

Avaliação da vulnerabilidade e impactos das mudanças climáticas na agricultura brasileira

Eduardo de Moraes Pavão¹

Eduardo Delgado Assad²

Decidir o que plantar, quando plantar e onde plantar com menos risco de quebra de safra é uma função direta da incidência dos fatores climáticos durante o ciclo da planta. O processo para criar um Zoneamento Agrícola de Risco Climático considera a integração de modelos de simulação de crescimento de culturas com base em dados de clima, solo e características fenológicas da cultura. As técnicas utilizadas envolvem Sistemas de Informações Geográficas e análise de decisão.

Esse projeto avaliou a vulnerabilidade e os impactos das alterações climáticas na agricultura brasileira como um complemento do trabalho realizado anteriormente por Pinto et al. (2008). As culturas analisadas foram: algodão, arroz, soja, cana de açúcar, o trigo de sequeiro, feijão (verão e outono), milho (verão e outono) e pastagem. Sete dos 23 Modelo Climáticos Globais (MCGs) utilizados pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) e três Modelos Climáticos Regionais (MCRs) - *Providing Regional Climates for Impact Studies* (Precis), Estação de Tratamento da Água (ETA) e *Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modelling System* (Brams) foram utilizados para simular os cenários futuros da agricultura no Brasil com base na temperatura e precipitação. A combinação de quatro e de todos os modelos (globais e regionais) foram consideradas para a simulação dos cenários futuros.

O balanço hídrico derivado dos elementos estimados considerou a retenção de água no solo de acordo com cada cultura, assim como o Índice de

¹ Bolsista REDECLIMA, eduardompavao@gmail.com

² Embrapa Informática Agropecuária, assad@cnptia.embrapa.br

Satisfação de Necessidade de Água (ISNA) na fase fenológica crítica da cultura e deficiência hídrica no estágio de desenvolvimento. Deste modo, o estudo indicou as tendências das áreas com baixo e com riscos climáticos elevados utilizando padrões climáticos simulados.

Decidiu-se usar os valores de temperatura máximos e mínimos obtidos a partir dos sete modelos simulados pelo programa de simulação de balanço hídrico BIPZON, permitindo assim a indicação dos cenários pessimista e otimista de impactos na agricultura nos anos de 2020 e 2030. Nesse caso, para a simulação do cenário otimista, utilizaram-se as mais baixas temperaturas obtidas a partir da integração dos modelos e, para o cenário pessimista, as mais elevadas temperaturas. Interpretações inversas devem ser feitas para as culturas da cana-de-açúcar, trigo e arroz, visto que as condições climáticas serão mais favoráveis no sul do país para essas culturas com o aumento da temperatura. Neste caso, haverá uma diminuição na frequência de geadas e, conseqüentemente, um aumento da produtividade. A Tabela 1 indica os resultados em perda ou ganho de percentagens obtidas para as culturas analisadas.

Para soja, algodão e feijão (1ª e 2ª safras), e milho (1ª e 2ª safras), os resultados indicaram uma grande perda na área de baixo risco com o

Tabela 1. Impactos na produção, em porcentagem, causados pelo aumento de temperatura simulados para os anos de 2020 e 2030 nas culturas agrícolas, no Brasil.

| Culturas | 2020 (%) | | 2030 (%) | |
|-----------------------|----------|------------|----------|------------|
| | Otimista | Pessimista | Otimista | Pessimista |
| Algodão | -4,6 | -4,8 | -4,6 | -4,9 |
| Arroz | -10 | -7,4 | -9,1 | -9,9 |
| Cana-de-açúcar | 107 | 101 | 108 | 91 |
| Soja | -13 | -24 | -15 | -28 |
| Trigo de sequeiro | -41 | -15,3 | -31,2 | -20 |
| Feijão (1ª safra) | -54,2 | -55,5 | -54,5 | -57,1 |
| Feijão (2ª safra) | -63,7 | -68,4 | -65,8 | -69,7 |
| Milho (1ª safra) | -12 | -19 | -13 | -22 |
| Milho (2ª safra) | -6,1 | -13 | -7,2 | -15,3 |
| Pastagem ² | 34,4 | 37,1 | 34,9 | 38,3 |

¹ Para cana-de-açúcar foram consideradas as áreas potenciais.

² Resultados são expressos em perdas de produção ao invest de áreas de baixo risco.

aumento da temperatura. Perdas mais pronunciadas foram observadas no cenário pessimista, onde o aumento de temperatura é mais elevado.

Para arroz e trigo observou-se uma grande redução de área de alto risco no cenário pessimista, que pode ser explicado pela diminuição da frequência de geada em áreas de produção no sul do país.

Para a cana foi considerado áreas potenciais. Nesse caso, observa-se um aumento na área de baixo risco com o aumento da temperatura, dessa maneira o aquecimento global é positivo para a produção. Os resultados obtidos para essa cultura em particular mostrou um grande aumento de área de baixo risco em ambos os cenários. Deve-se considerar que a cana é uma planta C4 que tem uma zona confortável com temperaturas mais elevadas, e os conteúdos de CO². Para todas as outras culturas analisadas foi considerada apenas a área real plantada.

No caso da pastagem, o cálculo foi feito considerando as perdas de produção ao invés de impactos em áreas de baixo risco. Os resultados indicaram maiores perdas nos cenários pessimistas.

Em comparação com estudos anteriores realizados apenas com o modelo PreciS (PINTO et al., 2008), as tendências de produção são as mesmas, como mostrado na Tabela 2:

Tabela 2. Comparação das porcentagens de áreas de baixo risco calculadas com base no modelo PreciS em 2008 e pelo presente trabalho para o ano 2020.

| Culturas | 2020 | | | |
|-------------------|-------------------|------------|-------------------------------------|------------|
| | Modelo PreciS (%) | | Modelos múltiplos Projeto atual (%) | |
| | Otimista | Pessimista | Otimista | Pessimista |
| Algodão | -11,4 | -11,7 | -4,6 | -4,8 |
| Arroz | -8,41 | -9,7 | -9,9 | -7,4 |
| Cana-de-açúcar | 170,9 | 159,7 | 107 | 101 |
| Soja | -21,62 | -23,59 | -13 | -24 |
| Feijão (1ª safra) | -4,3 | -4,3 | -54,3 | -55,5 |
| Feijão (2ª safra) | | | -63,7 | -68,4 |
| Milho (1ª safra) | | | -12 | -19 |
| Milho (2ª safra) | -12,17 | -11,98 | -6,1 | -13 |

Fonte: Pinto et al. (2008).

As diferenças entre os valores estimados utilizando somente o modelo PreciS, por Pinto et al. (2008), e os valores obtidos a partir da simulação executada nesse projeto são justificadas pelas diferenças dos bancos de dados utilizados nos projetos.

Referências

PINTO, H. S.; ASSAD, E. D.; JUNIOR, J. Z.; EVANGELISTA, S. R. M.; OTAVIAN, A. F.; ÁVILA, A. M. H.; EVANGELISTA, B.; MARIN, F. R.; JUNIOR, C. M.; PELLEGRINO, G. Q.; COLTRI, P. P.; CORAL, G. Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil. Embrapa, São Paulo, 2008.