



Encontro Internacional  
de Produção Científica  
24 a 26 de outubro de 2017

## PRODUTIVIDADE REAL E SIMULADA DA SOJA E MILHO SAFRINHA SOBRE OS EFEITOS ENOS PARA TANGARÁ DA SERRA - MT

*João Danilo Barbieri<sup>1</sup>; Rivanildo Dallacort<sup>2</sup>; Paulo Sérgio Lourenço de Freitas<sup>3</sup>; Ana Claudia Sossai Souza<sup>4</sup>; William Fenner<sup>5</sup>; Rafael Cesar Tieppo<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Doutorando em Agronomia no programa de pós graduação PGA, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CNPq. [jd.barbieri@hotmail.com](mailto:jd.barbieri@hotmail.com),

<sup>2</sup>Professor do programa de pós graduação em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola, UNEMAT, Tangará da Serra. [rivanildo@unemat.br](mailto:rivanildo@unemat.br)

<sup>3</sup>Professor do Programa de Pós Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM, [pslfeitas@uem.br](mailto:pslfeitas@uem.br)

<sup>4</sup>Mestranda em Agronomia no programa de pós graduação PGA, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista Capes, [ana\\_sossai87@hotmail.com](mailto:ana_sossai87@hotmail.com)

<sup>5</sup>Doutorando em Agricultura Tropical no programa de pós graduação, Universidade federal de Mato Grosso – UFMT. Bolsista Capes, [fennerwilliam@gmail.com](mailto:fennerwilliam@gmail.com)

<sup>6</sup>Professor Adjunto do departamento de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, [rafaelt@unemat.br](mailto:rafaelt@unemat.br)

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estimar a produtividade da soja e milho “safrinha” baseada em simulação realizada com os modelos CROPGRO-Soybean e CERES-Maize, respectivamente, incluído no Sistema de Suporte para Transferência de Agrotecnologia (DSSAT) v.4.6.1 comparando com a série histórica do CONAB sob os efeitos climáticos ocasionados pelos fenômenos ENOS (El niño Oscilação Sul) para o município de Tangará da Serra. A simulação foi realizada para todos os anos anteriores a 2016 até o ano em que se existem dados disponibilizados pelo CONAB. Observamos a relação entre as produtividades geradas pela simulação com as produtividades reais, notamos que para o período de primeira safra com a cultura da soja os anos de LA NINA apresentam maiores similaridades e para a cultura do milho segunda safra, anos NEUTROS, são os mais uniformes. A simulação não levou em consideração o nível tecnológico isso refletiu em grandes diferenças entre a produtividade observada e simulada nos anos anteriores a 2000. A simulação de safra é uma ferramenta eficiente para o planejamento agrícola e visa a reduzir perdas causadas pelas variabilidades climáticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Simulação; Dados históricos; Variabilidade climática.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a soja e o milho safrinha são as culturas com maior expressão produtiva, o estado de Mato Grosso possui maior participação na produção nacional, produzindo na safra 2015/2016, 27,4 milhões de toneladas de soja e 19,2 milhões de toneladas de milho (CONAB, 2016).

No setor do agronegócio, um dos principais fatores que tornam a atividade agrícola de alto risco, são as variabilidades climáticas, diversos autores citam que as variáveis climáticas podem influenciar fortemente o resultado final de uma safra com duas culturas sucessivas, no caso da soja e do milho “safrinha”, salientando a disponibilidade hídrica como o fator limitante na produtividade (VIVAN et al., 2015).

O comportamento das chuvas no estado de Mato Grosso é bem definido, com chuvas de outubro a março, e entre abril e setembro estabelece-se a estação seca (DALLACORT et al., 2011). Com isso, as deficiências hídricas ocorrem com muita frequência no período da “safrinha”, que em combinação com baixas temperaturas e insolação causam considerável redução no rendimento potencial do milho (SOLER, 2004).

