

## ZONEAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO À CULTURA DO GIRASSOL

JOSÉ RENATO B. FARIAS<sup>1</sup>, IVAN R. ALMEIDA<sup>2</sup>, BALBINO A. EVANGELISTA<sup>3</sup>,  
CÉSAR de CASTRO<sup>1</sup>, REGINA MARIA V. B. C. LEITE<sup>1</sup>, ALEXANDRE L.  
NEPOMUCENO<sup>1</sup>, FERNANDO A. M. SILVA<sup>4</sup>, ADERSON S. ANDRADE JÚNIOR<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng.Agrônomo, Dr., Pesquisador A, Embrapa Soja, Cx.Postal 231, 86001-970, Londrina-PR, jrenato@cnpso.embrapa.br; <sup>2</sup>Geógrafo, Dr., Embrapa Soja, Londrina-PR; <sup>3</sup>Geógrafo, Doutorando, UNICAMP, Campinas-SP; <sup>4</sup>Eng.Agrônomo, Dr., Embrapa Cerrados, Planaltina-DF; <sup>5</sup>Eng.Agrônomo, Dr., Embrapa Meio Norte, Teresina-PI.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia  
02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju - SE

**RESUMO:** Em função do elevado teor de óleo nos aquênios e por sua ampla adaptação às diversas condições edafoclimáticas, a cultura do girassol vem despertando grande interesse no novo mercado dos biocombustíveis, constituindo-se numa excelente alternativa à agricultura. Tais fatos têm gerado enorme demanda por informações técnico-científicas capazes de contribuir e viabilizar a implantação da cultura, ainda pouco explorada em grande parte do território brasileiro. Apesar de ser considerada tolerante à seca, a ocorrência de déficit hídrico em períodos críticos pode afetar significativamente a produção de aquênios e o teor de óleo. Além disto, a ocorrência de certas doenças está altamente relacionada às condições climáticas e, também, podem inviabilizar a exploração econômica do girassol. O trabalho teve por objetivo delimitar as áreas e épocas de semeadura com maior aptidão climática para o desenvolvimento da cultura do girassol. Através da utilização de modernas ferramentas de modelagem matemática, geoestatística e geoprocessamento foram identificadas as regiões e épocas de semeadura com menores riscos climáticos à exploração da cultura do girassol nos estados do PR, MT, MS, GO, TO, MA, PI e DF.

**PALAVRAS-CHAVE:** época de semeadura; déficit hídrico; doenças.

### CLIMATIC RISKS ZONNING FOR SUNFLOWER CROP PRODUCTION

**ABSTRACT:** In function of its high oil content in the achenes and because its wide adaptation to the several edafoclimatic conditions, the sunflower crop is creating great interest in the new biofuel market, being considered an excellent alternative to agriculture. Such potential has been generating enormous demand for technician-scientific information capable to contribute and to make possible to the implantation of the culture, still little explored in Brazil. In spite of being considered drought tolerant, the occurrence of water deficit can significantly affect the achene production and its oil content. Furthermore, the occurrence of certain diseases is highly related to the climatic conditions and, also, can make unfeasible the economical exploration of the sunflower. The work objective was to delimit the areas and sowing dates with larger climatic aptitude for sunflower crop production. Through the using modern tools of mathematical modelling, geoestatistic and geoprocessing, it was possible to access the best Brazilian areas and sowing dates were sunflower crop has smaller climatic risk for grain production in the states of PR, MT, MS, GO, TO, MA, PI and DF.

