

INFLUÊNCIA DO DÉFICIT HÍDRICO NO RENDIMENTO DA CULTURA DA SOJA, EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO

RIVANILDO DALLACORT¹, PAULO SÉRGIO LOURENÇO DE FREITAS², ANTONIO CARLOS ANDRADE GONÇALVES², ELKA MAYARA SOARES³, EMERSON LUIZ GONÇALVES ROCHA³

¹ Aluno de Pós-Graduação (Dr.), no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UEM, bolsista CNPq. Maringá - PR

² Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Departamento de Agronomia, UEM – Universidade Estadual de Maringá.

³ Alunos do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Maringá – PR.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB.

RESUMO: O estudo foi realizado para o município de Palotina, estado do Paraná. Utilizou-se os coeficientes do modelo de simulação (CROPGRO-soybean), ajustados por Dallacort (2004), para os cultivares de soja COODETEC CD-202, CD-204, CD-206 e CD-210. O modelo de simulação (CROPGRO-soybean), (Boote et al. 1998), desenvolvido para a simulação do crescimento, desenvolvimento e produtividade da soja, considerando o balanço de água no solo. Através de simulação, analisou-se a influência do déficit hídrico em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura, onde pode-se concluir que a precipitação é o fator climático que mais influencia na produtividade da soja, sendo o período de 20 dias antes do florescimento e a fase de florescimento, a fase mais crítica da cultura. Na medida que a semeadura foi realizada em épocas mais tardias, houve um decréscimo da produtividade.

PALAVRAS CHAVES: CROPGRO-soybean, soja

INFLUENCE OF THE DÉFICIT HÍDRIC IN THE YIELD OF THE CULTURE OF THE SOYBEAN, IN DIFFERENT DEGREE OF DEVELOPMENT

ABSTRACT: This study was carried out at the region of *Palotina*, state of *Paraná* (latitude of 24°17'S, longitude of 53°50'30" and altitude of 333 meters), where the growth and development of the soy crop simulation model was used (*Glycine Max* (L) Merrill), CROPGRO-SOYB, adjusted by Dallacort (2004), for you cultivate them of soybean COODETEC CD-202, CD-204, CD-206 and CD-210. The simulation model (CROPGRO-soybean), (Boote et al. 1998), developed for the simulation of the growth, development and productivity of the soybean, considering the swinging of water in the soil. Through simulation, the influence of the deficit hídrico was analyzed in different apprenticeships of development of the culture, where it can be concluded that the precipitation is the climatic factor that more influences in the productivity of the soy, being the period of 20 days before the florescimento and the florescimento phase, the phase more critic of the culture. The measure that the sowing is accomplished in later times, there was m decrease of the productivity.

KEYWORDS: CROPGRO-soybean, soybean

INTRODUÇÃO: A produtividade da soja depende de vários fatores, como do potencial genético da cultivar, das condições de solo e clima, destacando-se a radiação solar, temperatura, fotoperíodo e umidade do solo. A planta suporta estresse hídrico por pequenos períodos, ocorrendo decréscimo de rendimento. A radiação solar influi no crescimento da soja desde a emergência, aumentando sua importância com a evolução do ciclo, tornando-se entre a floração plena e o enchimento de grãos. A

temperatura afeta diretamente o crescimento e o desenvolvimento da planta. O fotoperíodo é um elemento do clima que não muda para o mesmo local e data, com o passar dos anos.

O regime de chuvas é a principal característica climática que determina a duração da estação de crescimento em regiões tropicais, em contraste com as regiões temperadas, onde o início e o fim da estação de crescimento são definidos pelo regime sazonal da temperatura do ar (Oliveira *et al.*, 2000). Dentre os vários trabalhos sobre a duração de veranicos, destaca-se a contribuição de Stern *et al.* (1982), que separaram as seqüências de dias secos e de dias chuvosos e, a partir de uma série histórica de dados, determinaram a proporção de anos em que ocorre um veranico maior.

