



Impacto da quantidade e frequência de chuva no rendimento da soja

Bernadete Radin^{1(*)}, André Schönhofen², Ivonete Fátima Tazzo³

¹Pesquisadora, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária - SEAPI, Porto Alegre, RS, bernadete-radin@agricultura.rs.gov.br;

²Doutorando na University of California, Davis, US, andre.schonhofen@gmail.com;

³Pesquisadora, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária - SEAPI, Porto Alegre, RS, ivonete-tazzo@seapi.rs.gov.br

(*)Autor para correspondência

INFORMAÇÕES

História do artigo:

Recebido em 16 de Junho de 2017

Aceito em 10 de agosto de 2017

Termos para indexação:

Glycine max (L.)

produtividade

precipitação

déficit hídrico

RESUMO

A soja (*Glycine max* L.), importante cultura no cenário agrícola brasileiro, apresenta elevada variação interanual do rendimento de grãos no Estado do Rio Grande do Sul (RS). Geralmente, a maior parte desta inconstância é devido à irregularidade da quantidade e frequência da precipitação. Neste trabalho, correlacionou-se o rendimento de grãos de soja em seis municípios do RS de 2005 a 2012 com o acúmulo da precipitação trimestral de outubro a abril e avaliou-se também o número de dias com chuva e consecutivos sem chuva e seus possíveis efeitos na produtividade da cultura. De acordo com os resultados, 81% da variação do rendimento de grãos pode ser explicada pela precipitação ocorrida de janeiro a março, quando as plantas se encontram em estágio de floração e enchimento de grãos. O aumento no número de dias consecutivos sem ocorrência de chuva ou diminuição do número de dias com chuva agrava o efeito da baixa quantidade de precipitação e impacta negativamente no rendimento da cultura da soja.

© 2017 SBAgro. Todos os direitos reservados.

Introdução

O complexo soja (*Glycine max* L.) contribui de forma significativa para a balança comercial brasileira, sendo de vital importância para o desenvolvimento do País (FARIAS et al., 2001). No Rio Grande do Sul a cultura ocupou cerca de 5,569 milhões de hectares na safra 2016/2017, com produção de 18,2 milhões de toneladas (CONAB, 2017). Embora a produção tenha registrado tendência de aumento nas últimas décadas, o rendimento das lavouras apresentou significativas oscilações entre safras, sendo diversos componentes como responsáveis, contudo, o elemento central

desta inconstância parece ser a oferta irregular de água (BERLATO e FONTANA, 1999; CUNHA et al., 1998; MATZENAUER et al., 1998; TRAVASSO et al., 2008).

Diversas análises da produção agrícola apontaram para alta correlação entre as variações de safra com as condições meteorológicas, especialmente a disponibilidade hídrica. A precipitação pluvial de dezembro a março explicou cerca de 80% da variação interanual do rendimento da soja no RS entre 1976 e 1995 (BERGAMASCHI et al., 2004; BERLATO e FONTANA, 1999). Além da precipitação total ocorrida ao longo do ciclo da cultura, conjectura-se que um aumento no número de dias consecutivos sem chuva

Tabela 1. Dados das estações meteorológicas utilizadas no estudo. Regiões ecoclimáticas: PM = Planalto Médio; Mis= Missioneira; AMV = Alto e Médio Vale do Uruguai e BV = Baixo Vale do Uruguai.

Município	Região	Lat (S)	Long (W)	Alt (m)	Anos de utilização dos dados*								
					2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Cruz Alta	PM	28°38'	53°36'	472									
Ijuí	Mis	28°21'	53°54'	309									
Júlio de Castilhos	PM	29°10'	53°41'	490									
Santa Rosa	AMV	27°52'	54°26'	330									
São Borja	BV	28°37'	56°01'	60									
São Luiz Gonzaga	Mis	28°25'	54°57'	231									

*Células com preenchimento indicam a disponibilidade de dados para determinada estação meteorológica.

tenha uma forte correlação negativa com o rendimento da soja, impactando no desenvolvimento das plantas. Para Keller Filho et al. (2006), a produtividade agrícola é fortemente influenciada pela oferta pluviométrica, frequência e duração dos períodos secos. Desta forma, estudos são de grande importância, principalmente quando o déficit ocorre na fase reprodutiva e causa redução do rendimento (ASSAD et al., 2003).