**KEYWORDS:** sowing date; water deficit; diseases.

**INTRODUÇÃO:** O girassol figura, juntamente com a soja e a canola, como uma das três mais importantes culturas anuais produtoras de óleo do mundo (USDA, 2007), despertando, atualmente, grande interesse no novo mercado dos biocombustíveis, em função do elevado teor de óleo nos aquênios. É uma planta que se adapta a diversas condições edafoclimáticas, podendo ser cultivada no Brasil desde o Rio Grande do Sul até Roraima. Tais fatos têm intensificado a demanda por informações técnico-científicas capazes de contribuir e viabilizar a implantação da cultura, ainda pouco explorada em grande parte do território nacional. Visto como uma excelente alternativa para a agricultura familiar, segmentos do agronegócio bem como da definição de políticas públicas têm demandado constantemente a indicação de áreas e épocas de cultivo com menores riscos à exploração da cultura. O girassol é uma espécie pouco influenciada pelas variações de latitude e altitude, sendo tolerante a baixas temperaturas e relativamente tolerante à seca. Apesar disto, a ocorrência de déficit hídrico, principalmente durante a floração e o enchimento dos aquênios, prejudica fortemente o rendimento e o teor de óleo. Na maioria dos casos, 400 a 500 mm de água, bem distribuídos ao longo do ciclo, resultam em rendimentos próximos ao potencial máximo (CASTRO & FARIAS, 2005). As ocorrências de certas doenças, como podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) e mancha de alternaria (*Alternaria helianthi*), estão altamente relacionadas às condições climáticas e, também, podem inviabilizar a exploração econômica do girassol (LEITE, 1997). O trabalho teve por objetivo delimitar as áreas e as épocas de semeadura com maior aptidão climática para o desenvolvimento da cultura do girassol.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foi organizado um banco de dados climáticos para diversos locais dos estados do Paraná, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Piauí e Distrito Federal, contendo valores diários de precipitação pluviométrica, de temperatura e umidade relativa do ar e de evapotranspiração, observados por um período mínimo de 15 anos nas regiões em estudo. As classes de solos presentes em cada estado foram agrupadas, segundo sua capacidade de armazenamento de água, em três tipos: alta, média e baixa retenção de água. As cultivares de girassol recomendadas para as regiões em estudo foram representadas por duas cultivares hipotéticas, com diferentes ciclos (105 e 115 dias), consideradas perfeitamente adaptadas às condições edafoclimáticas dos diferentes locais em estudo. A duração dos estádios fenológicos foi definida com base no trabalho de SCHNEITER & MILLER (1981) e os respectivos coeficientes de cultura ( $K_c$ ) utilizados foram adaptados daqueles apresentados por DOORENBOS & KASSAM (1979) e BERGAMASCHI et al. (1992), crescentes até atingir o máximo valor ( $K_c=1,20$ ) e decrescente após este. Para a definição dos níveis de risco hídrico, foram estimados os índices de satisfação das necessidades de água (ISNA), definidos como a relação existente entre a evapotranspiração real (ET<sub>r</sub>) e a evapotranspiração máxima da cultura (ET<sub>m</sub>), utilizando-se um modelo de simulação do balanço hídrico da cultura (SARRA – “Systeme d'analyse regionale des risques agroclimatiques”) (CIRAD, 1995). Foram definidas três classes de risco, de acordo com a relação ET<sub>r</sub>/ET<sub>m</sub> obtida: baixo risco (ET<sub>r</sub>/ET<sub>m</sub> ≥ 0,65); risco médio (0,65 > ET<sub>r</sub>/ET<sub>m</sub> > 0,55) e alto risco (ET<sub>r</sub>/ET<sub>m</sub> ≤ 0,55), estimados para o período fenológico mais sensível ao déficit hídrico e com frequência mínima de 80% nos anos utilizados. Para quantificação do risco climático associado à ocorrência de doenças, consideraram-se como regiões inaptas à cultura aquelas com temperatura média do ar inferior a 20°C (para podridão branca) ou superior a 25°C e com umidade do ar acima de 80% (para mancha de alternaria), com probabilidade de ocorrência de, no mínimo, 80% dos anos. Foram feitas simulações considerando-se a semeadura em cada um dos 36 decêndios ao longo do ano, para identificar as épocas de menores riscos climáticos em cada região. Para a espacialização dos resultados, utilizou-se sistema de informações geográficas (SPRING), associando-se os valores de ISNA