As respostas fisiológicas das plantas ao déficit hídrico têm sido avaliadas em várias pesquisas. A adaptação ao estresse hídrico envolve mecanismos que permitem à planta adiar e/ou evitar a desidratação celular. Um dos mecanismos de tolerância ao estresse hídrico é o desenvolvimento de baixos potenciais osmóticos (Nonami e Schulze, 1978), que implica redução da perda de água.

Estudando a deficiência hídrica no solo sobre o subperíodo reprodutivo da soja, Shaw e Laing (1966) verificaram que esse tratamento afetou mais a produtividade quando ocorreu durante a última semana do desenvolvimento do legume e durante o enchimento da semente. No florescimento, o efeito foi menor do que nos estádios posteriores, porém a produtividade foi inferior à obtida pelas plantas submetidas à irrigação. Os efeitos da deficiência hídrica no florescimento resultaram em quedas de flores e de legumes e na diminuição do tamanho final da semente. Thomas e Costa (1994) observaram que um déficit hídrico no início do florescimento até o enchimento de grãos, reduziu o número de legumes da cultura da soja e que o peso de grãos foi os componentes de rendimento mais afetados.

Pelo exposto, objetivou-se em estudar a influencia do stress hídrico no rendimento da cultura da soja, cultivada na região de Palotina, estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado para o município de Palotina, estado do Paraná, cujas coordenadas geográficas são: latitude de 24°17'S, longitude de 53°50'30" e altitude de 333 metros. O solo predominante na região estudada é caracterizado como sendo Latossolo Roxo Distrófico com relevo plano e de textura argilosa. O clima é caracterizado como Cfa.

Utilizou-se os coeficientes do modelo de simulação (CROPGRO-soybean), ajustados por Dallacort (2004), para os cultivares de soja COODETEC CD-202, CD-204, CD-206 e CD-210. O modelo de simulação (CROPGRO-soybean), (Boote *et al.* 1998) é modelo mecanístico que resultou do progressivo avanço do modelo SOYGRO V.4.2 (Wilkerson *et al.* 1983), desenvolvido para a simulação do crescimento, desenvolvimento e produtividade da soja [*Glycine max* (L)], considerando o balanço de água no solo. O conjunto de variáveis climáticas diárias utilizadas pelo modelo é temperatura máxima do ar (°C), temperatura mínima do ar (°C), total diário de precipitação pluviométrica (mm) e radiação solar (MJ m^{-2}), estes dados foram fornecidos pelo IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. As características química e física (retenção de água e granulometria) foram determinadas no Laboratório de Solos – Integrante Cela-PR, do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá.

Foram realizadas simulações para duas datas de semeadura, sendo elas 1º de outubro e 1º de dezembro, compreendidas no período entre a semeadura antecipada em início de outubro e a tardia em dezembro, com os quatro cultivares COODETEC, CD 202, CD 204, CD 206 e CD 210, os quais vêm alcançando satisfatórias produtividades na região. No período compreendido entre o ano de 1974 e 1999, há vinte e cinco safras, sendo para cada data de simulação quatro cultivares em vinte e cinco safras, em um total de cem simulações por datas.

Através das simulações realizadas nas diferentes épocas de semeadura e devido a variabilidade climática nos diferentes anos estudados foi possível analisar a influência do déficit hídrico na produtividade da cultura da soja.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: As maiores produtividades encontradas para as quatro cultivares (CD-202, CD-204, CD-206 e CD-210) foram obtidas na safra compreendida entre os anos 1974/75, sendo as produtividades: 4.385kg ha^{-1} , 4.456kg ha^{-1} , 4.380kg ha^{-1} e 4.061kg ha^{-1} , respectivamente. Analisando-se as datas de florescimento simuladas para as cultivares, observa-se que o cultivar CD 204 floresceu aos 61 dias, diferenciando-se dos outros três cultivares, que floresceram aos 56 dias. Já

as menores produtividades foram encontradas na safra 1985/86, sendo de 523kg ha⁻¹, 871kg ha⁻¹, 227kg ha⁻¹ e 242kg ha⁻¹, respectivamente, Figura 1 (A).