A maior parte das áreas agrícolas do RS não utiliza irrigação, com isso, as lavouras ficam altamente dependentes da precipitação que ocorre durante o ciclo de desenvolvimento da cultura. O conhecimento do padrão da precipitação e seu impacto na cultura da soja possibilitará a adoção de ações de prevenção mais eficientes, minimizando as incertezas e dando subsídio à tomada de decisão. Devido ao avanço das tecnologias agrícolas, principalmente do melhoramento genético, gerando variedades mais tolerantes a estresses bióticos e abióticos, buscou-se verificar o efeito da quantidade e frequência de ocorrência da precipitação e seu impacto sobre o rendimento de grãos de soja na região maior produtora da cultura no Rio Grande do Sul para os anos de 2005 a 2012.

Material e métodos

Os dados referentes à produtividade da soja para os anos de 2005 a 2012 foram obtidos junto ao *site* da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER, 2014). As informações de pluviometria foram provenientes das estações meteorológicas pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO).

A escolha dos municípios estudados partiu do prévio exame das áreas que apresentavam representatividade na

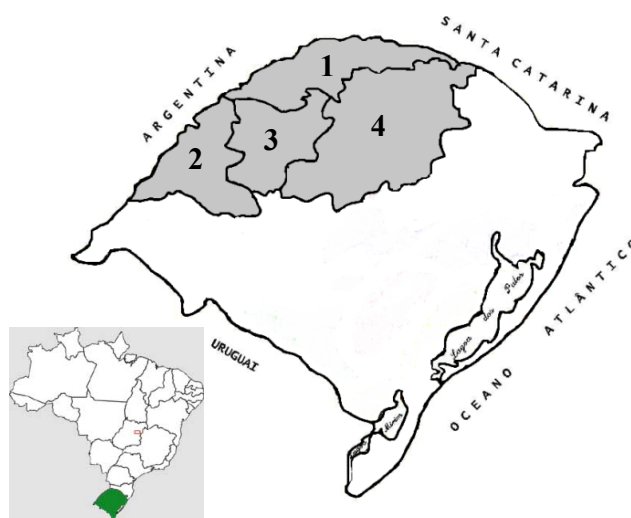


Figura 1. Identificação das regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul onde o estudo foi realizado: 1. Alto e Médio Vale do Uruguai; 2. Baixo Vale do Uruguai; 3. Missioneira; 4. Planalto Médio. Adaptado de Maluf e Caiaffo (2001).

produção de soja no Estado, em consonância com a disponibilidade de dados meteorológicos para os mesmos locais (Tabela 1 e Figura 1).

Foi realizada a análise de correlação entre a precipitação pluviométrica acumulada no trimestre a partir do mês de outubro até abril e o rendimento de grãos de soja, identificando-se, assim, o trimestre no qual a chuva exerce maior influência no rendimento da cultura. Para verificar se o coeficiente de correlação era significativo aplicou-se o Teste-t.

Utilizando-se dos dados de precipitação acumulada para os meses de janeiro a março foi derivada a equação para determinar qual o valor máximo de precipitação no qual há acréscimo do rendimento.

