

# IDENTIFICAÇÃO DE REGIÕES COM RISCOS DE DÉFICIT HÍDRICO À CULTURA DA SOJA

José Renato Bouças FARIAS<sup>1</sup>, Eduardo Delgado ASSAD<sup>2</sup>, Ivan Rodrigues de ALMEIDA<sup>3</sup>,  
Balbino Antônio EVANGELISTA<sup>4</sup>, Fernando Antônio Macena da SILVA<sup>5</sup>,  
Helena da Silva BEZERRA<sup>6</sup>, Cláudio LAZZAROTTO<sup>7</sup>

## RESUMO

A disponibilidade hídrica é um dos principais fatores responsáveis pela variabilidade dos rendimentos da cultura da soja no tempo e no espaço. Num trabalho envolvendo várias instituições (MA, FINATEC, EMBRAPA, DNAEE, INMET, IAPAR), procurou-se delimitar as áreas com menor risco de insucesso ao desenvolvimento da cultura da soja. Foram definidas as áreas com maior ou menor probabilidade de ocorrência de déficit hídrico durante a fase mais crítica da cultura, caracterizadas como favoráveis, intermediárias e desfavoráveis, em função das diferentes épocas de semeadura, das disponibilidades hídricas de cada região, do consumo de água nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, do tipo de solo e do ciclo da cultivar. Para cada estado em estudo, foram elaborados 54 mapas decorrentes da combinação de nove períodos de semeadura, três tipos de solo e duas cultivares. Cada um dos mapas representa a combinação de um dos níveis de cada fator acima, isto é, cada mapa representa a classificação das diferentes áreas do estado para uma dada época de semeadura, em função do tipo de solo e da cultivar.

## INTRODUÇÃO

Na moderna agricultura, incrementos nos rendimentos e redução dos custos e dos riscos de insucesso dependem cada vez mais do uso criterioso dos recursos. Neste processo, o agricultor deve tomar decisões em função dos fatores de produção disponíveis e dos níveis de risco envolvendo sua atividade, visando a obtenção de uma maior rentabilidade. Dentre todos os fatores envolvidos na produção agrícola, o clima apresenta-se como um dos únicos praticamente incontrolável. Não são poucos os exemplos de quebras de safras devido à ocorrência de adversidades climáticas, causando enormes prejuízos à agricultura e à sociedade brasileiras. Em vários anos, tem-se observado significativas quedas nos rendimentos devido a problemas com o clima, principalmente relacionados à ocorrência de secas.

Diante deste contexto, definindo áreas menos sujeitas a riscos de insucessos devido a ocorrência de adversidades climáticas, o presente trabalho constitui-se numa ferramenta de fundamental importância em várias atividades do setor agrícola. Tem por objetivo fornecer informações para subsidiar a definição de políticas agrícolas e a tomada de decisões pelo setor produtivo, visando reduzir os riscos de perdas devido a ocorrência de déficits hídricos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A realização deste trabalho envolveu a participação de várias instituições (MA, FINATEC, EMBRAPA, DNAEE, INMET, IAPAR), cobrindo os estados do PR, GO, TO, MS, MT e MG. A primeira etapa do trabalho consistiu na obtenção dos dados necessários. As séries pluviométricas foram obtidas junto

---

<sup>1</sup> Dr., Pesquisador da Embrapa-Soja. Caixa Postal 231, 86.001-970. Londrina-PR. Bolsista do CNPq.  
E-mail: jrenato@sercomtel.com.br

<sup>2</sup> Dr., Pesquisador da Embrapa-Cerrados. Caixa Postal 08223, 73.301-970. Planaltina-DF.

<sup>3</sup> Geógrafo, Assistente de Pesquisa, Embrapa-Soja.

<sup>4</sup> Geógrafo, Assistente de Pesquisa, Embrapa-Cerrados.

<sup>5</sup> MSc., Pesquisador da Embrapa-Cerrados.

<sup>6</sup> Geógrafo, Técnico Especializado, Embrapa-Cerrados.

<sup>7</sup> MSc., Pesquisador da Embrapa-Agropecuária Oeste

ao DNAEE e analisadas pela Embrapa-Cerrados, compreendendo os valores diários de precipitação, observados num período mínimo de 15 anos, abrangendo várias estações, localizadas nos diferentes estados. Os valores de evapotranspiração potencial foram fornecidos pelo INMET e IAPAR.

