

## **PROBABILIDADE DE RENDIMENTO, DE QUATRO CULTIVARES DE SOJA CULTIVADOS NA ÉPOCA ANTECIPADA E TARDIA**

RIVANILDO DALLACORT<sup>1</sup>, PAULO SÉRGIO LOURENÇO DE FREITAS<sup>2</sup>, ANTONIO CARLOS ANDRADE GONÇALVES<sup>2</sup>, ROGÉRIO TEIXEIRA DE FARIA<sup>3</sup>, RICARDO GAVA<sup>4</sup>

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

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

<sup>3</sup> Pesquisador IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. Londrina – PR.

<sup>4</sup> Aluno 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 presente estudo foi realizado para a localidade de Palotina, Estado do Paraná, (latitude de 24°17'S, longitude de 53°50'30" e altitude de 333 metros), no qual se utilizou o modelo de simulação de crescimento e desenvolvimento da cultura da soja (*Glycine Max* (L) Merrill), CROPGRO-soybean, o qual foi calibrado para os cultivares de soja CD 202, CD 204, CD 206 e CD 210, cultivados na região de Palotina, Estado do Paraná. Após a calibração, realizou-se a simulação da produtividade da soja para a semeadura antecipada (01/10) e tardia (01/12) nas vinte e cinco safras compreendidas entre o período de 1974 a 1999. Das épocas estudadas a que apresentou maiores produtividades foi em 01 de outubro, porém, nesta data também foram encontradas as menores produtividades. A análise da probabilidade de rendimentos demonstra ser uma ótima ferramenta no auxílio a tomada de decisão quanto à época de semeadura da cultura da soja.

**PALAVRAS CHAVES:** simulação, CROPGRO-soybean, soja

## **SPATIAL DISTRIBUTION OF PUPUNHA PALM TREE ROOT SYSTEM, ON MICRO-SPRINKLER AND DRIP IRRIGATION CONDITIONS**

**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-SOYBEAN, which was calibrated to the soy crops CD 202, CD 204, CD 206 and CD 210, cultivated in the region of Palotina, state of Paraná. After the calibration, the simulation of the soy productivity for two different sowing dates and in twenty-five harvest period, from 1974 to 1999, was carried out. From the two dates of simulated sowing, the one that presented the highest productivities was October 1st, but in this date we also found the lowest productivity. The analysis of the probability of incomes demonstrates to be a great tool in the aid the socket of decision as for the time of sowing of the culture of the soybean.

**KEYWORDS:** simulation, CROPGRO-soybean, soybean.

**INTRODUÇÃO:** A simulação do crescimento de culturas combinando cenários, com as diversas variáveis climáticas, com as características físico-hídricas e químicas do solo e a

expressão genéticas do cultivar, permite inferir após a análise das simulações quais as características da cultura e as melhores datas de semeadura com maiores probabilidades de obter menores riscos. Freitas et al (2005) realizaram um experimento com a cultura do milho, os tratamentos constaram de cinco lâminas de irrigação: 25, 50, 75 e 100 e 150% da lâmina adequada a ser repostada ao solo. Simulou-se para as condições do experimento utilizando o modelo CERES-Maize. O modelo penalizou severamente a produtividade da cultura, para os tratamentos em que ocorreram déficit hídrico acentuado. Para os tratamentos em que houve aplicação de lâmina d'água superior à lâmina d'água adequada, o modelo apresentou valores levemente superiores aos experimentais: produtividade, índice de área foliar e matéria seca total. No Brasil, Faria et al. (1997a) calibraram o modelo BEANGRO, que é o precursor do CROPGRO-Drybeans, para o feijoeiro nas condições de Londrina, PR, com intuito de testar sua performance em simular a fenologia, produção de matéria seca e grãos desta cultura sob diferentes condições ambientais. Com o modelo calibrado, Faria et al. (1997b) avaliaram diferentes estratégias de manejo de irrigação visando ao melhor benefício econômico para a cultura do feijoeiro no Estado do Paraná. Heinmann et al., (2000) também avaliaram manejo da irrigação do feijoeiro sob pivô central usando simulações com esse modelo. Mais tarde Heinmann et al. (2002) determinaram a necessidade de irrigação pela cultura do feijoeiro no nordeste da Bacia do Rio Tibagi, no Estado do Paraná, utilizando-se o CROPGRO-DryBean associado a um sistema de informações geográficas para regionalizar as informações. O modelo de simulação CROPGRO-Drybean, descrito por (Hoogenboom et al, (1994). Na realização deste trabalho, utilizou-se o modelo matemático fisiológico CROPGRO-soybean, onde os principais objetivos foram determinar em função das produtividades simuladas, as melhores épocas de semeadura da soja e determinar diferentes níveis de probabilidade de produtividade para estas datas, possibilitando o auxílio ao agricultor na sua tomada de decisão na semeadura da soja na região de Palotina, PR.