Para a análise do número de dias consecutivos sem

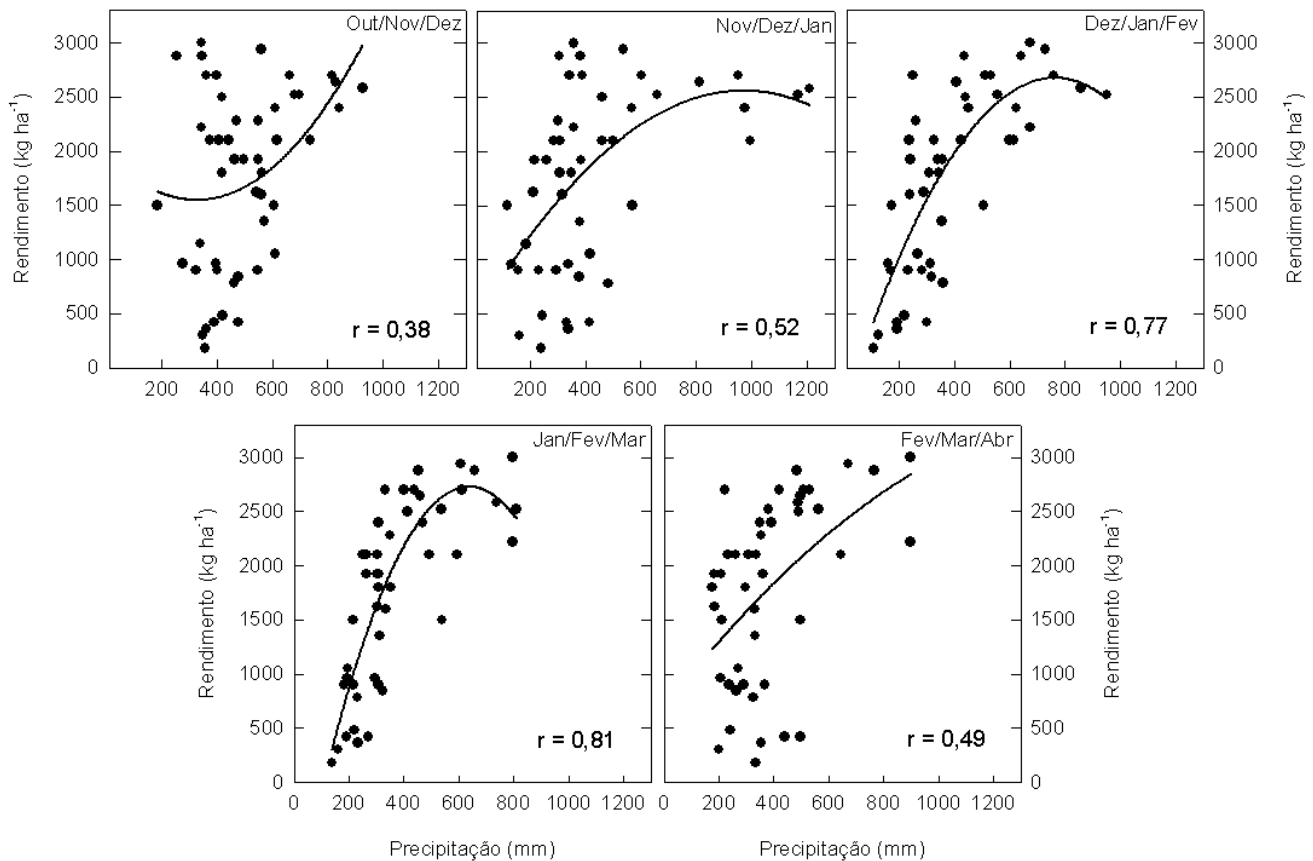


Figura 2. Relação entre precipitação trimestral e o rendimento da cultura da soja nos municípios de Cruz Alta, Júlio de Castilhos, Ijuí, São Borja, Santa Rosa e São Luiz Gonzaga, RS, no período de 2005 a 2012.

chuva, foi feita a contagem do número de dias seguidos sem que houvesse ocorrência de precipitação abaixo de 1,0 mm. Para analisar o número de dias com chuva foi contabilizado o número de dias com precipitação acima de 1,0 mm.

Os gráficos foram elaborados com o auxílio do Programa Sigma Plot. Foi também realizada a análise estatística para avaliar se houve diferenças no rendimento, na precipitação e no número de dias com chuva entre as safras de 2004/2005 a 2011/2012, através teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Observa-se que a precipitação de todos os trimestres apresenta correlação positiva com o rendimento (Figura 2). No entanto, o primeiro e o último trimestre analisado tem menor correlação, enquanto que o trimestre composto pelos meses de janeiro, fevereiro e março é o que tem maior correlação com o acumulado de precipitação. Nesse caso, a função quadrática teve um bom ajuste, mostrando que a precipitação desses meses explicou 81% da variabilidade dos rendimentos de soja na região estudada. Esse valor foi semelhante ao resultado de Berlato e Fontana (1999), que encontraram valor de 0,803 para a mesma região de estudo, porém em anos diferentes, demonstrando

que independente dos anos analisados obteve-se os mesmos resultados.

O aumento do rendimento de grãos da cultura tende a ser crescente com o aumento da precipitação até alcançar 630 mm no trimestre, permanecendo constante até 640 mm e decrescendo após este valor, fato que mostra que o excesso hídrico pode ser prejudicial. Os valores deste trabalho foram similares aos de Berlato e Fontana (1999), que encontraram 212 mm de precipitação, em média por mês.

Para Hurtado et al. (2001) e Podesta et al. (1999) a variabilidade da produtividade da soja é geralmente acompanhada de variabilidade interanual em precipitação sazonal. Em anos com anomalias extremas de precipitação negativa os autores observaram que as perdas nas lavouras de soja foram severas. Esta associação direta não acontece na análise dos valores de precipitação positivas. O excesso de chuvas durante o ciclo vegetativo pode ter diferentes impactos sobre o rendimento de acordo com as etapas que eles ocorrem.