Um fator que altera a produtividade da soja e milho safrinha é a influência dos fenômenos El niño Oscilação Sul (ENOS), haja visto que este altera o padrão das condições do tempo, quando se manifesta em regiões do nordeste do Brasil, ocorrem menores índices pluviométricos durante o evento El niño (ARAÚJO, 2012). Já para a região sul o efeito é oposto, ocorrendo chuvas acima dos índices normais e em ocorrência de La niña as secas são severas e com baixa temperatura (GRIMM; BARROS; DOYLE, 2000).



Encontro Internacional  
de Produção Científica  
24 a 26 de outubro de 2017

A região Centro-Oeste do País também apresenta modificações no comportamento das chuvas, principalmente com maiores índices para anos Neutros e El niño e pouca precipitação para La niña conforme observado por Ramos et al. (2015).

O objetivo desse trabalho é avaliar a resposta do modelo de simulação para soja e milho comparados com dados históricos de produtividade obtidos pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), município de Tangará da Serra, com clima classificado em tropical úmido megatérmico (Aw) de acordo com Köpen. Os valores médios anuais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar são 24,4°C, 1.830 mm e 70 – 80% respectivamente, com chuvas concentradas de outubro a março, e entre abril e setembro, estabelece-se a estação seca de seis meses (DALLACORT et al., 2011).

A simulação foi realizada utilizando software DSSAT versão 4.6.1.0 com o modelo CROPGRO-Soybean para soja e CERES-Maize para o milho.

Foi considerada como entrada no modelo CROPGRO-Soybean e CERES-Maize, 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 ( $\text{MJ} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ), que compreendem o período de 1973 a 2016, pertencente a estação climatológica sob responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Para a comparação entre as produtividades utilizou-se os anos a partir do qual se iniciaram os resultados disponibilizados pelo CONAB.

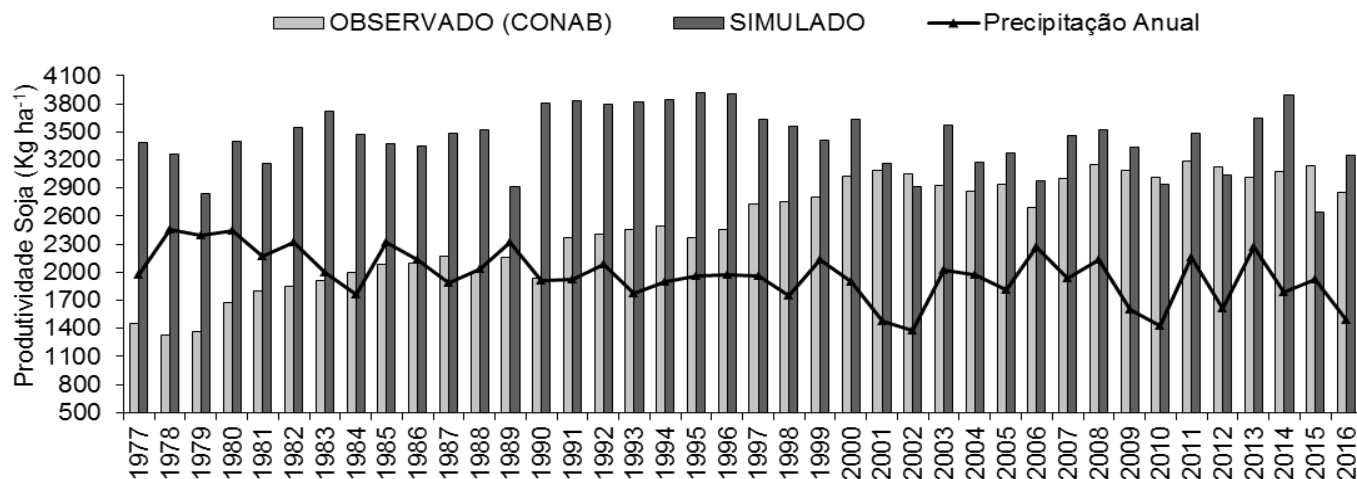
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Mourice et al. (2014) e Marin et al. (2011), modelos de crescimento e desenvolvimento de culturas baseados em processos são passíveis de contribuir no monitoramento e na previsão de produtividade e também como auxiliares na compreensão dos mecanismos envolvidos nas respostas da cultura ao ambiente.

