

## EFEITO DE REGIMES PLUVIOMÉTRICOS SOBRE O RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA

José Renato Bouças Farias<sup>1</sup>, Alexandre Lima Nepomuceno<sup>1</sup>, Norman Neumaier<sup>1</sup>, Everson Marion<sup>2</sup>

**ABSTRACT** - Among the factors inherent to agricultural production, climate is practically the only uncontrollable one. Water excess or water deficiency can cause big losses. The present work aimed for a better understanding of soybean crop responses to water regimes and for establishing relationships between water supply and grain yield. Data from experiments conducted at Embrapa Soybean, in Londrina-PR, during 1991/1992 to 1999/2000 seasons, involving several cultivars and levels of available water, were used. Pluviometric precipitation volume alone was not a good indicator of soybean grain yields on different seasons, since rain volume and grain yields were weakly related. Precipitation distribution showed to be critical for high yields, mainly during phases of high water demand (flowering) and high sensitivity to water deficits (pod filling), demonstrating that the soybean crop needs, besides an appropriate volume of water, a good distribution along the cycle. Highest yields were obtained with rain volumes from 650 to 700mm in the cycle, and from 120 to 300mm during drought most critical phase (pod filling).

### INTRODUÇÃO

A cultura da soja ocupa uma posição de destaque na economia brasileira, o que justifica a busca de novas informações no sentido de otimizar seu cultivo e de reduzir os riscos de prejuízos aos quais a cultura está sujeita. Dentre os fatores inerentes à produção agrícola, o clima apresenta-se como um dos únicos praticamente incontrolável (Farias, 2004). A chuva, por sua grande variabilidade em termos espacial e temporal, constitui-se num dos elementos climáticos de maior importância para a agricultura por sua grande influência em todas as fases de desenvolvimento das plantas. Vários autores (Berlato e Fontana, 1999; Farias, 2004) afirmam que a precipitação pluviométrica é o principal fator responsável pela variabilidade do rendimento da soja. Portanto, é necessário caracterizar o regime pluviométrico observado para melhor avaliar e modelar seu efeito sobre o desenvolvimento e o rendimento das culturas.

Na literatura, são encontrados valores de consumo de água pela soja, ao longo de todo o ciclo, variando de 300 a 850mm, dependendo da cultivar, da época e das condições locais (EMBRAPA-CNPSo, 1994). O excesso ou a deficiência hídrica em determinados subperíodos do desenvolvimento da cultura da soja podem acarretar prejuízos, em termos de produtividade e financeiros, sendo, portanto, de grande importância os estudos voltados para a avaliação da influência dos regimes pluviométricos na produção agrícola.

Com a finalidade de melhor compreender as respostas de cultivares de soja ao regime pluviométrico e estabelecer relações entre o suprimento de água e o rendimento de grãos de soja, são apresentados e discutidos dados obtidos em nove safras, envolvendo diversas cultivares sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os resultados obtidos em experimentos conduzidos na Embrapa Soja, em Londrina, região norte do PR, durante as safras 1991/1992 a 1999/2000, envolvendo diversas cultivares e níveis de disponibilidade de água.

As cultivares utilizadas (Bragg, BR-4, BR-16, OCEPAR 4, Embrapa 48, BR-37, Embrapa 59, BRS-132, BRS-133, BRS-143, BRS-183, BRS-184 e BRS-185) possuem ciclo semelhante (120-130 dias), pertencendo aos grupos de maturação precoce e semi-precoce. As plantas foram submetidas a diferentes condições de disponibilidade hídrica, havendo parcelas em condições normais de precipitação pluviométrica (Não Irrig, irrigadas (Irrigado) (mantendo-se a umidade do solo próximo à capacidade de campo, com o auxílio de tensiômetros e sonda de nêutrons) e com déficit hídrico forçado durante os períodos vegetativo (DH Veg) ou reprodutivo (DH Rep), com parcelas conduzidas sob abrigos móveis, os quais automaticamente fechavam-se com a ocorrência de precipitação pluviométrica, de acordo com o período desejado. Nem todas as cultivares e todos os níveis de disponibilidade hídrica foram avaliados em todas as safras.

Foi considerado como volume pluviométrico todas as entradas de água no sistema (irrigação e precipitação pluviométrica), assumindo-se valor zero nos dias em que os abrigos móveis cobriram as parcelas. Foi calculado, safra por safra, em função do ciclo e da fenologia de cada cultivar, o volume pluviométrico observado nos diferentes níveis de disponibilidade hídrica, em cada fase de desenvolvimento das distintas cultivares, nas nove safras, os quais foram correlacionados com os respectivos rendimentos de grãos. Como fase crítica à falta de água, considerou-se o período compreendido entre os estádios de desenvolvimento R1 (início da floração) e R6 (grão verde ou vagem cheia).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os rendimentos de grãos obtidos nos diferentes níveis de disponibilidade hídrica, em função do volume pluviométrico observado em todo o ciclo (Figura 1) e o verificado apenas durante a fase mais crítica à falta de água para a cultura da soja (R1-R6) (Figura 2). De um modo geral, verificou-se que o volume da precipitação pluviométrica, isoladamente, mostrou-se não ser um bom indicador do rendimento de grãos de soja, para diferentes safras, havendo uma grande variabilidade entre os rendimentos de grãos obtidos e a precipitação pluviométrica observada. Entretanto, a distribuição uniforme da precipitação pluviométrica revelou ser limitante à obtenção de altos rendimentos, principalmente durante as fases de maior demanda de água (floração) e mais críticas à ocorrência de déficits hídricos (enchimento de grãos), demonstrando que a cultura da soja, para apresentar um bom desempenho, necessita, além de um volume de água adequado, uma

<sup>1</sup> Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86.001-970, Londrina-PR. E-Mail: jrenato@cnpso.embrapa.br.

