

SIMULAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE SOJA E DO MILHO SAFRINHA EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NA OCORRÊNCIA DOS FENÔMENOS ENOS

DIEGO FERNANDO DANIEL¹, JOÃO DANILO BARBIERI², RIVANILDO DALLACORT³, MARIA CAROLINA DA SILVA ANDREA⁴, VANESSA RAKEL DE MORAES DIAS⁵, LEANDRO AVELINO MAZUREK⁶

¹ Graduando em Agronomia, UNEMAT/Tangará da Serra-MT, diegodanielmt@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia, UEM/Maringá-PR, jd.barbieri@hotmail.com

³ Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor, Departamento de Agronomia, UNEMAT/Tangará da Serra-MT, rivanildo@unemat.br

⁴ Engenheira Agrônoma, Pós doutoranda, UNEMAT/Tangará da Serra-MT, mcarolesalq@gmail.com

⁵ Química, Doutora em Física Ambiental, UNEMAT/Tangará da Serra-MT, vanessadias@unemat.br

⁶ Cientista da computação, Mestrando em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, UNEMAT/Tangará da Serra-MT, leandromazurek@hotmail.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar épocas de semeadura simuladas de cultivares de soja e milho safrinha sob influência dos fenômenos El Niño Oscilação Sul (ENOS). A simulação das épocas de semeadura e das produtividades das culturas foram realizadas utilizando software DSSAT versão 4.6.1.0 com os modelos CROPGRO-Soybean para a soja e CERES-Maize para o milho, modelos previamente calibrados com experimentos na região de estudo. As cultivares de soja avaliadas foram a SoyTech 815RR, a SoyTech 820RR e a TMG1188 e os híbridos de milho foram o AG 7088, o AS1555 e o DKB 390. Para a realização das simulações foram determinadas 6 datas de semeadura para a cultura da soja (1 - 20/09; 2 - 01/10; 3 - 10/10; 4 - 20/10; 5 - 01/11 e 6 - 10/11) e para o milho safrinha (1 - 20/01; 2 - 01/02; 3 - 10/02; 4 - 20/02; 5 - 01/03 e 6 - 10/03), para os anos de 2004 a 2015 divididos em ocorrência de El Niño, La Niña e neutros. Para a cultura da soja em primeira safra, maiores produtividades são obtidas em anos de La Niña. O híbrido de milho mais produtivo foi o AG7088 em todas as condições, épocas e eventos.

PALAVRAS-CHAVE: semeadura, probabilidade, produtividade.

SIMULATION OF SOYBEAN AND MAIZE OFF-SEASON PRODUCTIVITY IN DIFFERENT SOWING TIMES IN THE OCCURRENCE OF ENSO PHENOMENON

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze simulated sowing times of soybean and maize cultivars under the influence of the El Niño Southern Oscillation (ENSO). Simulation of sowing times and crop yields were performed using DSSAT software version 4.6.1.0 with the CROPGRO-Soybean for the soybean and CERES-Maize models for maize, models previously calibrated with experiments in the study region. Soybean cultivars evaluated were SoyTech 815RR, SoyTech 820RR and TMG1188 and maize hybrids were AG 7088, AS1555 and DKB 390. In order to carry out the simulations, 6 sowing dates were determined for the soybean crop (1 - 20/09, 2 - 01/10, 3 - 10/10, 4 - 20/10, 5 - 01/11 and 6 - 10/11), and for maize crops (1 - 20/01, 2 - 01/02, 3 - 10/02, 4 - 20/02, 5 - 01/03 and 6 - 10/03), for the years 2004 to 2015 divided into occurrence of El Niño, La Niña and neutral. For the soybean crop in the first harvest, higher yields are obtained in La Niña years. The most productive corn hybrid was the AG7088 in all conditions, seasons and events.

KEYWORDS: sowing, probability, productivity.