e de risco de doenças à localização geográfica da respectiva estação. Convertidos os dados e procedidas as transformações necessárias na espacialização dos valores, foram verificados os erros e ajustados os valores das interpolações, confeccionando-se, então, os mapas nos quais foram caracterizadas as áreas de maior ou menor risco climático à cultura do girassol.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Para cada estado em estudo (PR, MT, MS, GO, TO, MA, PI e DF), foram confeccionados diversos mapas, decorrentes da combinação dos períodos de semeadura, tipos de solo e ciclo de cultivares, contendo os riscos hídricos, fitossanitários e, como produto final, a intersecção dos dois anteriores. Como ilustração, na Figura 1 são apresentadas duas seqüências de mapas obtidos para o estado do Paraná, para diferentes épocas de semeadura, considerando-se cada um dos riscos (hídrico e fitossanitário) isoladamente e o produto final da intersecção dos dois riscos. Na indicação final, uma região só é considerada favorável quando for favorável sob os aspectos hídrico e, também, fitossanitário. A ocorrência de condição desfavorável, para qualquer um dos riscos, qualifica a região como desfavorável. O mesmo ocorre na definição de regiões intermediárias, ou seja, a ocorrência de condição intermediária, para qualquer um dos riscos, caracteriza a região como intermediária. No conjunto apresentado, observam-se dois comportamentos bem distintos. Na época de semeadura A, a temperatura mostra-se pouco limitante sob o aspecto fitossanitário, sendo o mapa de risco final definido praticamente pela condição hídrica. Já na época B, os mapas de riscos hídrico e fitossanitário são bastante diferentes, resultando na indicação de uma pequena faixa favorável decorrente da intersecção das áreas favoráveis dos dois riscos isoladamente. No produto (mapa) final, as áreas favoráveis representam as regiões onde é menor o risco de ocorrência de déficit hídrico, durante a fase mais crítica, e de ocorrência de doenças prejudiciais à cultura. As áreas desfavoráveis definem as regiões de altíssimo risco climático à exploração do girassol, sob os aspectos hídrico e fitossanitário. As áreas intermediárias representam aquelas regiões em que o risco é mediano, situando-se entre as duas anteriormente definidas. Os períodos favoráveis de semeadura não indicam, necessariamente, aqueles para a obtenção dos maiores rendimentos de grãos, mas sim os períodos com menor probabilidade de frustração de safras por ocorrência de adversidades climáticas. Portanto, nem todos os municípios favoráveis são aptos ao cultivo do girassol. Além da disponibilidade hídrica e dos aspectos fitossanitários, outros fatores devem ser considerados para avaliar a viabilidade da exploração desta cultura com sucesso, como relevo, infra-estrutura para processamento e escoamento da produção, nível técnico do produtor, etc. Por outro lado, muitas das áreas classificadas como intermediárias podem ser enquadradas como favoráveis, devido a práticas de manejo do solo e da cultura que permitam à planta superar curtos períodos de adversidade climática. Este trabalho está em andamento, devendo ser aprimorado, em função dos conhecimentos acumulados com os cultivos do girassol nas diferentes regiões edafoclimáticas, principalmente considerando-se a pequena base atualmente existente de dados a campo, a fim de possibilitar melhor validação das informações aqui geradas. Para ser realizada com êxito, esta tarefa exigirá mais tempo e a participação de vários outros segmentos do setor agrícola, além de consistente conjunto de informações nas mais diversas regiões produtoras.

**CONCLUSÕES:** A cultura do girassol está exposta a diferentes níveis de riscos climáticos em função da época de semeadura. As informações geradas por este trabalho podem e devem ser usadas ainda com cautela, levando-se em conta as características particulares de cada produtor e/ou região, buscando-se o refinamento destas informações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M.A.; MATZENAUER, R.; FONTANA, D.C.; CUNHA, G.R.; SANTOS, M.L.V.; FARIAS, J.R.B. e BARNI, N.A. **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 125p. (Série Livro Texto, 17).