Para representar a maioria das cultivares de soja recomendadas para as diferentes regiões, foram eleitas duas cultivares hipotéticas, consideradas perfeitamente adaptadas às condições termofotoperiódicas dos diferentes locais, com ciclos diferentes, as quais denominou-se de **PRECOCE** e **TARDIA**. A duração dos estádios fenológicos foram estimados para cada cultivar e local de estudo. Os coeficientes de cultura ( $K_c$ ) empregados para estimar o consumo hídrico em cada fase fenológica foram adaptados daqueles obtidos por BERLATO et al. (1986) e DOORENBOS e KASSAN (1979). As classes de solos encontradas em cada estado foram agrupadas segundo sua capacidade de armazenamento de água, trabalhando-se com três tipos para cada estado. A capacidade de água disponível (CAD) foi estimada em função da profundidade efetiva do sistema radicular da cultura (35 a 50 cm).

De posse dos dados necessários, foram estimados os índices de satisfação das necessidades de água (ISNA), definidos como a relação existente entre evapotranspiração real ( $E_{Tr}$ ) e a evapotranspiração máxima da cultura ( $E_{Tm}$ ), utilizando-se um modelo de simulação do balanço hídrico da cultura (BIPZON) (FOREST, 1984). Os principais dados de entrada para este modelo são: precipitação pluviométrica diária, evapotranspiração potencial decendial, coeficientes de cultura ( $K_c$ ), duração do ciclo e das fases fenológicas da cultura e capacidade de água disponível do solo, em função do sistema radicular. Para definição dos níveis de risco agroclimático, foram estabelecidas três classes, de acordo com a relação  $E_{Tr}/E_{Tm}$  obtida: favorável ( $E_{Tr}/E_{Tm} \geq 0,60$ ); intermediária ( $0,60 > E_{Tr}/E_{Tm} > 0,50$ ) e desfavorável ( $E_{Tr}/E_{Tm} \leq 0,50$ ). Foram feitas simulações para nove períodos de semeadura, sempre englobando as épocas recomendadas pela pesquisa para obtenção dos maiores rendimentos.

Para a espacialização dos resultados, foram empregados os ISNA estimados para o período fenológico compreendido entre a floração e o enchimento de grãos (período mais crítico ao déficit hídrico), com frequência mínima de 80% nos anos utilizados em cada estação pluviométrica. Cada valor de ISNA observado durante esta fase, foi associado a localização geográfica da respectiva estação para posterior espacialização dos mesmos, utilizando-se um sistema de informações geográficas (SGI) desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (IMAGEM e GEOSISTEMAS, 1995). Convertidos os dados e feitas as transformações necessárias na espacialização dos valores, verificou-se os erros e ajustou-se os valores das interpolações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