Esses modelos de simulação levam em consideração diversas características, como do clima, manejo e da cultivar, porém para identificarmos o comportamento da produtividade das culturas, levamos em consideração somente as características climáticas e os fenômenos El niño Oscilação Sul (ENOS).

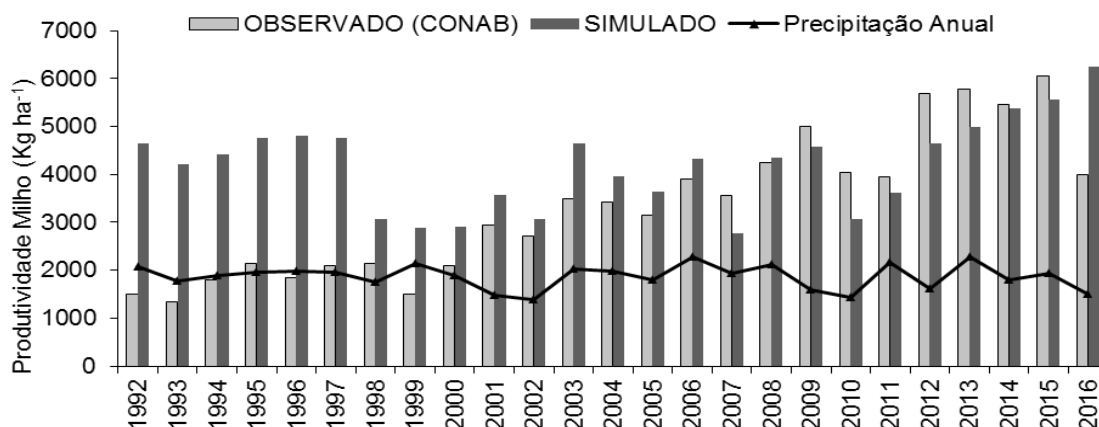
Na figura 01, observamos o aumento gradativo da produtividade da soja observada pelo CONAB, notamos que a produtividade observada cresceu entre os anos de 1977 a 1999 e após o ano de 2000 ela vem se estabilizando em  $3000 \text{ kg ha}^{-1}$ , com algumas oscilações em função dos anos.

Já para a produtividade simulada notamos uma grande diferença nos anos de 1977 a 1999, pois o modelo de simulação não leva em consideração o nível tecnológico que nesse período era pequeno, porém a partir do ano 2000 com novas tecnologias em máquinas e melhoramento genético a produtividade chegou próximo ao potencial da cultura.



