

A agrometeorologia na solução de problemas multiescala



XX CBAGRO

**Congresso Brasileiro
de Agrometeorologia**



V SMUD

**Simpósio de Mudanças
Climáticas e Desertificação no
Semiárido Brasileiro**

ANAIIS 2017

**14 a 18 de Agosto de 2017, Univasf,
Complexo Multieventos, Juazeiro-BA**



PRODUTIVIDADE ATINGÍVEL EM FUNÇÃO DAS ÉPOCAS DE SEMEADURA PARA SOJA NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Santiago Vianna Cuadra¹, Ivan Rodrigues de Almeida², Ana Claudia Barneche de Oliveira³, Jose Renato Boucas Farias⁴

¹²³Doutores, Pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, E-mails:

santiago.cuadra@embrapa.br, ivan.almeida@embrapa.br, ana.barneche@embrapa.br; ⁴Doutor,

Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR, E-mail: joser Renato.farias@embrapa.br.

RESUMO: Apesar do aumento da produção e da produtividade nas últimas décadas, a produtividade agrícola da soja nos principais estados produtores, principalmente nos estados da região Sul, está sujeita a fortes perdas produtivas advindas de eventos climáticos adversos. Esse trabalho tem como objetivo apresentar estimativas dos valores esperados para a produtividade de grãos da cultura da soja em função das épocas de semeadura para os estados da região Sul do Brasil, através do modelo CROPGRO-Soybean. O referido modelo representou de forma coerente as diferenças entre as distribuições cumulativas de probabilidade das produtividades entre os estados da região Sul. As simulações indicam que as maiores produtividades são obtidas com as semeaduras no início da safra, entre outubro e novembro, coerente com as produtividades atualmente obtidas nestes estados. Os valores de produtividade esperadas são superiores para o estado do Paraná em relação ao Rio Grande do Sul para todas as épocas de semeadura, em particular para os meses de outubro e novembro (em dezembro os valores são mais próximos). As semeaduras nos meses de outubro e novembro, apesar de proporcionarem maiores produtividades esperadas, apresentam maiores desvios devido à ocorrência de quebras, quando comparadas com as semeaduras em dezembro, para o Rio Grande do Sul.

PALAVRAS-CHAVE: Soja (*Glycine Max* (L.) Merrill); Modelo CROPGRO-Soybean; Épocas de semeadura.

ATTAINABLE YIELD AS FUNCTION OF SOWING DATES FOR SOYBEAN IN THE SOUTHERN REGION OF BRAZIL

ABSTRACT: Despite the increase in production and yield in the last decades, soybean yield in the major producing states, especially in the southern states, is subject to heavy yield losses due to adverse climate events. This work aims to present estimations of attainable soybean yield as a function of the sowing dates for the southern Brazilian states, through the CROPGRO-Soybean model. The CROPGRO-Soybean model consistently represented the differences between the empirical cumulative distributions for soybean yield among the southern states. The simulations indicate that higher yields may be achieved with the sowing at the beginning of the sowing season, between October and November, consistent with practices nowadays recommended for these states. The expected yield values are higher for the Paraná state than Rio Grande do Sul, for all sowing dates, in particular for the sowings at October and November (in December the values are closer). Sowing in October and November, although providing higher expected yields, show greater deviations when the occurrence of breaks, when compared to the sowing in December for the Rio Grande do Sul state.

KEY-WORDS: Soybean (*Glycine Max (L.) Merrill*); CROPGRO-Soybean model; Sowing dates.

INTRODUÇÃO

A soja é hoje a principal cultura agrícola no Brasil, ocupando uma área na safra 2016/17 de aproximadamente 33,8 milhões de hectares. Os estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul são os maiores produtores de soja no Brasil (CONAB, 2017). Entretanto, apesar do aumento da produção e da produtividade nas últimas décadas, a produtividade agrícola dos principais estados produtores, principalmente nos estados da região Sul, está sujeita a fortes perdas produtivas advindas de eventos climáticos adversos.

Por exemplo, a produtividade das culturas da soja e milho no estado do Rio Grande do Sul, apesar do ganho de produtividade dessas culturas nas últimas décadas, apresenta considerável variabilidade interanual. Como consequência, a produtividade média das culturas de grãos (sequeiro) cultivadas no verão no estado do Rio Grande do Sul são inferiores às dos demais principais estados produtores e há um alto risco relativo de quebra de safra. Pelo exposto, são de extrema relevância o desenvolvimento e aplicação de novas ferramentas para compreensão e quantificação dos riscos à produção agrícola associados aos fatores climáticos. Esse trabalho tem como objetivo apresentar estimativas dos valores esperados para a produtividade agrícola da cultura da soja em função das épocas de semeadura para os estados da região Sul do Brasil, através do modelo CROPGRO-Soybean.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas duas fontes de dados para ajustar o modelo CROPGRO-Soybean. Dados registrados nos Ensaio de Cultivares em Rede (ECR) e a produtividade agrícola municipal estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O modelo foi ajustado para uma cultivar moderna, com dados dos últimos 5 anos, ajustando os coeficientes genéticos associados com o desenvolvimento fenológico e a produtividade agrícola (considerando mais de cem ciclos). Posteriormente, os dados do IBGE foram ajustados para que os máximos municipais coincidissem com os valores máximos simulados, removendo-se lacuna de produtividade agrícola (“*yield gap*”) – que é variável entre regiões produtoras. A Figura 1 apresenta as curvas de probabilidade cumulativas dos valores de produtividade agrícola do IBGE e simulados para os principais municípios produtores de soja dos estados da região Sul do Brasil, 556 municípios cuja área colhida somaram 95% do total da região. Observa-se que o modelo é capaz de simular a assimetria entre as distribuições dos diferentes estados, com o estado do Paraná apresentando maiores valores de produtividade e curva distorcida para maiores valores de produtividade. A principal diferença é observada para os valores de produtividade inferiores à probabilidade de 25.0% para o estado do Rio Grande do Sul, com valores subestimados pelo modelo.