O comportamento da precipitação pluviométrica ocorrido nas safras de maior e menor produtividade para a semeadura em 1º de outubro, encontra-se ilustrado na figura 2. Observa-se que na safra de 1985/86 houve precipitação irregular ao longo do ciclo da cultura, com apenas 550mm, sendo no período compreendido entre a emergência e o início do florescimento apenas 144mm de precipitação pluvial, observando que do dia 36 ao 72 dias após o plantio (DAP) precipitaram apenas 8 mm, voltando a precipitar normalmente após o dia 72, esta estiagem fez com que o modelo penalizasse a produtividade da cultura da soja nesse ano. Já na safra de 1974/75, houve uma precipitação bem distribuída de 846mm em todo o ciclo total da cultura, sendo 309mm da emergência ao florescimento, ou seja, nessa safra, a cultura da soja recebeu 54% a mais de precipitação que a safra de 1985/86.

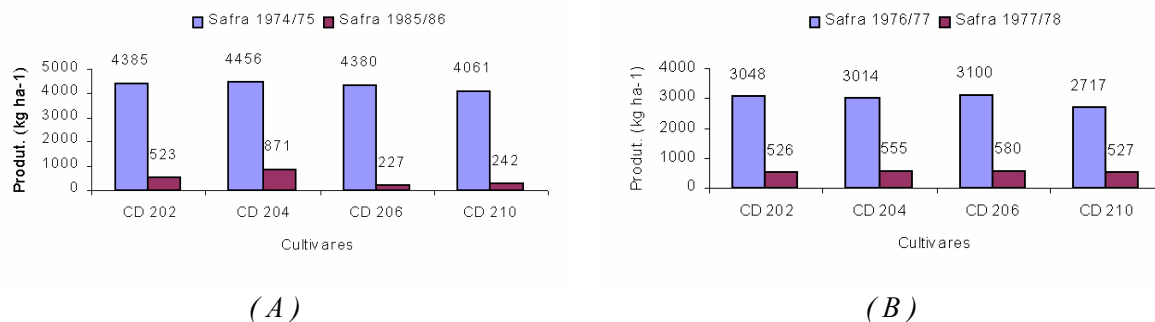


Figura 1. Produtividades simuladas para os cultivares CD-202, CD-204, CD-206 e CD-210, para a semeadura em 01/10 (A) e 01/12 (B)

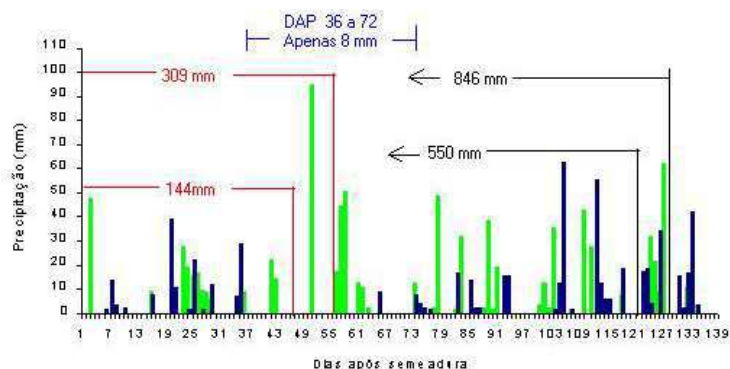


Figura 2. Comportamento da precipitação para a semeadura em 01/10, para os safras de 1974/75 e 1985/86.