O valor de precipitação para um máximo rendimento encontrado neste trabalho é superior à média histórica ocorrida no trimestre nos locais estudados em, aproximadamente, 240 mm, segundo informações do banco de dados históricos da Fepagro, corroborando a observação realizada por Matzenauer et al. (1998), os quais afirmaram que a ocorrência de deficiência hídrica é comum para a cultura

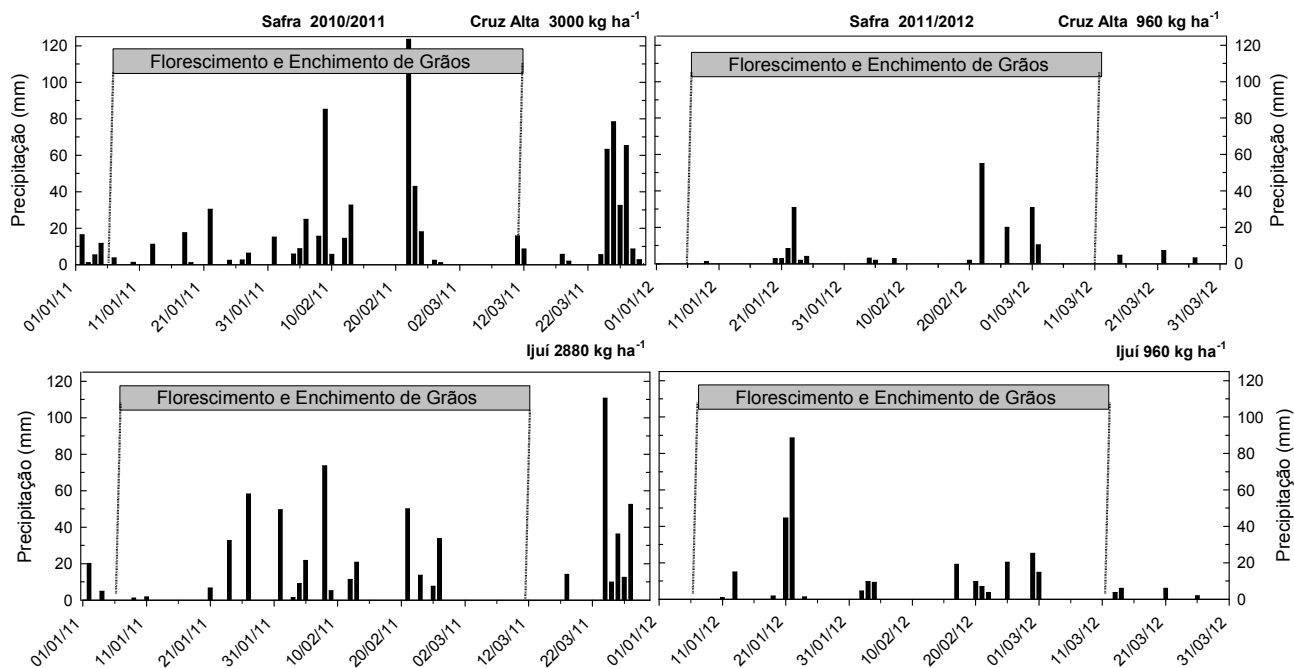


Figura 3. Precipitação ocorrida em Cruz Alta e Ijuí, RS nas safras 2010/2011 e 2011/2012, destacando os estádios fenológicos do florescimento e enchimento de grãos.

da soja nos vários locais estudados e também nas diferentes épocas de semeadura.

Sinclair et al. (2007), realizando um trabalho na Argentina, observaram que deficits hídricos são passíveis de ocorrer ao longo do crescimento da cultura e isso tem grande impacto sobre a produtividade.

Nos meses de janeiro a março a cultura encontrava-se predominantemente em estágio de florescimento e enchimento de grãos (Figura 3), sendo estes reconhecidos como os períodos mais sensíveis ao déficit hídrico e também quando a cultura normalmente apresenta o maior consumo de água (BERLATO e FONTANA, 1999; MATZENAUER et al., 1998).

O estresse hídrico afeta os componentes do rendimento de forma diferente dependendo do período que ele ocorre. Quando o mesmo ocorre durante o início da floração, reduz o número de vagens por planta. Se o estresse ocorre após a floração, durante o enchimento de grãos o tamanho dos mesmos pode ser menor, como resultado, o rendimento de grãos e os seus componentes são significativamente reduzidos (OYA et al., 2004).

