

RISCOS CLIMÁTICOS PARA A CULTURA DO MILHO NOS ESTADOS DE MINAS GERAIS, GOIÁS, TOCANTINS, MATO GROSSO E MATO GROSSO DO SUL

Luiz Marcelo Aguiar SANS⁽¹⁾, Eduardo Delgado ASSAD⁽²⁾, Gisela de AVELLAR⁽¹⁾,
Carla Moreira de FARIA⁽¹⁾ e Leandro Franco de SOUZA⁽¹⁾

RESUMO

Por meio de uma análise da distribuição freqüencial dos índices de satisfação das necessidades da cultura (relação evapotranspiração real/evapotranspiração máxima), e da capacidade de armazenamento de água dos solos, foram definidos os ambientes de diferentes riscos climáticos para a cultura do milho nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Os resultados das simulações foram espacializados por meio do Sistema Geográfico de Informações, para cada tipo de solo, gerando mapas onde estão apresentadas as áreas de riscos climáticos diferenciados.

INTRODUÇÃO

A importância do milho, no Brasil, pode ser vista pela sua forte dispersão em todo o país. No Brasil Central, esta cultura é produzida, na sua quase totalidade, durante a estação chuvosa. Portanto, sua produtividade é dependente das condições de clima dominante. Esta variável não controlável, é um dos mais importantes componentes de produção da cultura. Desta forma, conhecer os parâmetros climáticos é uma estratégia de definir manejos que possibilitem minimizar o risco climático, contribuindo para a política agrícola e a alocação de recursos.

Este trabalho é uma contribuição para o zoneamento de grãos do país, onde se procura estabelecer a aptidão climática da cultura do milho. O seu objetivo principal é viabilizar a redução das perdas e a obtenção de maiores rendimentos dessa cultura, por meio da identificação de riscos climáticos dos diferentes ambientes edafoclimáticos, e, conseqüentemente, estabelecer as melhores épocas de plantio para os Estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

METODOLOGIA

Dentre os fatores de clima e solo determinantes da potencialidade de um ambiente, foram considerados como decisivos, no estabelecimento dos riscos climáticos, a precipitação pluvial, a capacidade de armazenamento de água do solo e o balanço hídrico da cultura.

No tocante à precipitação, trabalhou-se com totais mensais ou decendiais ou períodos de cinco dias, caracterizando a sua freqüência de ocorrência. Para isso, utilizou-se séries históricas de tamanho suficientemente grande (maiores que trinta anos) para que a referência estatística fosse consistente. Em alguns locais não foi possível o acesso a estas séries, tornando-se necessário utilizar séries menores, mas nunca inferiores a 15 anos. Trabalhou-se com séries de 331, 122, 55, 45 e 40 estações, para os Estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, respectivamente. Para a análise freqüencial mensal, decendial e quinquidial, utilizou-se o modelo Chuva (Assad 1994).

O balanço hídrico relativo a períodos de cinco dias, foi realizado com a metodologia descrita por Meireles et al. (1995). Os dados de entrada no modelo foram: precipitação pluvial diária, evapotranspiração potencial (Eto), coeficientes culturais, fases fenológicas, ciclo da cultura e água disponível no solo na zona radicular.

¹ EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, 35701-970- Sete Lagoas, MG

² EMBRAPA/ Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Caixa Postal 08223, 73301-970 Planaltina, DF.

Os coeficientes culturais (K_c) usados para estimar a evapotranspiração máxima (ETM) foram valores médios de K_c determinados por Andrade et al. (1993), Sans et al. (1994) e valores obtidos em trabalhos de pesquisa desenvolvidos na Embrapa Milho e Sorgo. A evapotranspiração potencial foi estimada pelo método de Penman-Monteith (Smith 1993)

O ciclo e as fases fenológicas da cultura do milho utilizadas foram provenientes de trabalhos desenvolvidos em diversos locais da região Sudeste (Corrêa 1995; Sans e Santos 1992)

Embasado em resultados de análises físico-hídricas de solos dos laboratórios da Embrapa Cerrados e Embrapa Milho e Sorgo, levantamento de solos, informações pessoais, resultados de balanços hídricos aplicáveis à irrigação do milho e de pesquisas desenvolvidas em diferentes tipos de solos (Andrade et al. 1988; Fernandes et al. 1988), agruparam-se os solos, segundo o armazenamento de água na zona radicular, em 20mm, 40mm e 60mm.