INTRODUÇÃO: Dentre as culturas agrícolas no Brasil, a soja e o milho safrinha são as com maior expressão produtiva, onde o estado de Mato Grosso se destaca com maior participação na produção nacional, produzindo na safra 2017/2018, 32,3 milhões de toneladas de soja e 26,2 milhões de toneladas de milho (CONAB, 2019). Produção que pode ser afetada pela influência dos fenômenos El Niño Oscilação Sul (ENOS), evento que consiste na interação oceano-atmosfera, associado às alterações dos padrões normais da temperatura da superfície do mar e dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial (NETO; BARBOSA; ARAÚJO, 2007). Ramos et al. (2015) comentam que na região Centro-Oeste do país, estes fenômenos exercem forte influência principalmente no comportamento das chuvas, com maiores índices para anos neutros e El Niño e pouca precipitação para anos com evento La Niña. Atualmente uma ferramenta muito utilizada é a simulação, onde modelos computacionais são uma alternativa para estimar a produtividade das culturas, em função das condições climáticas e práticas de manejo cultural e de solo, em curtos períodos de tempo (OLIVEIRA et al., 2011). Exemplos desses modelos computacionais são o CROPGRO-Soybean (soja) e o CERES-Maize (milho), incluídos no Sistema de Suporte à Decisão para Transferência de Agrotecnologia (DSSAT) versão 4.6.1.0, que são capazes de simular o crescimento, o desenvolvimento e o balanço hídrico de diversas culturas, em função das características de solo, da planta e da atmosfera (HOOGENBOOM; WHITE; MESSINA, 2004). Portanto, objetivou-se analisar épocas de semeadura simuladas de cultivares de soja e milho safrinha sob influência dos fenômenos El Niño Oscilação Sul (ENOS).

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Tangará da Serra - MT, localizada nas coordenadas geográficas 14°65'00" S, 57°43'15" O com elevação de 440 metros. A região apresenta uma estação seca, que compreende os meses de maio a setembro, e uma chuvosa de outubro a abril, apresentando pluviosidade média anual de 1.830 mm, temperatura média do ar 26,1°C e umidade relativa do ar entre 70-80% (DALLACORT et al., 2011). A simulação das épocas de semeadura e das produtividades das culturas da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e do milho safrinha (*Zea mays* L.) foram realizadas utilizando o software DSSAT versão 4.6.1.0 com os modelos CROPGRO-Soybean para soja e CERES-Maize para o milho, modelos previamente calibrados com experimentos na região de estudo. Foram utilizados nos modelos CROPGRO-Soybean e CERES-Maize os dados diários de temperaturas máxima e mínima do ar (°C), precipitação (mm) e número de horas de insolação (h) para o cálculo da radiação solar ($\text{MJ dia}^{-1} \text{m}^{-2}$), que compreendem o período de 1973 a 2016, obtidos da estação climatológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada no município. As cultivares de soja avaliadas foram a SoyTech 815RR (precoce), SoyTech 820RR (intermediário), e TMG-1188 (tardio) com densidade de 18, 20 e 14 pl m^{-1} , respectivamente, em espaçamento de 0,45 m entre linhas. Os híbridos de milho avaliados foram o Agrocere AG 7088 (precoce), Agroeste AS 1555 (intermediário) e Dekalb DKB 390 (tardio), todas com população final de 60.000 pl ha^{-1} , com espaçamento de 0,45 m entre linhas. Para a realização das simulações foram determinadas 6 datas de semeadura para a cultura da soja (1 - 20/09; 2 - 01/10; 3 - 10/10; 4 - 20/10; 5 - 01/11 e 6 - 10/11) e para o milho safrinha (1 - 20/01; 2 - 01/02; 3 - 10/02; 4 - 20/02; 5 - 01/03 e 6 - 10/03), para os anos de 2004 a 2015 divididos em ocorrência de El Niño, La Niña e anos neutros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

No município de Tangará da Serra, o período chuvoso tem início nos meses de setembro e outubro, ocorrendo maiores índices pluviométricos em anos de El Niño, esse comportamento favorece o cultivo de grandes culturas como soja e milho, por exemplo, colaborando para a antecipação da semeadura da soja e conseqüentemente a do milho (Figura 1).