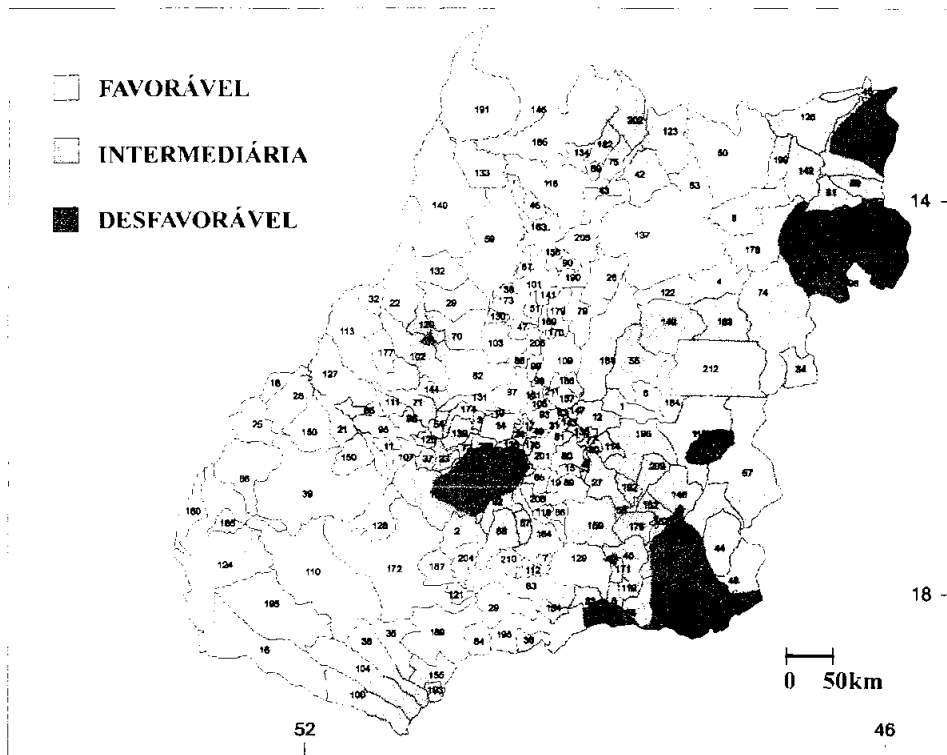
Para cada estado em estudo, foram confeccionados 54 mapas, decorrentes da combinação de nove períodos de semeadura, três tipos de solo e duas cultivares. Na Fig. 1 é apresentado um exemplo de mapa obtido para o estado de Goiás. Cada um dos mapas representa a combinação de um dos níveis de cada fator acima, isto é, cada mapa representa a classificação das diferentes áreas do estado para uma dada época de semeadura, em função do tipo de solo e da cultivar. As áreas favoráveis representam as regiões onde é menor o risco de ocorrência de déficit hídrico durante as fases mais críticas (floração e enchimento de grãos). As áreas desfavoráveis definem as regiões de alto risco de ocorrência de veranicos durante as fases mais críticas da cultura da soja. As áreas intermediárias representam aquelas regiões em que o risco é mediano, situando-se entre as duas anteriormente definidas.

Estes períodos favoráveis não indicam, necessariamente, os períodos de semeadura para obtenção dos maiores rendimentos de grãos, mas sim aqueles em que há menor probabilidade de perdas por ocorrência de déficit hídrico. Nem todos os municípios favoráveis são aptos ao cultivo da soja. Além da disponibilidade hídrica, outros fatores devem ser considerados para avaliar a viabilidade da exploração desta cultura com sucesso numa dada região. 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 permitem a cultura superar curtos períodos de adversidade climática.

Neste sentido, as informações geradas por este trabalho podem e devem ser usadas com cautela, levando-se em conta características particulares de cada produtor e/ou região, buscando-se o refinamento destas informações. Este trabalho não está encerrado, devendo ser aprimorado, levando-se em conta todo o conhecimento acumulado pelo cultivo da soja nas diferentes regiões há vários anos. Para ser atingida com êxito, esta tarefa exigirá mais tempo e a participação de vários outros segmentos do setor agrícola.

# CULTURA DA SOJA - ESTADO DE GOIÁS

CICLO: TARDIO SOLO: TIPO 3 SEMEADURA: 01/11 a 10/11



MA/FINATEC/EMBRAPA/DNAEE/INMET

Figura 1: Exemplo de mapa para o estado de Goiás, considerando-se um solo de alta retenção de água, cultivar de soja com ciclo tardio e semeadura de 01 a 10 de novembro. Embrapa-Soja, Londrina-PR, 1997.

## BIBLIOGRAFIA

- BERLATO, M.A.; MATZENAUER, R. e BERGAMASCHI, H. Evapotranspiração máxima da soja relações com a evapotranspiração calculada pela equação de Penman, evaporação de tanque "classe A" e radiação solar global. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, v.22, n.2, p.243-259, 1986.
- DOORENBOS, J.; KASSAN, A.H. *Yield response to water*. Roma: FAO, 1979. 193p. (Irrigation and Drainage paper, 33).
- FOREST, F. Simulation du bilan hydrique des cultures pluviales. Présentation et utilisation du logiciel BIP. Montpellier, IRAT-CIRAD, 1984. 63p.
- IMAGEM E GEOSISTEMAS. Sistemas de Informações Geográficas SGI: Manual do usuário, versão 2.5. São José dos Campos, 281p. 1995.