A necessidade hídrica é proporcional à quantidade de fitomassa, e neste período é quando as plantas têm maior área foliar, coincidindo também com os maiores valores de demanda evaporativa da atmosfera. Sincik et al. (2008) observaram que tanto a área foliar por planta quanto o índice de área foliar foram significativamente reduzidos em todas as fases desenvolvimento quando a quantidade de água foi reduzida. Segundo Ulukan (2008) a água desempenha um papel fundamental na transpiração e fotossíntese, regula a abertura e fechamento dos estômatos, e, portanto,

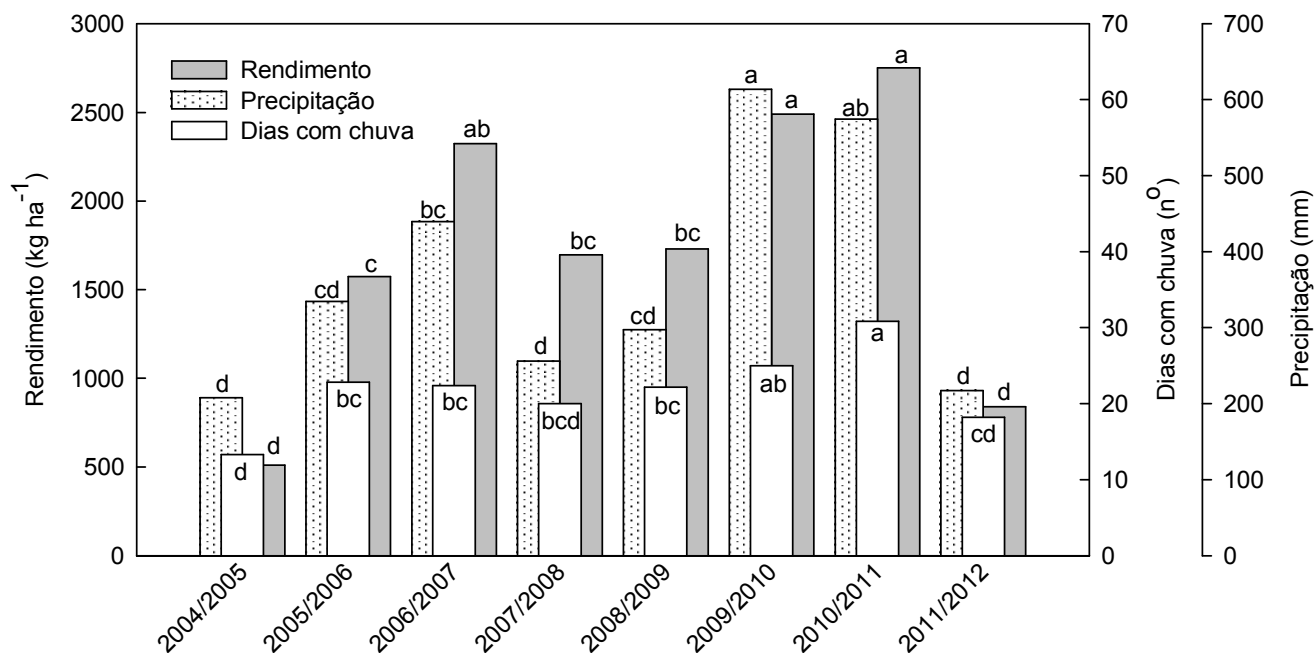
é crucial para o crescimento e expansão foliar das plantas.

O rendimento da cultura da soja nos municípios de Cruz Alta e Ijuí na safra 2011/2012 foi de, aproximadamente, 33% daquela obtida na safra anterior. Através da figura 3 observa-se que ocorreu menor volume de precipitação, e também mais dias consecutivos sem chuva durante o período de floração/enchimento de grãos, comparativamente a safra anterior. A ocorrência de estresse hídrico durante o subperíodo de início de enchimento de grãos até o estágio de grãos verdes pode reduzir drasticamente o rendimento da soja, pois quase metade dos nutrientes necessários à formação dos grãos provém do solo e da fixação biológica de nitrogênio (HIRAKURI, 2010; NEUMAIER et al., 2000).

Segundo os autores, durante a fase de enchimento de grãos, a ocorrência de deficiências hídricas acompanhadas de altas temperaturas pode causar enrugamento dos grãos, reduzindo o rendimento e a qualidade da soja. Quando ocorre nos primeiros estádios de desenvolvimento vegetativo, a soja tende a recupera-se, podendo tolerar curtos períodos de estiagem já que possui sistema radicular profundo (FARIAS et al., 2001), isso considerando um solo bem estruturado.

Segundo Llano et al. (2012) a precipitação foi a variável climática que teve a maior influência sobre o rendimento das culturas. Em geral, a maior média de precipitação ocorrida foi associada a uma maior produtividade. No entanto, este efeito dependeu fortemente a distribuição da precipitação em cada fase de crescimento da cultura.