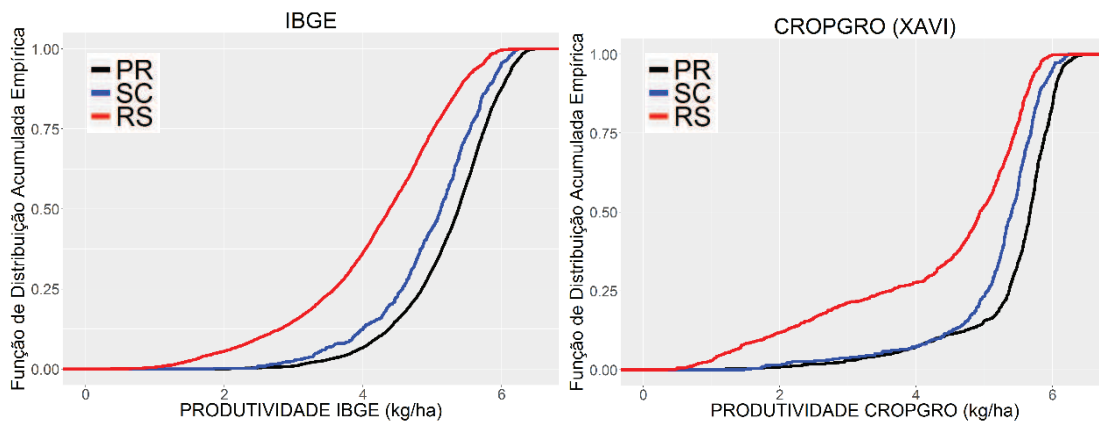


Figura 1. Função de distribuição acumulada empírica da produtividade agrícola atingível (potencial limitada pela deficiência hídrica) estimada com os dados do IBGE e pelo modelo CROPGRO-Soybean para os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, considerando os 556 principais municípios produtores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta o box-plot das produtividades segundo o IBGE e simuladas para os três estados da região Sul. Como pode ser observado, os valores da probabilidade de 75%, as médias e medianas da produtividade são maiores para o estado do Paraná (PR), reduzem relativamente pouco para o estado de Santa Catarina (SC) e são cerca de 25% inferiores para o estado do Rio Grande do Sul (RS). Este padrão é bem representado pelo modelo, mas o modelo tende a simular valores mais elevados para a mediana e percentil de 75%. As estimativas do IBGE mostram que o percentil de 25% tem um desvio maior em relação à mediana para o RS, padrão representado, mas superestimado, pelo modelo.

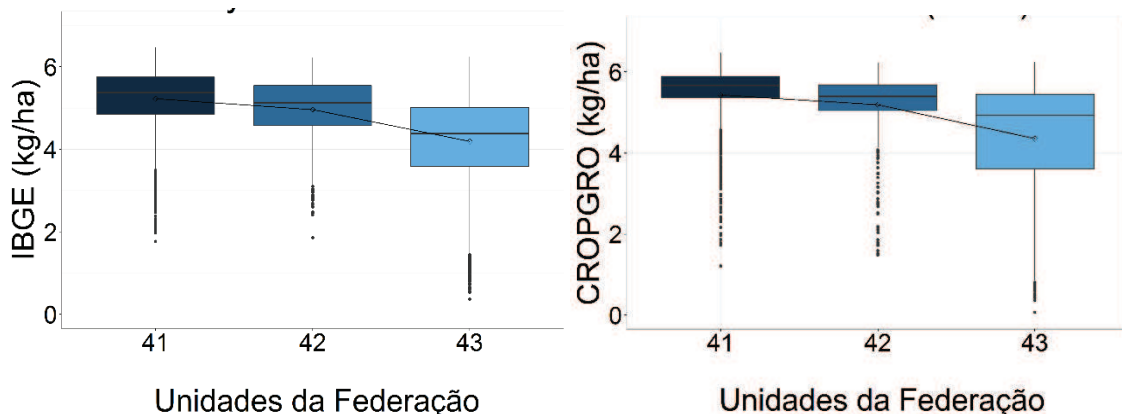


Figura 2. Box-plot da produtividade agrícola atingível (potencial limitada deficiência hídrica) estimada com os dados do IBGE e pelo modelo CROPGRO-Soybean para os estados do Paraná (41), Santa Catarina (42) e Rio Grande do Sul (43).