As simulações das épocas de plantio foram feitas a cada dez dias, a partir de 1º de setembro até 28 de fevereiro. Do balanço hídrico, o parâmetro mais importante na definição dos riscos é o índice de satisfação da cultura (ISNA), que é a relação entre evapotranspiração real e a evapotranspiração máxima da cultura, por ser um indicador da necessidade de água pela planta. Tomaram-se valores médios anuais do ISNA para o período entre as fases de pendoamento e maturação, período este crítico a déficit hídrico para a produção de milho, e efetuou-se a análise freqüencial para 20%, 50% e 80% de ocorrência e utilizou-se a freqüência de 80% para espacialização, por ser mais conservadora. Foram definidas três classes de ISNA para diferenciação dos diferentes ambientes dentro dos Estados, ou seja: $ISNA > 0,55$ - região agroclimática favorável com pequeno risco climático; $0,55 > ISNA > 0,45$ região agroclimática intermediária com médio risco; $ISNA > 0,45$ - região agroclimática desfavorável com alto risco climático e elevado déficit hídrico.

Os valores de ISNA determinados a partir das simulações do balanço hídrico foram espacializados pelo Sistema de informações Geográficas (SGI) desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foram gerados 143 mapas, onde estão definidas as regiões de alto, médio e baixo risco e, conseqüentemente, as épocas ótimas de plantio. A partir desses mapas, determinaram-se para cada município e tipo de solo as épocas de semeadura cujo risco climático é baixo.

Por ser um modelo agroclimático, as conclusões foram tiradas assumindo que não há limitações quanto à fertilidade de solos e danos devido a pragas e doenças

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos 27 mapas para o Estado de Minas Gerais, 27 mapas para Goiás, 21 mapas para Tocantins, 31 mapas para Mato Grosso e 37 mapas para Mato Grosso do Sul, onde estão delimitadas áreas de riscos diferenciados, observa-se que as épocas de semeadura, onde e quando há menores riscos são função do armazenamento de água no solo, da época e região dentro de cada Estado. De forma geral, observou-se que quanto maior a capacidade de armazenamento de água no solo menor o risco para a cultura. Os solos com baixa retenção de água, independente do Estado, foram os locais onde a época de semeadura recomendada ultrapassou o terceiro decêndio de outubro, chegando mesmo, no Estado de Tocantins, a não ser recomendado plantio de milho nesse tipo de solo, em qualquer época. À medida que aumenta a capacidade de armazenamento de água no solo, há menor risco quando se atrasa o plantio. Quando se atrasa o plantio de milho a partir do primeiro decêndio de outubro, pode-se observar que o risco climático aumenta consideravelmente, o que se confirma com o aumento de áreas de risco médio e elevado. Esse é um aspecto a ser salientado quanto ao início das simulações. Em todos os Estados, somente foi viável a semeadura a partir de outubro, o que se deveu ao início das chuvas, exceto em Mato Grosso do Sul, onde, a partir de setembro, já existem locais viáveis para o plantio, inclusive nos solos de baixa capacidade de armazenamento, podendo estender-se até fins de fevereiro nos solos com alta capacidade de retenção, e até mesmo em pequenas áreas onde há solos com média capacidade de retenção de água.