Observa-se na Figura 4 que há grande variabilidade de precipitação no período de janeiro a março entre os diferentes anos, apresentando diferença estatística entre os mesmos. Nas safras 2004/2005, 2011/2012 e 2007/2008 foram



*As letras comparam o rendimento, a precipitação acumulada no trimestre e o número de dias com chuva nas diferentes safras.

Figura 4. Precipitação acumulada e número de dias com chuvas entre os meses de janeiro a março e o rendimento da cultura da soja de 2005 a 2012, nas cidades de Cruz Alta, Júlio de Castilhos, Ijuí, São Borja, Santa Rosa e São Luiz Gonzaga, RS.

quando ocorreram os menores acumulados de precipitação dos trimestres (208 mm, 217 mm e 256 mm, respectivamente), sendo semelhantes estatisticamente. Esses baixos volumes de precipitação impactaram negativamente no rendimento da cultura que foi de 510 kg ha⁻¹ em 2004/2005 e 840 kg ha⁻¹ em 2011/2012; entretanto, em 2007/2008, apesar da baixa quantidade de precipitação o rendimento da cultura foi de 1.574 kg ha⁻¹, diferente estatisticamente dos anos citados anteriormente.

Essas diferenças nos rendimentos, possivelmente sejam atribuídas ao número de dias com chuva (Figura 4) e/ou ao número de dias consecutivos sem chuva. O ano de 2005 foi o que apresentou maiores extremos no número de dias consecutivos sem chuva, com períodos de mais de um mês sem precipitação e consequente queda drástica na produção de grãos no estado do Rio Grande do Sul. Com isso, verifica-se que quando o volume de chuva é baixo ocorre redução do rendimento de grãos, esta podendo ser maior se a sequência de dias consecutivos sem chuva também for elevada. As chuvas, mesmo em baixos volumes, mas de maneira mais frequente (maior número de dias com chuva), podem atender as demandas mais imediatas das plantas e isso pode resultar em acréscimo no rendimento.

Já nas safras de 2009/2010 e 2010/2011, a precipitação no primeiro trimestre do ano foi de 614 mm e 574 mm, respectivamente, os maiores valores observados, e o rendimento foi de 2.490 kg ha⁻¹ e 2.750 kg ha⁻¹, respectivamente, sendo essas as maiores produtividades dentre os anos observados (Figura 4). Esses mesmos anos foram os que apresentaram também o maior número de dias com chuva.

Nos anos de 2006/2007, 2009/2010 e 2010/2011 observou-se também um menor número de dias consecutivos sem chuva, o que associado aos maiores volumes de precipitação ocorridos nestas safras propiciaram maiores rendimentos da cultura (Figura 4). Isso comprova que a disponibilidade hídrica, tanto em quantidade quanto em frequência, é uma variável que limita a expressão do potencial de rendimento da cultura da soja corroborando com Cunha et al. (1998), os quais observaram limitação no rendimento, independente do ciclo da cultivar, da época de semeadura e do local. No entanto, é importante ressaltar que há variabilidade entre as regiões.

Na análise do rendimento entre os locais, Cruz Alta (2.030 kg ha⁻¹), Júlio de Castilhos (1.970 kg ha⁻¹) e Ijuí (1.865 kg ha⁻¹), foram os que apresentaram maiores valores, diferindo apenas com a cidade de São Borja (1.251 kg ha⁻¹). Santa Rosa (1.699 kg ha⁻¹) e São Luiz Gonzaga (1.676 kg ha⁻¹) não diferiram significativamente dos demais locais.

Segundo Bini e Canever (2015) os rendimentos anuais são fortemente influenciados pelas condições climáticas e, no curto prazo, este fator é o principal determinante do montante econômico movimentado no Estado do Rio Grande do Sul com a cultura da soja. Conforme pode-se constatar, as flutuações anuais de rendimento da cultura da soja são motivadas principalmente por anomalias negativas da precipitação. Por isso, é de fundamental importância que o uso da água disponível seja realizado com a máxima eficiência.

Uma das maneiras de se obter isso é mediante o aumento da infiltração e armazenamento de água no solo e por meio de práticas que visem reduzir a evaporação, utilizando

a umidade edáfica da melhor forma possível. Sinclair et al. (2007) observaram que os resíduos das culturas deixados pelo plantio direto sobre o solo causam redução na evaporação e influenciam diretamente na água que fica retida no solo e que será utilizada pela cultura.