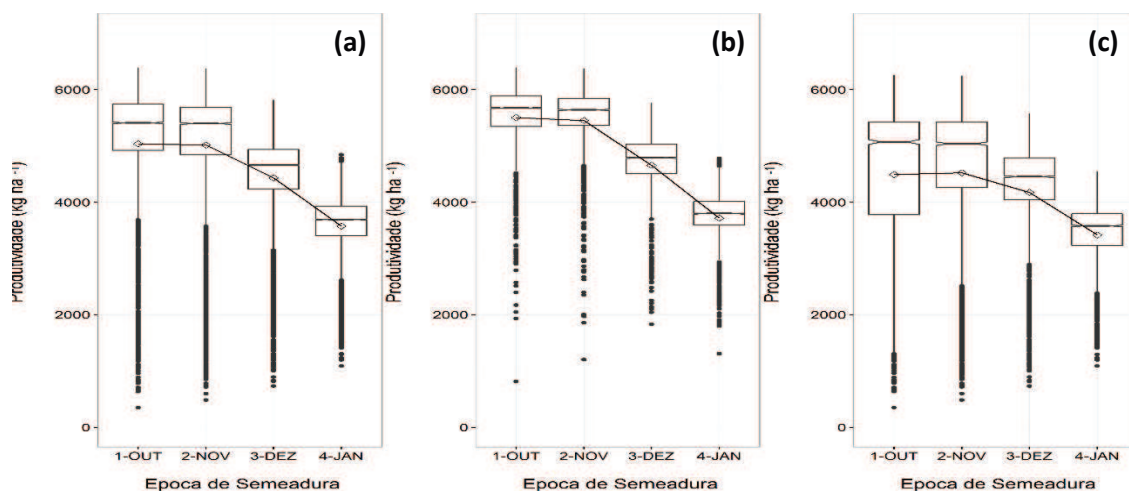


Figura 3. Produtividade Atingível (potencial limitada pela deficiência hídrica) em função das épocas de semeadura para os principais municípios produtores de soja na (a) Região Sul do Brasil, (b) estado do Paraná e (c) estado do Rio Grande do Sul.

A Figura 3 apresenta os valores simulados das produtividades em função das épocas de semeadura considerando os três estados da região Sul e, isoladamente, para os estados do PR e RS. Observa-se claramente que as maiores produtividades são obtidas com as semeaduras ocorrendo entre outubro e novembro. Esse padrão está coerente com os resultados de estudos de campo (ex., ZANON et al., 2016) e com as produtividades atualmente obtidas nestes estados; ou seja, a semeadura antecipada, dentro da janela indicada para as semeaduras nos estados – respeitando-se por exemplo o Vazio Sanitário, resulta potencialmente numa maior produtividade de grãos. Como esperado, pelas análises anteriormente apresentadas, os valores são superiores para o estado do PR em relação ao RS. A semeadura em dezembro resulta numa redução acentuada da produtividade, principalmente no estado do PR. Já para o mês de janeiro observa-se uma redução ainda mais acentuada com relação ao mês de dezembro no RS. As produtividades no RS apresentam maiores desvios do percentil de 25% em relação à média quando comparado com o estado do PR, principalmente para as semeaduras nos meses de outubro e novembro, ou seja, maiores riscos de perda acentuada de produtividade. Outro fator importante observado para o RS é que as semeaduras nos meses de outubro e novembro, apesar de proporcionarem maiores produtividades esperadas, apresentam maiores desvios associados à ocorrência de quebras de safra, em relação à semeadura em dezembro.

CONCLUSÕES

- O modelo CROPGRO-Soybean pode ser usado para estimar as produtividades agrícolas nos estados da região Sul, sendo as diferenças entre as distribuições cumulativas de probabilidade das produtividades entre os estados da região bem representados nas simulações;
- As simulações que indicam maiores produtividades de grãos são obtidas com as semeaduras no início da safra, entre outubro e novembro;
- Esse padrão está coerente com as produtividades atualmente observadas nos estados;
- Os valores de produtividade esperados são superiores para o estado do PR em relação ao RS para todas as épocas de semeadura, em particular para os meses de outubro e novembro (em dezembro os valores são mais próximos);

- A semeadura em dezembro resulta numa redução acentuada da produtividade, principalmente no estado do PR;

- Para o RS, as semeaduras nos meses de outubro e novembro, apesar de proporcionarem maiores produtividades esperadas, apresentam maiores desvios associados à de quebras de safra em relação à semeadura efetuada em dezembro.

REFERÊNCIAS

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. 7º Levantamento - Safra 2016/2017 - Grãos. Brasília: Conab, 2017. Disponível em: <
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_17_17_20_55_boletim_graos_abr_2017.pdf>. Acesso em: 09 de mai. 2017.

ZANON, A.J.; GRASSINI, P.; STRECK, N.A.. Climate and Management Factors Influence Soybean Yield Potential in a Subtropical Environment. **Agronomy Journal**, v. 0, p. 1-8, 2016.

WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de. (Ed.). Atlas climático da Região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 333 p. il. Color