

# **INFLUÊNCIA DO DÉFICIT HÍDRICO E DO FOTOPERÍODO NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DE DOURADOS, MS**

C. R. FIETZ<sup>1</sup>; M. A. S. RANGEL<sup>2</sup>; M. A. URCHEI<sup>2</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do déficit hídrico e do fotoperíodo no desenvolvimento e na produtividade da soja na região de Dourados, MS, em três épocas de semeadura. O trabalho baseou-se em dados meteorológicos de 20 anos. A deficiência hídrica da soja foi estimada por um balanço hídrico climatológico diário sequencial e o fotoperíodo calculado em função da latitude e da data. Analisando-se conjuntamente os fatores déficit hídrico e fotoperíodo, concluiu-se que semeaduras da soja em novembro são mais adequadas e indicadas para a região de Dourados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Glycine max, balanço hídrico, época de semeadura

## **INFLUENCE OF WATER DEFICIT AND PHOTOPERIOD ON SOYBEAN CULTIVATION IN THE REGION OF DOURADOS, MS, BRAZIL**

**SUMMARY:** The aim of this work was to evaluate the influence of water deficit and photoperiod on the development and in the grain yield of the soybean, at three sowing times, in Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil. The work was based on meteorological data of 20 years. The soybean water deficiency was calculated through a daily sequential water balance. The photoperiod was determined through the latitude and the date. Based on water deficit and photoperiod, the soybean sowing time in Dourados should be in November.

**KEYWORDS:** Glycine max, water balance, sowing time

## **INTRODUÇÃO**

A região de Dourados, MS, situa-se numa das principais áreas de produção agrícola do Brasil, onde são cultivados a cada ano, aproximadamente, um milhão de hectares com soja (SOJA..., 2004). A maior parte dessas lavouras é semeada em outubro, visando possibilitar a semeadura do milho segunda safra, que tem por limite a primeira quinzena de março. No entanto, dois outros fatores que afetam diretamente o desenvolvimento e a produtividade da

---

<sup>1</sup> Eng. Agr. Dr. Pesquisador,. Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil. Fone: (67) 425-5122. e-mail: [fietz@cpao.embrapa.br](mailto:fietz@cpao.embrapa.br).

<sup>2</sup> Eng. Agr. Dr. Pesquisador,. Embrapa Agropecuária Oeste,. Dourados, MS.

soja devem ser considerados na definição da época de semeadura: o déficit hídrico e o fotoperíodo.

Nas condições edafoclimáticas da região de Dourados, FIETZ & URCHEI (2002) verificaram que a soja semeada em novembro apresentou maior deficiência hídrica que a semeada em dezembro, ocorrendo déficit hídrico em todos os subperíodos da cultura.

De acordo com CÂMARA (1998), a melhor época teórica de semeadura da soja situa-se entre 45 (21 de novembro) e 30 dias (06 de novembro) antes do Solstício de Verão (21 de dezembro), tempo considerado suficiente para a planta desenvolver-se com altura e porte compatíveis com alta produtividade e colheita mecânica.

Considerando a influência do fotoperíodo e da deficiência hídrica no desenvolvimento e na produtividade da soja, realizou-se este trabalho, cujo objetivo foi avaliar o efeito desses fatores na soja, semeada na região de Dourados em diferentes épocas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho baseou-se em dados de 20 anos de precipitação e de outros elementos meteorológicos utilizados para estimativa da evapotranspiração de referência (temperatura, umidade relativa do ar, número de horas de brilho solar e velocidade do vento). Os dados meteorológicos foram coletados na Estação Agrometeorológica da *Embrapa Agropecuária Oeste* de Dourados, MS, cujas coordenadas geográficas são: 22°14'S, 54°49' W e altitude média de 452m.

A análise foi realizada para três épocas de semeadura (15 de outubro, 15 de novembro e 15 de dezembro), considerando cultivares de ciclo precoce.

A deficiência hídrica da soja foi estimada por um balanço hídrico climatológico diário sequencial, através do programa computacional SISDA - Sistema de Suporte à Decisão Agrícola (MANTOVANI et al., 1997).

A evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) foi estimada pelo método Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998).

Na Tabela 1 estão apresentados os valores de coeficiente de cultivo (FIETZ et al., 2004) e a profundidade do sistema radicular (MANTOVANI et al., 1997) utilizados no balanço hídrico. O fotoperíodo foi calculado em função da latitude e da data (ALLEN et al., 1998) e os estádios de desenvolvimento da soja estabelecidos segundo FEHR & CAVINESS (1977).

Os atributos físicos do solo utilizados no balanço hídrico foram definidos com base em curvas de retenção de água de um Latossolo Vermelho Distroférico típico, apresentados em FIETZ & URCHEI (2002).