Por meio de uma análise isolada de cada Estado, pode-se ver, que em Minas Gerais, nos solos de baixa capacidade de armazenamento, somente em uma pequena área isolada é possível o plantio no primeiro decêndio de outubro. Para solos com capacidade média de armazenamento, é grande a área onde pode-se fazer semeadura no primeiro decêndio de outubro, reduzindo drasticamente à medida que se atrasa o plantio, havendo, em dezembro, possibilidades de plantio em apenas alguns locais isolados. Para os solos que possuem capacidade de armazenamento de água elevada, segue-se a mesma seqüência.

podendo estender-se até meados de janeiro, em pequenas áreas isoladas. O Estado de Goiás segue a mesma sequência de Minas Gerais, diferindo quanto ao tamanho das áreas nas últimas épocas viáveis de semeadura em janeiro. Mesmo nos solos de elevada retenção, somente em pequenas áreas pode-se fazer o plantio nessa época.

No Estado de Tocantins, não é possível o plantio com baixo risco onde encontram-se solos de baixa capacidade de armazenamento de água. Isso somente é possível nos solos de média e elevada retenção e, mesmo assim, os plantios não devem ultrapassar o mês de dezembro.

Em Mato Grosso, a semeadura a partir de outubro, em solos de baixa capacidade de armazenamento de água, é viável em mais da metade do Estado e, para os solos de média e alta capacidade, em praticamente todo o Estado. Essas épocas se expandem até o início de fevereiro, nos solos com média e alta capacidade de armazenamento de água.

Em Mato Grosso do Sul, o plantio pode ser feito no início de setembro, podendo estender-se até o final de fevereiro, em solos de alta capacidade de armazenamento, e até meados de janeiro, em solos de média capacidade de retenção, e no máximo até meados de dezembro, em solos de baixa retenção.

Por meio dos mapas onde estão delimitadas áreas com diferentes níveis de riscos climáticos para diferentes solos e épocas, pode-se observar que a oferta pluviométrica nos Estados é heterogênea, a qual, associada às diferentes condições de armazenamento de água dos solos, resulta em grandes variações espaciais do risco climático para a cultura do milho.

CONCLUSÕES

Nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, as melhores épocas de plantio são no mês de outubro e o atraso da semeadura implica aumento de risco climático, principalmente à medida que reduz a capacidade de armazenamento de água do solo. Essa variabilidade espacial e temporal dos riscos climáticos possibilita delimitar áreas onde é necessário utilizar técnicas que possam minimizar o efeito do estresse hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, C. L., SEDYAMA, G.C., COUTO, L. M. A. e FERREIRA, P. A. Balanço hídrico num Latossolo Vermelho-Escuro álico cultivado com milho com irrigação por aspersão. *Ceres* 35(197):89-104. 1988.
- ASSAD, E.D. Chuva no cerrado. Análise e espacialização. Brasília, EMBRAPA/CPAC- SPI. 1994. 423p.
- CORRÊA, L. A. Ensaio nacionais de milho. Sete Lagoas, MG, EMBRAPA/CNPMEs, 1995. N.P.
- FERNANDES, B. RESENDE, M. e REZENDE, S.B. Caracterização de alguns solos sob cerrado e disponibilidade de água para as culturas. *Experientiae*, 24(9):209-260. 1998
- MEIRELES, E. J. L., SILVA, S.C., ASSAD, E. D., LOBATO, E. J. V., CUNHA, M. A. C. Zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro no Estado do Tocantins. Goiânia, EMBRAPA/CNPAP-APA. 1995. 18p. (EMBRAPA/CNPAP Documentos, 58).
- SANS, L. M. A. e SANTOS, N. C. Resposta de cultivares de milho a variações climáticas. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 19. Porto Alegre, 1992.
- SANS, L. M. A., GAMA, E.G., OLIVEIRA, A.C. E GUISCHEM, J.M. Graus dias como um método de definir maturação de cultivares de milho. Goiânia, GO, ABMS. XX Congresso Nacional de milho e sorgo. Resumos. 1994.
- SMITH, L. A. Cropwat. Programa de ordenadores para planificar y manejar el riego. Roma, 1993. 134p. (Estudio FAO Riego y Drenaje, 46).