**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. As simulações foram realizadas utilizando-se CROPGRO-Soybean (Boote et al. 1998) é modelo mecanístico que resultou do progressivo avanço do modelo SOYGRO V.4.2 (Wilkerson et al. 1983).

O conjunto das variáveis climáticas diárias de entrada utilizados pelo modelo é: temperatura máxima e mínima do ar (°C), total diário de precipitação pluviométrica (mm) e radiação solar ( $\text{MJ m}^{-2}$ ), estes dados foram fornecidos pelo IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná.

O solo predominante na região estudada é caracterizado como sendo Latossolo Roxo Distrófico com relevo plano e de textura argilosa. 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 as 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. Com estas produtividades simuladas determinou-se diferentes níveis de probabilidades de ocorrência destas.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Na tabela 1 são apresentados as produtividades máximas, mínimas e médias simuladas, e seus respectivos desvios padrões. Observa-se que a maior produtividade média dos quatro cultivares foi encontrada na semeadura em 1º de outubro, decrescendo para a semeadura tardia.

As produtividades mínimas encontradas em alguns anos, para o agricultor não acontecem, pois, dependendo das condições climáticas, ele elimina a cultura existente e realiza uma nova semeadura em épocas mais tardias, não atingindo produtividades tão altas, mas nem produtividades muito baixas, como a que ocorreram na safra de 1985/86, na semeadura em 1º de outubro. Nesse ano, em semeaduras mais tardias, as produtividades foram maiores.

Analisando as máximas, médias e mínimas produtividades médias, observa-se que a produtividade máxima média para a semeadura em 1º de dezembro apresentou ser 30% menor que a produzida em 1º de outubro, com maior produtividade máxima média. A média das produtividades médias foram de 18% para as safras 1º de outubro. As produtividades mínimas médias, nas simulações em 1º de dezembro, apresentaram ser 18% maiores que a mínima média encontrada para 1º de outubro.

Tabela 1. Produtividades simuladas para os quatro cultivares nas cinco datas de semeadura

Simulações realizadas para semeadura em 1º de outubro				
Cultivar	Máxima (Kg ha <sup>-1</sup> )	Mínima (Kg ha <sup>-1</sup> )	Média (Kg ha <sup>-1</sup> )	Desvio Padrão
CD 202	4.385	523	2.632	991,21
CD 204	4.804	871	2.846	1.024,62
CD 206	4.380	227	2.598	925,98
CD 210	4.061	242	2.311	847,33
Geral	4.407	465	2.597	954,55

Simulações realizadas para semeadura em 1º de dezembro				
Cultivar	Máxima (Kg ha <sup>-1</sup> )	Mínima (Kg ha <sup>-1</sup> )	Média (Kg ha <sup>-1</sup> )	Desvio Padrão
CD 202	3.054	526	2.106,80	774,68
CD 204	3.482	555	2.389,61	823,43
CD 206	3.100	580	2.182,52	808,59
CD 210	2.717	527	1.843,54	678,09
Geral	3.089	547	2.130,62	786,38

Para facilitar a tomada de decisão quanto à época de semeadura da cultura da soja, estão apresentadas, na figura 1, análises de probabilidades acumuladas da produtividade da cultura da soja para os quatro cultivares nas cinco épocas de semeadura. Observa-se que as probabilidades de melhores rendimentos foram encontradas na semeadura em 01/10, mas com baixa probabilidade de ocorrência dessas produtividades, decrescendo à medida que a semeadura foi realizada em períodos mais tardios.

