A. **Veranicos no estado do Mato Grosso: análise da variabilidade espaço-temporal e modelagem estatística**. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos)

– Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, v. 40, 2013. 102 p.

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

REGIÃO Sul concentra 70% da produção de milho. 29 jul. 2013. Disponível em: <http://famasul.com.br/assessoria_interna/regiao-sul-concentra-70-da-producao-de-milho/20405/>. Acesso em: 22 abr. 2014.

ROLDÃO, A. F.; SANTOS, J. G. Tipificação e ocorrência de veranicos na microrregião de Uberlândia-MG. **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 49, p. 152-159, mar. 2014.

SOUSA, E. T. de; VASCONCELLOS, V. L. D.; ASSAD, E. D. Simulação dos riscos climáticos no Distrito Federal para o plantio da soja de ciclo precoce e tardio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 13., 2003, Santa Maria. **Situação atual e perspectivas da agrometeorologia**: anais. Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2003. p. 759-760.

TECNOLOGIAS de produção de soja: região central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 16).

ZAVATTINI, J. A. **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul**: estudo geográfico com vista à regionalização climática. São Paulo: Ed. da Unesp: Cultura Acadêmica, 2009. 212 p.