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia da Produção pela UFSC.

boa distribuição das chuvas ao longo do ciclo, satisfazendo suas necessidades, principalmente, durante as fases mais críticas.

Observa-se que os maiores rendimentos de grãos de soja foram obtidos com precipitação pluviométrica de 650 a 700mm, bem distribuídos em todo o ciclo (Figura 1). Nos níveis com aplicação de déficit hídrico durante as fases vegetativa e reprodutiva, apesar da precipitação total no ciclo ter atingido valores próximos a 700mm, os rendimentos alcançados não foram tão altos em função da má distribuição da precipitação, principalmente, durante a fase mais crítica (período reprodutivo), limitando os rendimentos de grãos a valores médios inferiores a 900kg/ha. O excesso de chuva e dias nublados podem prejudicar a fotossíntese, o arejamento do solo, o desenvolvimento das raízes e a fixação de nitrogênio, interferir em outros processos e causar várias anomalias no desenvolvimento da soja, reduzindo o rendimento de grãos (EMBRAPA-CNPSO, 1994).

O volume de água ideal para atender as necessidades da cultura da soja durante a fase crítica (R1-R6) situou-se entre 120 a 300 mm (Figura 2), bem distribuídos ao longo deste período (variando de 30 a 60 dias, a partir do início da floração, em função da cultivar e das condições climáticas durante a estação de crescimento). Da mesma forma que na figura anterior, observa-se que volumes de água de igual magnitude, porém, muito mal distribuídos, também limitaram a obtenção de altos rendimentos.

Numa análise envolvendo os resultados de apenas duas safras (1997/1998 e 1999/2000) (Figura 3), é possível identificar maior precipitação pluviométrica na safra 1997/1998 do que na safra 1999/2000, porém isto não refletiu em maiores rendimentos de grãos. Na análise isolada de cada safra, pode-se perceber uma correlação entre rendimento de grãos e precipitação pluviométrica, com os maiores rendimentos sendo obtidos em condições de maior volume de água disponível às plantas e as menores produtividades quando aplicada alguma restrição hídrica à cultura.

As diferenças observadas no volume de precipitação pluviométrica dentro de um mesmo tratamento, devem-se às diferenças entre as durações das fases de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo apresentadas pelas distintas cultivares.

## REFERÊNCIAS

- Berlato, M.A.; Fontana, D.C. Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no estado do Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Agrometeorologia*, v.7, n.1, p.119-125, 1999.
- EMBRAPA-CNPSO. Tropical Soybean: improvement and production. Rome, Italy: FAO, 1994. 254p. (FAO - Plant Production and Protection Series, No. 27).
- Farias, J.R.B. Environmental limitations to maximum soybean yield. In: *WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE*, 7, 2004, Foz do Iguassu. Proceedings. Londrina: Embrapa Soja, 2004. p. 1287-1295.

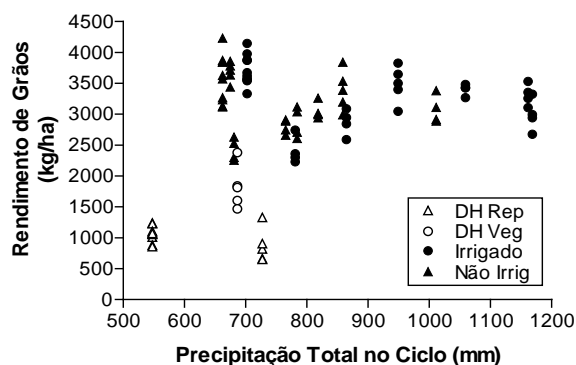


Figura 1. Rendimento de grãos de soja em função da precipitação total observada em todo o ciclo da cultura, em diferentes níveis de disponibilidade hídrica.

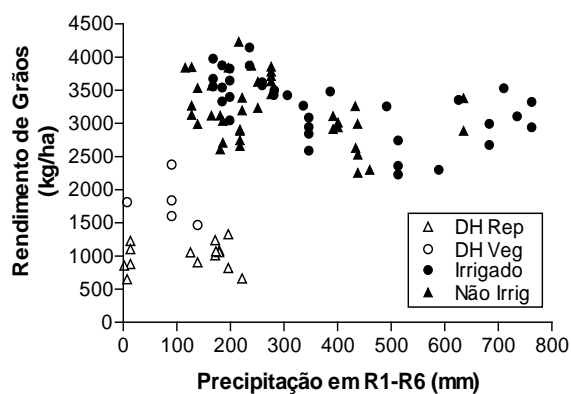


Figura 2. Rendimento de grãos de soja em função da precipitação total observada durante a fase mais crítica à falta de água (R1-R6), em diferentes níveis de disponibilidade hídrica à cultura.

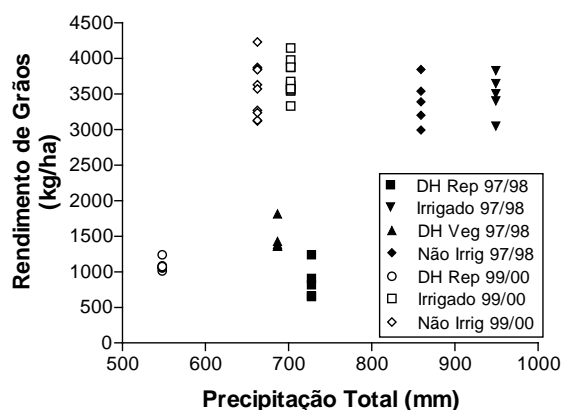


Figura 3. Rendimento de grãos em função da precipitação total observada nos diferentes níveis de disponibilidade hídrica, nas safras 97/98 e 99/2000.