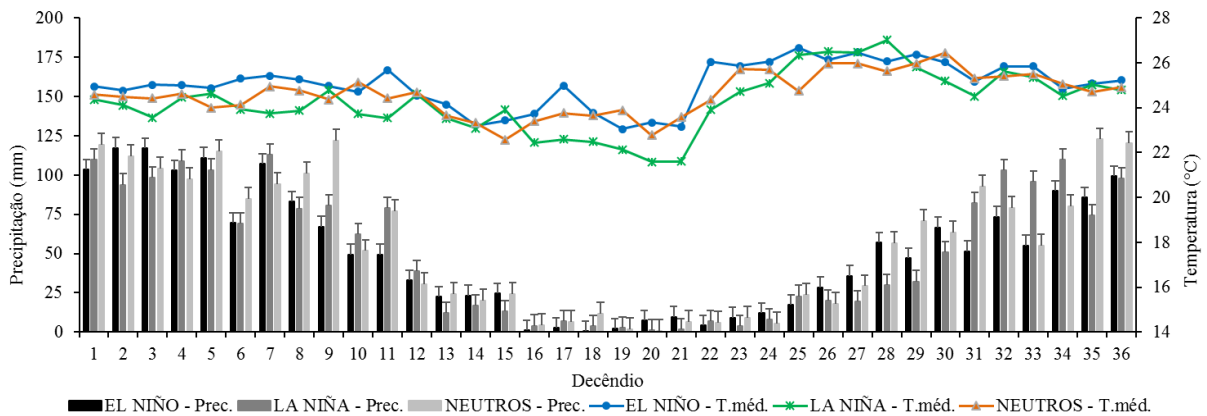


FIGURA 1. Médias decendiais de precipitação e temperatura em anos de El Niño, La Niña e neutros para o município de Tangará da Serra - MT entre os anos de 1973 a 2016.

Pode-se observar a ocorrência de veranico no último decêndio de novembro para anos neutros e El Niño, que pode causar perdas na produtividade quando realizadas sementeira próximo a esse período. As maiores médias de temperaturas são encontradas no último decêndio de fevereiro até o primeiro decêndio de setembro em anos de El Niño, período onde se inicia a seca, sendo assim ocorrem altas temperaturas e baixos índices pluviométricos.

Foram realizadas simulações para seis épocas de sementeira de soja e milho safrinha a cada 10 dias iniciando em 20/01 para o município de Tangará da Serra, mediante três eventos climáticos El Niño, La Niña e anos neutros (Figura 2).

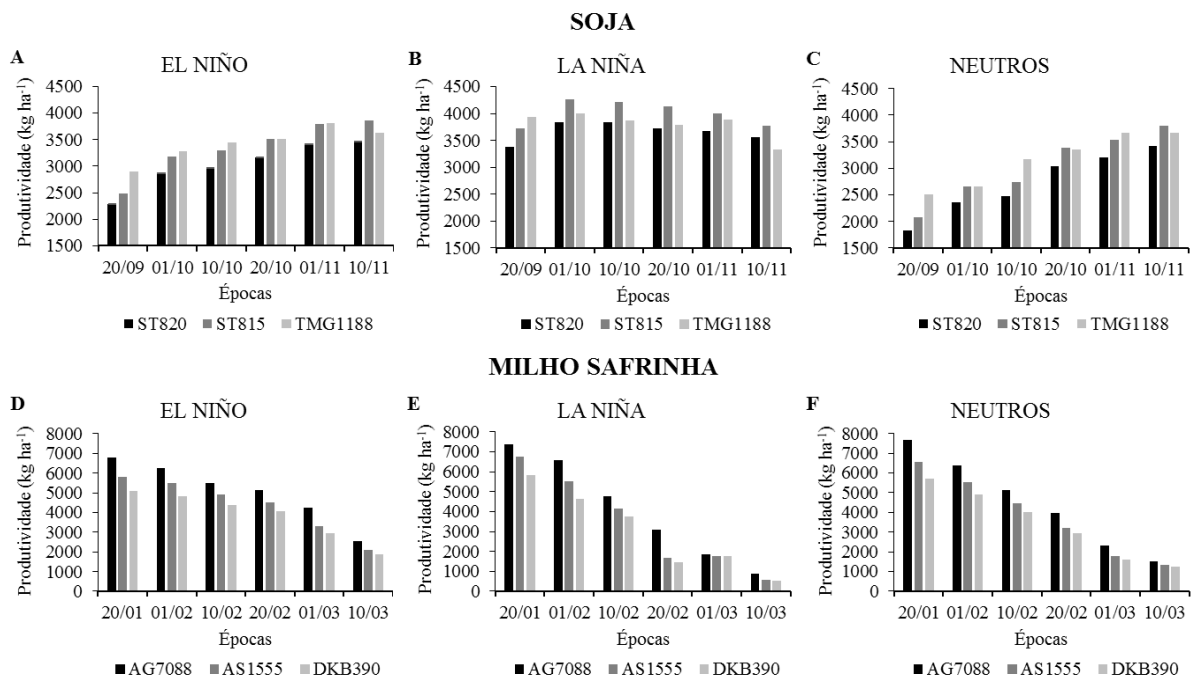


FIGURA 2. Produtividade simulada de três cultivares de soja (A, B e C) e três híbridos de milho safrinha (D, E e F) para os anos de ocorrência de El Niño; La Niña e neutros em diferentes épocas de sementeira no município de Tangará da Serra - MT.