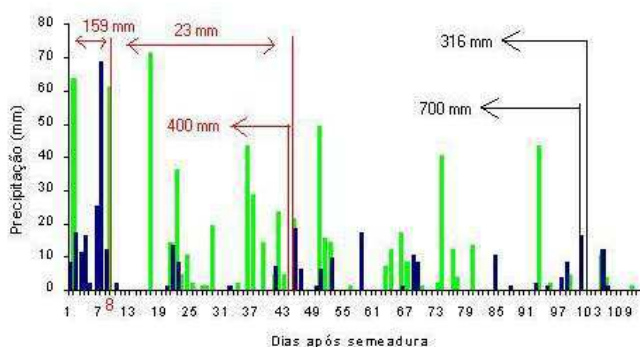


Figura 3. Comportamento da precipitação para a semeadura em 01/12, para as safras de 1976/77 e 1977/78.

Na figura 1 (B), observam-se as produtividades simuladas para os quatro cultivares, nas vinte e cinco safras estudadas. As produtividades analisadas mostraram que a safra de 1976/77 e de 1977/78 apresentaram maior e menor produtividade, respectivamente. Para a safra de 1976/77, obtiveram-se as

produtividades: 3048kg ha⁻¹, 3014kg ha⁻¹, 3100kg ha⁻¹ e 2717kg ha⁻¹, respectivamente, para os cultivares CD 202, CD 204, CD 206 e CD 210, e para a safra de 1977/78 as menores produtividades foram: 526kg ha⁻¹, 555kg ha⁻¹, 580kg ha⁻¹ e 527kg ha⁻¹, respectivamente. Observa-se que o CD 206 apresentou maior produtividade nas duas safras, nessa data de semeadura.

Na figura 3, observa-se o comportamento da precipitação ocorrida na safra de 1976/77 com maior e de 1977/78 com menor produtividade, sendo de 700 e 316mm, respectivamente. Dos 316mm precipitados no ciclo total da cultura, 159mm ocorreram nos primeiros oito dias após a semeadura, ocorrendo, então, uma estiagem e do oitavo dia até o florescimento, apenas 23mm, prejudicando consideravelmente a cultura. Como se pode observar na safra de 1976/77, a precipitação foi bem distribuída em todo o ciclo da cultura, ocorrendo estiagem próxima à colheita, favorecendo a realização da mesma.

CONCLUSÕES: Mediante os resultados discutidos acima, pode-se concluir que a precipitação é o fator climático que mais influencia na produtividade da soja, sendo o período de 20 dias antes do florescimento e a fase de florescimento, a fase mais crítica da cultura. A medida que a semeadura é realizada em épocas mais tardias, houve m decréscimo da produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BOOTE, K.J. et al. Simulation of crop growth: CROPGRO model. In: Peart, R. M., Curry, R.B. (Eds.), Agricultural Systems Modeling and Simulation, Chap. 18. Marcel Dekker, New York, pp.1-42.

DALLACORT, R. Simulação da produtividade da cultura da soja, para as condições de solo e clima de Palotina – PR. Maringá, 2004. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2004. 81p.

NONAMI, H.; SCHULZE, E. D. Cell water potential, osmotic, and turgor in the epidermis and mesophyll of transpiring leaves. Planta, New York: Academic press, 1978. 247 p.

OLIVEIRA, A. D.; COSTA, J. M. N. da; LEITE, R. de A.; SOARES, P. C.; SOARES, A. A. Estação de crescimento e épocas de semeadura para o Arroz de sequeiro em algumas localidades de Minas Gerais. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 20, n. 2, p. 98-107. mai. 2000.

SHAW, R. H.; LAING, D. R. Moisture stress and plant response. In: PIERRE, W. H. Plant environment and efficient water use. Madison: American Society of Agronomy, 1966. Cap. 5, p. 73-94, 1966.

STERN, R. D.; DENNETT, M. D.; DALE, I. C. Analysing daily rainfall measurements to give agronomically useful results: I – direct methods. Experimental Agriculture, London, v. 18, n. 2, p.223-236, nov. 1982.

THOMAS, A. L.; COSTA, J. A. Influência do déficit hídrico sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, V.29. n.9, p.1.389-1.396 (1994).

WILKERSON, G.G. et al. Modeling soybean growth for crop management. Trans. ASAE 26, 63-73. 1983.