

# ANÁLISE AGROCLIMÁTICA DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS PARA A CULTURA DA SOJA NO RIO GRANDE DO SUL: I. REGIÃO CLIMÁTICA DO PLANALTO <sup>1</sup>

Ronaldo MATZENAUER <sup>2</sup>, Nídio A. BARNI <sup>2</sup>, Fábio S. da ROSA <sup>3</sup>, Flávio A. MACHADO <sup>3</sup>

## RESUMO

A grande variabilidade interanual e interregional observada nos rendimentos da cultura da soja no Estado do Rio Grande do Sul, deve-se em grande parte, à variabilidade verificada na precipitação pluvial, principalmente, durante os meses de dezembro a fevereiro. Com o objetivo de fazer uma análise agroclimática das disponibilidades hídricas para a cultura da soja nas localidades de Júlio de Castilhos, Passo Fundo e Cruz Alta, na região do Planalto do Rio Grande do Sul, em diferentes épocas de semeadura, realizou-se este trabalho, utilizando-se uma série histórica de cerca de 20 anos de dados meteorológicos, com coeficientes de cultura derivados regionalmente, estimando as reais necessidades hídricas da cultura. Verificou-se, que nas três localidades estudadas, é comum a ocorrência de deficiência hídrica para a cultura da soja, e que a deficiência diminui à medida que a época de semeadura é retardada. O período de maior deficiência hídrica ocorre do início da floração ao início de enchimento de grãos.

## INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul tem uma posição destacada na produção agropecuária Nacional. Com uma área territorial de cerca de 282.000 km<sup>2</sup>, representando pouco mais de 3% do território Nacional, produziu na safra 1994/95 em torno de 24 % da produção brasileira de grãos, com aproximadamente 19% e 26% respectivamente, para as culturas de milho e soja. Apesar da expressão econômica, as culturas de milho e soja apresentam índices de produtividade ainda baixos, se comparados aos índices obtidos em outros países. Outra característica da produção agrícola gaúcha, é a grande variabilidade espacial e temporal dos rendimentos obtidos. Uma das principais causas dos baixos rendimentos e da grande variabilidade observada, é a variação na disponibilidade hídrica para estas culturas, associada às características de manejo, estrutura e conservação do solo, temperaturas extremas do ar, mas, principalmente, pela baixa quantidade e (ou) má distribuição das chuvas.

Desta forma, o clima caracteriza-se como o principal fator responsável pelas oscilações e frustrações das safras agrícolas, não só no Estado, mas em todo o Brasil. No Rio Grande do Sul, inúmeras análises da produção agrícola apontaram alta correlação entre as variações, no tempo e no espaço, das safras das principais culturas com as condições meteorológicas e climáticas. Dentre estas, o fator hídrico é o que, com maior frequência e intensidade, afeta a produção das lavouras. Somente nos últimos doze anos, em quatro (anos agrícolas 1985/86, 1987/88, 1990/91 e 1995/96), as safras gaúchas foram reduzidas em torno de 30 a 60% por secas, e em outros, ocorreram estiagens que provocaram reduções no rendimento das culturas em menores proporções, porém, com prejuízos à economia do Estado. Na estiagem de 1987/88 o Estado perdeu cerca de 3 milhões de toneladas de grãos de soja, milho e feijão, representando uma quebra de 31% da previsão inicial. Na estiagem de 1990/91, mais intensa e extensa do que a anterior, as estimativas oficiais do IBGE e EMATER/RS, indicam uma redução na produção de 5,5 milhões de toneladas de grãos (soja, milho e feijão), o que correspondeu a uma quebra de 56% da safra esperada, causando um prejuízo de cerca de 840 milhões de dólares.

De acordo com dados apresentados por FARIAS et al. (1992), o Rio Grande do Sul é o Estado da Região Sul que tem apresentado os maiores prejuízos devido às secas. Segundo o autores, nos anos de 1979, 1986, 1988 e 1991 verificaram-se perdas na produção de soja na ordem de 38, 36, 37 e 58%.

<sup>1</sup> Trabalho realizado na Equipe de Agrometeorologia da FEPAGRO/SCT - RS.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Dr., Equipe de Agrometeorologia - FEPAGRO, Rua Goançaves Dias, 570, CEP 90130.060, Porto Alegre/RS.