Para a região de estudo, a produtividade das cultivares de soja em decorrência das datas de sementeira, em anos neutros e de El Niño, observa-se que as sementeiras antecipadas ocasionaram redução da produtividade, porém cultivares tardias como TMG1188 apresentam produtividades de 3.271,0 kg ha⁻¹ quando semeadas em 01/10 (Figura 2).

Em anos de El Niño, a cultivar de soja precoce ST815 com semeadura em 01/10 se destaca e pode ser utilizada, pois tem produtividade igual a média nacional de 3.182,0 kg ha⁻¹ (CONAB, 2019), assim ocorre maiores produtividades do milho em segunda safra com semeadura do híbrido AG7088 em 01/02 com produtividade de 6.238,4 kg ha⁻¹ (Figura 2A e 2D). A soja ST820 foi a que apresentou menores produtividades em relação as outras duas testadas em todas as datas de semeadura simuladas.

Em anos de La Niña, a semeadura das três cultivares de soja pode ser realizada em 20/09 pois irão produzir acima da média nacional, antecipando assim a semeadura do milho safrinha para 20/01 dos híbridos AG7088 e AS1555, e em 10/02 do DKB390.

A produtividade das cultivares de milho em decorrência das datas de semeadura, para o município de Tangará da Serra, observa-se que ocorre devido à variação das chuvas em anos de La Niña, que no Estado são caracterizadas como chuvas de baixa intensidade, porém frequentes (RAMOS et al., 2015). A produtividade da cultura do milho reduz gradativamente quando as semeaduras são realizadas mais tardias em todos os eventos ENOS.

Semeaduras dos híbridos de milho realizadas na última data de simulação (10/03) apresentam médias de produtividade de 2.200, 600 e 1.300 kg ha⁻¹, respectivamente para anos de El Niño, La Niña e anos neutros. Fenner et al. (2014) determinaram o índice de satisfação de necessidade de água para o milho safrinha em Tangará da Serra - MT e obtiveram respostas semelhantes a deste trabalho, onde semeaduras realizadas após 01 de março apresentam déficit hídrico na fase reprodutiva e conseqüentemente redução drástica na produtividade.

O híbrido mais produtivo foi o AG7088 em todas as condições, épocas e eventos, essa cultivar apresenta característica de alta precocidade e isso a torna mais tolerante ao efeito das mudanças do clima. Observa-se que em anos La Niña a janela de semeadura é maior, seguida por anos em que ocorre El Niño, e em anos neutros o risco de perdas é alto principalmente de antecipar a semeadura da soja ou atrasar muito o plantio da segunda safra.

CONCLUSÕES: Para a cultura da soja as maiores produtividades são obtidas em anos de La Niña, para os outros eventos semeadura tardias proporcionam maiores produtividades. O híbrido de milho mais produtivo foi o AG7088 em todas as condições, épocas e eventos, essa cultivar apresenta característica de alta precocidade e isso a torna mais tolerante ao efeito das mudanças do clima. As maiores produtividades são obtidas em anos neutros em semeadura antecipada em 20/01.

REFERÊNCIAS:

- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira:** grãos, v.6 - safra 2018/2019, n.7, sétimo levantamento, abril 2019. Brasília: CONAB, 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 30 abr. 2019.
- DALLACORT, R. et al. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 193-200, 2011.
- FENNER, W. et al. Índices de satisfação de necessidade de água para o milho segunda safra em Mato Grosso. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 15, n. 16, p. 109-121, 2014.
- HOOGENBOOM, G.; WHITE, J. W.; MESSINA, C. D. From genome to crop: Integration through simulation modeling. **Field Crops Research**, v. 90, n. 1, p. 145-163, 2004.
- NETO, J. M. D. M.; BARBOSA, M. P.; ARAÚJO, A. E. Efeito dos eventos ENOS e das TSM na variação pluviométrica do semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 61-66, 2007.
- OLIVEIRA, E. C. de et al. The performance of the CROPGRO model for bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield simulation. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 34, n. 3, p. 239-246, 2011.
- RAMOS, H. da C. et al. Precipitação pluvial de Diamantino-MT em anos de ocorrência de El Niño, La Niña e Neutros. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 30, n. 1, p. 71-80, 2015.