CASTRO, C. de; FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. cap.9, p.163-218.

CIRAD. SARRA - **Guide d'utilisation**. CIRAD-CA, Unité de Recherche "Gestion de l'eau", Montpellier: 68p. 1995.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Yield response to water**. Roma: FAO, 1979. 212p. (Irrigation and Drainage paper, 33).

LEITE, R.M.V.B.C. Girassol (*Helianthus annuus* L.): controle de doenças. In: VALE, F.X.R.; ZAMBOLIN, L. **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1997. Cap. 10, p. 487-520.

SCHNEITER, A.A.; MILLER, J.F. Description of sunflower growth stages. Crop Science, Madison, v.21, p.901-903, 1981.

USDA. Foreign Agricultural Service. **Oilseeds: world market and trade**. Washington: USDA, 2007. 34p. (USDA. Circular series, FOP 03-07). Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2007/March/oilseedsfull0307.pdf>>. Acesso em 23 mar. 2007.

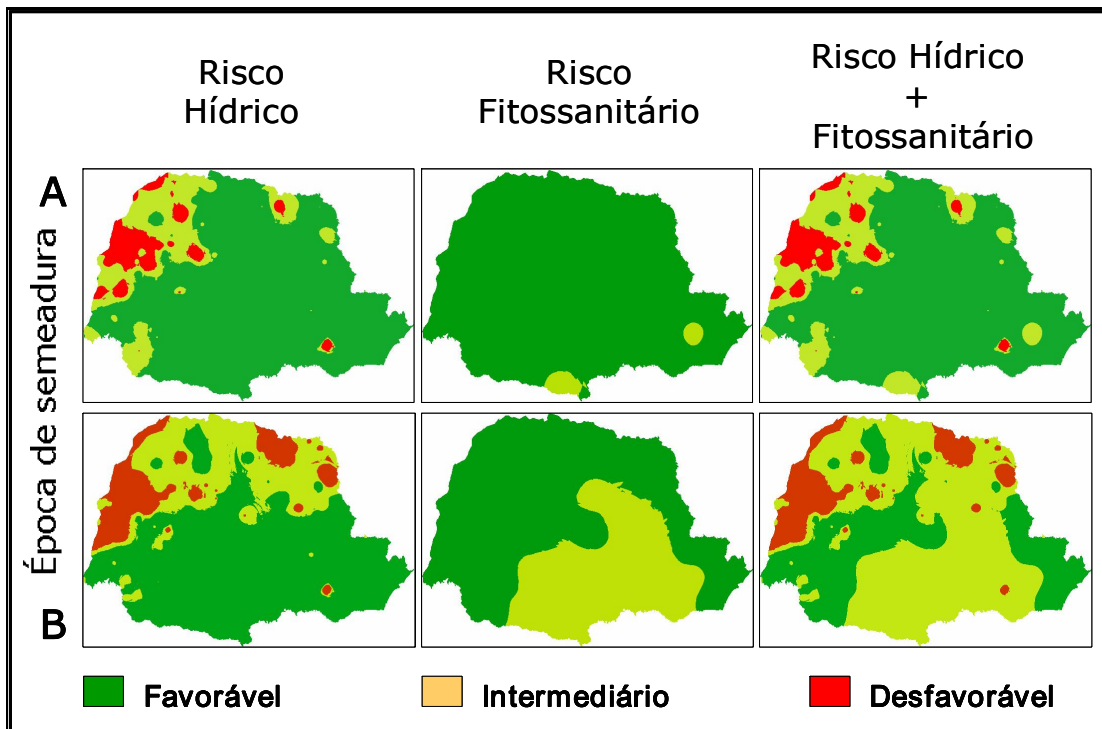


Figura 1: Exemplos de mapas obtidos para diferentes épocas de semeadura (A e B) no estado do Paraná, considerando-se cada um dos riscos (hídrico e fitossanitário) isoladamente e o produto final resultante da intersecção dos dois riscos.