<sup>3</sup> Estudantes do Curso de Engenharia Agrícola da ULBRA, Estagiários da Equipe de Agrometeorologia - FEPAGRO.

respectivamente, em relação a anos imediatamente anteriores ou posteriores, onde condições normais de disponibilidade hídrica estavam presentes.

Segundo BERLATO (1992), em algumas regiões do Estado como a Campanha e Baixo Vale do Uruguai, a frequência média de anos secos atinge 20%. Levando-se em conta que os rendimentos médios podem ser elevados substancialmente pela melhoria do manejo das culturas e, principalmente, pela melhoria do ambiente físico, altamente limitante, a conclusão será de que o impacto causado pelas adversidades climáticas, em especial das estiagens, é bem mais intenso. Os baixos rendimentos médios da cultura da soja, no Rio Grande do Sul, estão relacionados a anos em que ocorreram deficiências hídricas durante os meses de desenvolvimento da cultura e, em anos considerados muito secos (1978/79, 1985/86, 1987/88 e 1990/91), os rendimentos médios estiveram abaixo de uma tonelada por hectare (BERLATO, 1992).

Em um trabalho realizado com a cultura da soja em cinco localidades do Estado, BERLATO (1987) encontrou alta associação entre o rendimento de grãos e a evapotranspiração relativa (evapotranspiração real/evapotranspiração calculada pelo método de Penman -  $ET_r/ET_p$ ), estabelecendo modelos de previsão do rendimento da soja a partir do índice utilizado. No teste de validação dos modelos, os coeficientes de determinação obtidos foram maiores que 0,90, indicando a dependência da cultura ao fator água.

Este trabalho teve como objetivos, avaliar as condições de disponibilidade hídrica para a cultura da soja no Estado do RS, e determinar alguns componentes do balanço hídrico específicos para a cultura, principalmente a deficiência hídrica, visando obter informações para o aperfeiçoamento do zoneamento agroclimático da cultura, indicação mais eficiente da época de semeadura e recomendação das necessidades de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na primeira etapa do trabalho, foram elaborados arquivos de séries decenais dos seguintes elementos meteorológicos necessários às análises: precipitação pluvial (mm), radiação solar global ( $\text{cal.cm}^{-2}$ ), temperatura média do ar ( $^{\circ}\text{C}$ ), umidade relativa do ar (%) e velocidade do vento ( $\text{km.dia}^{-1}$ ). Os dados meteorológicos foram obtidos no banco de dados da Equipe de Agrometeorologia da FEPAGRO. Em seguida, foram calculados balanços hídricos decenais, utilizando a evapotranspiração máxima específica para a cultura da soja, para o período de 1975 a 1994, para as localidades de Júlio de Castilhos, Passo Fundo e Cruz Alta, localizadas na região climática do Planalto do Rio Grande do Sul. A evapotranspiração máxima da cultura, foi calculada utilizando-se coeficientes de cultura determinados regionalmente (BERLATO et al., 1986). As determinações de evapotranspiração máxima da soja ( $ET_m$ ), evapotranspiração real ( $ET_r$ ) e deficiência hídrica, foram feitas para as épocas de semeadura de outubro, novembro e dezembro, centralizadas no dia primeiro, nos seguintes períodos de desenvolvimento da cultura: da semeadura a 20 dias após coincidindo, aproximadamente, com a primeira folha trifoliolada desenvolvida ( $S-V_2$ );  $V_2$  ao início da floração ( $V_2-R_1$ );  $R_1$  ao início de enchimento de grãos ( $R_1-R_3$ );  $R_3$  à maturação fisiológica ( $R_3-R_5$ ) e no ciclo completo ( $S-R_5$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de deficiência hídrica média, para as localidades de Júlio de Castilhos, Passo Fundo e Cruz Alta, em quatro períodos de desenvolvimento da cultura e no ciclo completo, para três épocas de semeadura. Verifica-se que é comum a ocorrência de deficiência hídrica para a cultura da soja, nos vários locais estudados. A deficiência total média no ciclo variou de 177mm na época de 01/12 em Passo Fundo, a 340mm na época de 01/10 em Júlio de Castilhos. Dentre os locais analisados, o que apresentou os maiores valores de deficiência hídrica durante o ciclo completo, foi Júlio de Castilhos. Os menores valores de deficiência hídrica total no ciclo, foram verificados na localidade de Passo Fundo, com valores intermediários para Cruz Alta. As maiores deficiências hídricas ocorreram durante o período compreendido entre o início da floração e início de enchimento de grãos, caracterizado como o período de desenvolvimento mais crítico da cultura em relação à disponibilidade hídrica. Os menores valores de deficiência hídrica foram observados durante o período da semeadura à emissão da primeira folha trifoliolada. A época de semeadura para cada local, em que foram verificadas as menores deficiências