**Tabela 1.** Duração dos subperíodos da soja, ciclo precoce e médio, coeficientes de cultivo ( $K_c$ ) e profundidade efetiva do sistema radicular (P), em três épocas de semeadura.

| Subperíodo * | Semeadura |       |       | $K_c$ | P<br>(m) |
|--------------|-----------|-------|-------|-------|----------|
|              | 15/10     | 15/11 | 15/12 |       |          |
| S a V2       | 15        | 13    | 14    | 0,39  | 0,15     |
| V2 a R1      | 26        | 31    | 29    | 1,09  | 0,30     |
| R1 a R5      | 28        | 19    | 22    | 1,61  | 0,40     |
| R5 a R7      | 34        | 34    | 29    | 1,28  | 0,40     |

S = Semeadura; V2 = Segundo nó; R1 = Início do florescimento; R5 = Início do enchimento de grãos e R7 = Maturação fisiológica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no fator água, percebe-se que o atraso da semeadura proporcionou redução da deficiência hídrica média (Tabela 2). Em 18 safras de 20 analisadas (90%), houve maior déficit hídrico na semeadura de outubro. Apenas nas safras de 1984/85 e de 1989/90 as maiores deficiências hídricas ocorreram na semeadura de novembro e dezembro, respectivamente. Pode-se observar, também, que em 13 safras (65%) houve menor deficiência hídrica na semeadura de dezembro.

Esses resultados podem ser atribuídos ao fato de os estádios da fase reprodutiva da soja, com maior exigência hídrica, ocorrerem em fevereiro e março, meses de menor demanda evapotranspirativa que dezembro e janeiro.

As relações entre o fotoperíodo da região de Dourados e a duração dos subperíodos das cultivares de soja estão apresentadas na Figura 1. Na semeadura de 15 de outubro (Figura 1a), o florescimento (R1) tende a ocorrer quando o fotoperíodo encontra-se ainda em ascensão, teoricamente abaixo do fotoperíodo crítico, cuja duração é de aproximadamente 13 horas (CÂMARA, 1998). Esse fato, associado a períodos de altas temperaturas, aumenta o risco de florescimento precoce, com plantas apresentando porte baixo e poucos nós.

Quando a semeadura é realizada em 15 de novembro (Figura 1b), a soja tem seu crescimento vegetativo totalmente dentro de um período em que o comprimento médio do dia encontra-se acima do fotoperíodo crítico (Figura 1b). Essa condição é considerada ótima para a soja, pois, juntamente com as condições climáticas favoráveis, as plantas podem expressar seu porte máximo, com o maior número de nós possível.

No caso da semeadura em 15 de dezembro (Figura 1c), as condições fotoperiódicas para o crescimento vegetativo encontram-se ainda favoráveis. Entretanto, como a semeadura está

muito próxima ao solstício de verão, o período favorável, acima do fotoperíodo crítico, tem curta duração, podendo haver indução precoce do florescimento.

**Tabela 2.** Deficiência hídrica da soja (mm) na região de Dourados, MS, em 20 safras.

| Safra        | Época de semeadura |        |        |
|--------------|--------------------|--------|--------|
|              | 15 Out             | 15 Nov | 15 Dez |
| 1979/80      | 252,9*             | 213,3  | 205,7  |
| 1980/81      | 191,1*             | 160,4  | 167,2  |
| 1981/82      | 173,3*             | 168,8  | 128,4  |
| 1982/83      | 213,4*             | 191,6  | 143,1  |
| 1983/84      | 231,2*             | 194,9  | 220,4  |
| 1984/85      | 213,2              | 254,2* | 221,0  |
| 1985/86      | 433,4*             | 301,4  | 176,9  |
| 1986/87      | 217,5*             | 158,4  | 189,0  |
| 1987/88      | 228,5*             | 193,5  | 152,8  |
| 1988/89      | 255,6*             | 140,1  | 110,5  |
| 1989/90      | 161,4              | 175,0  | 279,0* |
| 1990/91      | 341,2*             | 316,0  | 292,4  |
| 1991/92      | 302,2*             | 271,8  | 240,6  |
| 1992/93      | 291,7*             | 277,8  | 226,7  |
| 1993/94      | 315,1*             | 241,0  | 234,5  |
| 1994/95      | 224,7*             | 177,5  | 184,3  |
| 1995/96      | 292,2*             | 182,6  | 98,8   |
| 1996/97      | 163,1*             | 122,1  | 160,9  |
| 1997/98      | 255,7*             | 254,8  | 208,0  |
| 1998/99      | 262,0*             | 180,6  | 175,4  |
| <b>Média</b> | 251,0              | 208,8  | 190,8  |

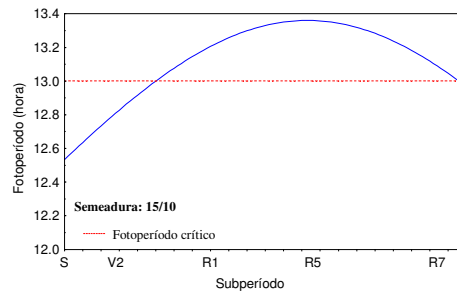
\*Maior deficiência hídrica nas três épocas de semeadura.