No entanto, a adoção de monoculturas intensamente mecanizadas acabam rompendo o equilíbrio natural do ecossistema, tornando-o altamente sensível a essas anomalias (QUEIROZ et al., 1998), situação observada em grande parte das áreas cultivadas no Estado do Rio Grande do Sul. Com isso, essas áreas apresentam solos mais compactados e mais vulneráveis quando da ocorrência de estiagem, mesmo que de baixa intensidade.

Hirakuri (2010) observou, no estado do Paraná, que durante a safra de 2008/2009, quando houve ocorrência de estiagem, o impacto na produtividade foi muito diferente de produtor para produtor. Enquanto alguns tiveram poucas perdas (ou nenhuma), outros tiveram imensa quebra de produção, devido simplesmente ao uso de cultivares de diferentes ciclos. Desta forma, torna-se relevante a adoção de sistemas e métodos de manejo de cultivo que visem diminuir o risco de estresse hídrico das plantas. Também é importante utilizar cultivares de diferentes ciclos e/ou escalonamento de épocas de semeadura para evitar que toda a lavoura tenha o período de floração/enchimento de grãos no mesmo período.

Sendo a agricultura extremamente dependente dos recursos do clima, torna-se importante um melhor entendimento das adversidades climáticas para o planejamento das atividades agrícolas, contribuindo de forma decisiva para a tomada de decisão quanto às épocas de plantio, para o dimensionamento e manejo dos sistemas irrigados de forma a projetar um sistema de alerta nas diferentes escalas (KELLER FILHO et al., 2006; MEOTTI et al., 2012).

Conclusões

As oscilações no rendimento de soja no Estado do Rio Grande do Sul estão correlacionadas com o acumulado de precipitação, principalmente do trimestre janeiro, fevereiro e março. No entanto, esse aumento tende a ser crescente com o aumento da precipitação até alcançar em torno de 630 mm no trimestre, permanecendo constante até 640 mm e decrescendo após este valor.

O aumento no número de dias consecutivos sem ocorrência de precipitação pluvial ou diminuição do número de dias com precipitação são variáveis que agravam o efeito e impactam negativamente no rendimento da cultura da soja.

Sugere-se que a adoção de sistemas e métodos de manejo conservacionistas seja capaz de oferecer maior segurança aos produtores, por resultar em maior armazenamento da água no solo.

Também se sugere a utilização de cultivares de diferentes ciclos e/ou escalonamento de épocas de semeadura, no intuito de tornar as áreas cultivadas menos vulneráveis aos riscos da estiagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FINEP pelo apoio financeiro ao Projeto Mais água (convênio 0112.0113), CNPq pela bolsa ao segundo autor e ao INMET pelos dados meteorológicos.

Referências

- ASSAD, E. D. et al. Avaliação de métodos geoestatísticos na espacialização de índices agrometeorológicos para definir riscos climáticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n.2, p. 161-171, 2003.
- BERGAMASCHI, H. et al. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.9, p.831-839, 2004.
- BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 119-125, 1999.
- BINI, D. A., CANEVER, M. D. A dinâmica da área, do rendimento e dos preços sobre o valor da produção do feijão e da soja no Rio Grande do Sul e a dependência temporal entre esses componentes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.6, p.1139-1146, 2015.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos. Acesso em abril de 2017.
- CUNHA, G.R. et al. Perda de rendimento potencial em soja no Rio Grande do Sul por deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.1, p.111-119, 1998.
- EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível <http://www.emater.tche.br/site/servicos/serie-historica.php#soja>. Acesso em maio de 2014.
- FARIAS, J. R. B. et al. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, n.3, p. 415-421, 2001.
- HIRAKURI, M.H. Efeito da estiagem na viabilidade econômica da produção de soja no Oeste do Paraná: um estudo de caso da safra 2008/2009. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 230-237, 2010.
- HURTADO, R. et al. 2001. Distribución espacial de los rendimientos extremos de soja en la Región Pampeana y condiciones climáticas que los acompañan. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12 e REUNIAO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 3., 2001, Fortaleza, Brasil.**
- KELLER FILHO, T. et al. Análise da transição entre dias secos e chuvosos por meio da cadeia de Markov de terceira ordem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.9, p.1341-1349, 2006.
- LLANO, M.P. et al. Climate variability in areas of the world with high production of soya beans and corn: its relationship to crop yields. **Meteorological Applications**, London, v.19, p. 385-396, 2012.
- MALUF, J.R.T.; CAIAFFO, M.R.R. Regiões ecoclimáticas do Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12. / REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 3., 2001, Fortaleza. **Água e agrometeorologia no novo milênio**, p.151-15, 2001.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento. 2014. **Valor da produção agropecuária soma R\$ 450 bi em 2014.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/05/valor-da-producao-agropecuaria-soma-rs-450-bi-em-2014>>.