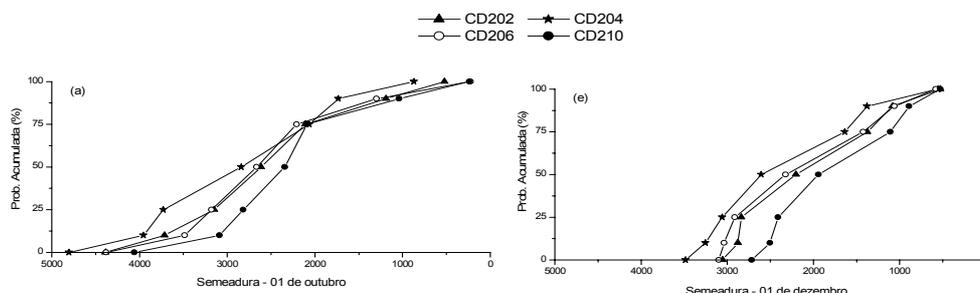


Figura 1. Probabilidade de rendimento dos cultivares de soja, CD-202, CD-204, CD-206 e CD-210, nas duas datas de semeadura.

Observa-se que ao nível de 25% de probabilidade acumulada, tem-se uma produtividade média dos quatro cultivares, na semeadura em 01/10 de 3.217kg ha<sup>-1</sup>, observando-se variação entre os cultivares. Para o nível de 50% de probabilidade, as produtividades médias foram de: de 2.616kg ha<sup>-1</sup> para semeadura em 01/10, 2.267kg ha<sup>-1</sup>. Ao nível de 75% de probabilidade, as produtividades médias foram de: de 2.119kg ha<sup>-1</sup> para semeadura em 01/10.

**CONCLUSÕES:** O conclui-se que o modelo CROPGRO-soybean demonstra alta sensibilidade à variação dos coeficientes genéticos, mostrando variação entre os cultivares; dentre as datas extremas de semeadura analisadas a semeadura dos quatro cultivares de soja para a região de Palotina, estado do Paraná, em 1º de outubro apresentou maiores rendimentos, a análise da probabilidade de rendimentos demonstra ser uma ótima ferramenta no auxílio a tomada de decisão quanto à época de semeadura da cultura da soja.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIAGRÁFICAS:**

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.

FARIA, R.T. DE. et al. Determination of a long-term optimal irrigation strategy for dry beans in Parana state, Brazil. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.54, p.155-164, 1997b. (Número especial)

FARIA, R.T. DE. et al. Simulação da fenologia e produção do feijoeiro pelo modelo BEANGRO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10., Piracicaba, 1997. *Anais...* Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997a. p.141-142.

FREITAS, P.S.L. et al. Penalização da produtividade da cultura do milho imposta pelo modelo CERES-Maize. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.27, n.1, p. 97-105, 2005.

HEINMANN, A.B. et al. Determination of spatial water requirements at county and regional levels using crop models and GIS: an example for the state of Parana. *Agricultural Water Management*, Holland, v. 52, n. 3, p. 177-196, 2002

HEINMANN, A.B; et al. Center pivot irrigation management optimization using the CROPGRO model. *Transactions of the ASAE*, St. Joseph, v. 43, n. 6, p. 1507-1516, 2000.

HOOGENBOOM, G. et al. Modeling growth, development, and yield of grain legumes using soygro, pnutgro, and beangro: a review. *Transactions of the ASAE*, v.35, n.6, p.2043-2055, 1994.

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