Na Figura 2 estão apresentados os rendimentos médios de grãos de soja, em três safras (2000/01 a 2002/03), observados em 40 locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul. Esses resultados confirmam as conclusões anteriores, pois os rendimentos foram maiores nas semeaduras de novembro, principalmente no primeiro decêndio, e menores na semeadura de dezembro.

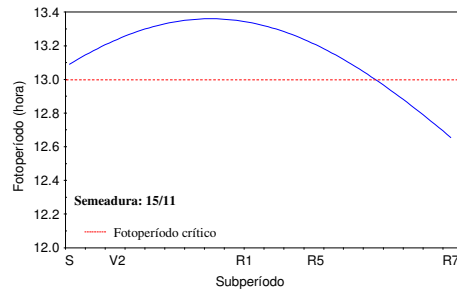
## CONCLUSÕES

Considerando-se isoladamente o fator deficiência hídrica, as semeaduras da soja em novembro e dezembro são mais favoráveis para a região de Dourados. Da mesma maneira, considerando-se o aspecto fotoperíodo, a semeadura em novembro apresenta condições mais favoráveis. Desse modo, analisando-se conjuntamente esses fatores, conclui-se que semeaduras da soja em novembro são mais adequadas e indicadas para a região de Dourados.

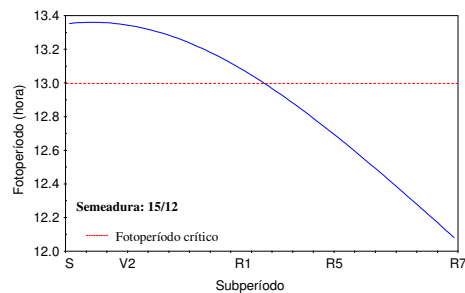
(a)



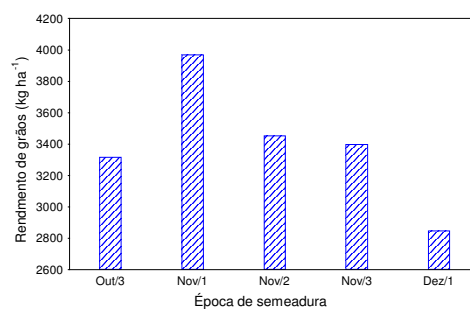
(b)



(c)



**Figura 1.** Fotoperíodo na região de Dourados, MS, em relação aos superíodos de cultivares de soja, na semeadura em outubro (a), novembro (b) e dezembro (c).



**Figura 2.** Rendimentos médios de grãos de soja em semeaduras realizadas no terceiro decêndio de outubro (Out/3), primeiro (Nov/1), segundo (Nov/2) e terceiro decêndios de novembro (Nov/3) e primeiro decêndio de dezembro (Dez/1).

## LITERATURA CITADA

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 297p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

CÂMARA, G.M. de S. Ecofisiologia da soja e rendimento. In: CÂMARA, G.M. de S. Soja: tecnologias da produção. Piracicaba: ESALQ, 1998. p.256-277.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p. (Special Report, 80).

FIETZ, C.R.; SILVA, F.C.; URCHEI, M.A; FRIZZONE, J.A. Evapotranspiração da soja na região de Dourados, MS, determinada por lisímetros de pesagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 33., 2004, São Pedro. A inserção da engenharia agrícola em projetos nacionais: anais.: SBEA, 2004. CD-ROM.

FIETZ, C.R.; URCHEI, M.A. Deficiência hídrica da cultura da soja na região de Dourados, MS. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.6, n.2, p.262-265, 2002.

MANTOVANI, E.C.; COSTA, L.C.; LEAL, B.G. SISDA – Sistema de Suporte a Decisão Agrícola. In: CONGRESSO DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1.; WORKSHOP ON SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN AGRIBUSINESS, 1997, Belo Horizonte. Agrosoft 97. Juiz de Fora: Softex- Agrosoft, [1997]. 1 CD-ROM.

SOJA: 1ª safra. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, Campo Grande, dez. 2004. Não paginado.