MATZENAUER, R. et al. Análise agroclimática das disponibilidades hídricas para a cultura da soja na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.2, p.263-275, 1998.

MEOTTI, G.V. et al. Épocas de semeadura e desempenho agrônomo de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.1, p.14-21, 2012.

NEUMAIER, N. et al. Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. In: BONATTO, E.R. (eds.). **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap.1, p.19-44, 2000.

OYA, T. et al. Drought tolerance characteristics of Brazilian soybean cultivars: evaluation and characterization of drought tolerance of various Brazilian soybean cultivars in the field. **Plant Production Science**, Tokyo, v.7, p.129 – 137, 2004.

PODESTA, G.P. et al. Associations between grain crop yields in central-eastern Argentina and El Niño-Southern Oscillation. **Journal of Applied Meteorology**, Boston, v.38, p.1488–1498, 1999.

QUEIROZ, E.F. et al. Efeito de época de plantio sobre o rendimento da soja, na região norte do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.9, p.1461-1474, 1998.

SINCIK, M. et al. Deficit Irrigation of Soya Bean [*Glycine max* (L.) Merr.] in a Sub-humid Climate. **Journal of Agronomy and Crop Science**, London, v.194, p. 200–205, 2008.

SINCLAIR, T.R. et al. Soybean yields and soil water status in Argentina: Simulation analysis. **Agricultural Systems**, London, v.94, p. 471 – 477, 2007.

TRAVASSO, M. I. et al. The use of SST and SOI anomalies as indicators of crop yield variability. **International Journal of Climatology**, London, v.29, p. 23–29, 2009.

ULUKAN, H. Agronomic adaptation of some field crops: A general approach. **Journal Agronomy and Crop Science**, London, v.194, p. 169–179, 2008.

REFERENCIAÇÃO

RADIN, B.; SCHÖNHOFEN, A.; TAZZO, I. F. Impacto da quantidade e frequência de chuva no rendimento da soja. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.25, n.1, p.19-26, 2017.

Declaração: os trabalhos estão sendo publicados nesse número de AGROMETEOROS (v.25, n.1, ago 2017) conforme foram aceitos pelo XX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, realizado de 14 a 18 de agosto de 2017, em Juazeiro, BA e Petrolina, PE, sem revisão editorial adicional da revista.

Effect of the frequency and amount of rainfall on soybean yield

Bernadete Radin^{1(*)}, André Schönhofen², Ivonete Fátima Tazzo³

¹Pesquisadora, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária - SEAPI, Porto Alegre, RS, bernadete-radin@agricultura.rs.gov.br;

²Doutorando na University of California, Davis, US, andre.schonhofen@gmail.com;

³Pesquisadora, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária - SEAPI, Porto Alegre, RS, ivonete-tazzo@seapi.rs.gov.br

(*)Corresponding author

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 June 2017

Accepted 10 August 2017

Index terms:

Glycine max (L.)

yield

rainfall

water deficit

ABSTRACT

The soybean (*Glycine max* L.) is an important culture in the Brazilian agricultural scenario, presenting high interannual yield variation in the State of Rio Grande do Sul (RS). Generally, most of the inconstancy is due to the amount and frequency irregularity of precipitation. In this work, the soybean grain yield registered in six counties of RS from 2005 to 2012 was correlated with the trimestral rainfall from October to April. The number of rainy days and the number of consecutive dry days were also evaluated, along with their possible effects on grain yield. According to the results, 81% of the grain yield variation observed can be explained by the precipitation registered between January and March, when the plants were at the flowering and grain filling developmental stages. Increasing the number of consecutive dry days or decreasing the number of rainy days aggravates the effect of low amount of precipitation and negatively impacts the soybean grain yield.

© 2017 SB Agro. All rights reserved.

CITATION

RADIN, B.; SCHÖNHOFEN, A.; TAZZO, I. F. Impacto da quantidade e frequência de chuva no rendimento da soja. *Agrometeoros*, Passo Fundo, v.25, n.1, p.19-26, 2017.

Disclaimer: papers are published in this issue of AGROMETEOROS (v. 25, n.1, aug 2017) as accepted by the XX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, held August 14-18, 2017 in Juazeiro, Bahia and Petrolina, Pernambuco, Brazil, without further revision by editorial board.