hídricas médias durante o período crítico (início da floração ao início de enchimento de grãos) foi 01/12 para as três localidades estudadas. Os maiores valores no mesmo período foram observados para a época de 01/10. Em anos de forte estiagem como ocorreu durante o ano agrícola 1985/86, foram observados valores de deficiência hídrica total no ciclo, superiores a 800mm. Em um trabalho realizado para a cultura do milho (MATZENAUER et al., 1996), foram encontrados valores de deficiência superiores a 500mm, para a localidade de Júlio de Castilhos. Os resultados mostram que a deficiência hídrica é um dos principais fatores limitantes à obtenção de elevados rendimentos de grãos na cultura da soja e de safras agrícolas estáveis no Estado. Os dados gerados servem de subsídio ao aperfeiçoamento dos estudos de zoneamento agroclimático para a cultura da soja no RS, da melhoria na indicação da época de semeadura por região agroecológica e de recomendação das necessidades de irrigação, visando diminuir os riscos da cultura ao fator hídrico.

Tabela 1. Deficiência hídrica (mm) em diferentes períodos de desenvolvimento da soja e no ciclo completo, em três épocas de semeadura, para três localidades do RS. Média do período 1975 - 1994.

Local	Épocas	Períodos *				
		S - V <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> - R <sub>1</sub>	R <sub>1</sub> - R <sub>5</sub>	R <sub>5</sub> - R <sub>7</sub>	S - R <sub>7</sub>
Júlio de Castilhos	01/10	1	39	184	116	340
	01/11	3	77	160	86	325
	01/12	4	73	107	68	252
Passo Fundo	01/10	1	25	110	85	220
	01/11	1	39	111	59	210
	01/12	2	48	72	56	177
Cruz Alta	01/10	1	31	160	87	279
	01/11	2	73	117	60	251
	01/12	8	67	64	56	195

\* S-semeadura; V<sub>2</sub>- 1ª folha trifoliolada desenvolvida; R<sub>1</sub>-início da floração; R<sub>5</sub>-início de enchimento de grãos; R<sub>7</sub>-maturação fisiológica.

## CONCLUSÕES

1. É normal a ocorrência de deficiência hídrica durante o ciclo de desenvolvimento da soja, para as localidades estudadas.
2. A deficiência hídrica total no ciclo da soja, diminui a medida que se retarda a época de semeadura.
3. O período compreendido entre o início da floração e o final de enchimento de grãos, é o que apresenta a maior deficiência hídrica, para os locais e épocas avaliados.

## BIBLIOGRAFIA

- BERLATO, M.A.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Evapotranspiração máxima da soja e relações com a evapotranspiração calculada pela equação de Penman, evaporação do tanque "classe A" e radiação solar global. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 251-259. 1986.
- BERLATO, M.A. **Modelo de relação entre o rendimento de grãos da soja e o déficit hídrico para o Estado do Rio Grande do Sul**. São José dos Campos, 1987. Tese (Doutorado em Meteorologia) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1987. 93 p.
- BERLATO, M.A. As condições de precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul e os impactos das estiagens na produção agrícola. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.). **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre, Editora da Universidade-UFRGS, 1992. p.11-24.
- FARIAS, J.R.B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L. Impactos da seca na produção de soja. In: **REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL**, 20, 1992. Chapecó, SC. Ata e Resumos. Chapecó: EPAGRI, 1993. 186 p.
- MATZENAUER, R.; MACHADO, F.A.; ROSA, F.S. da. Disponibilidade hídrica: um fator limitante para a cultura do milho no Estado do Rio Grande do Sul. In: **REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO**, 41. 1996. Passo Fundo, *Ata ...* Passo Fundo, CNPT/EMBRAPA, 1996.