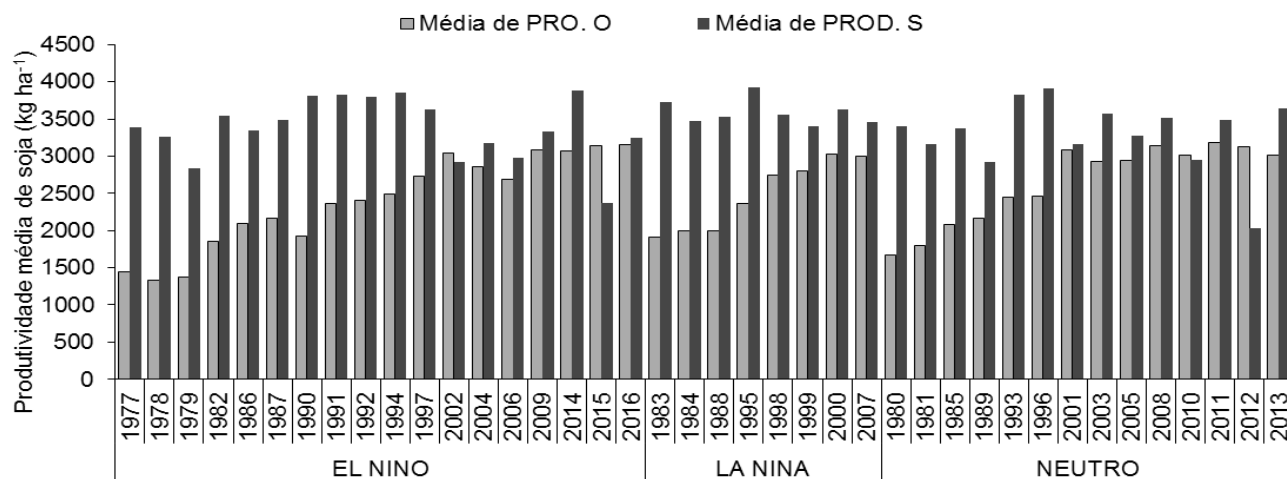
**Figura 1:** Produtividade média da soja observada na CONAB e simulada pelo DSSAT, e precipitação anual para Tangará da Serra – MT.

Na figura 2 temos a produtividade do milho safrinha desde 1992 onde se iniciou o cultivo em segunda safra segundo a CONAB, notamos também que assim como a soja o nível de tecnologia fez a diferença até o ano de 2000, ocorrendo oscilações a partir de então mas com produtividade média em torno de 4000 kg ha<sup>-1</sup> e atualmente nos últimos 5 anos produtividade acima dos 5000 kg ha<sup>-1</sup> devido ao grande investimento em culturas de segunda safra.



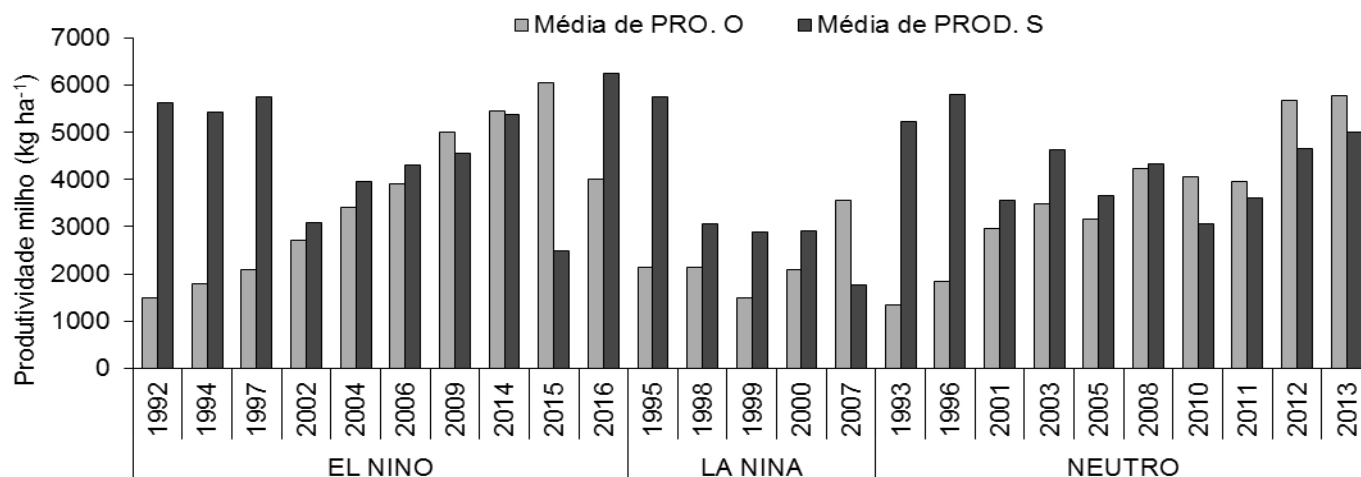
**Figura 2:** Produtividade média do milho safrinha observado na CONAB e simulado pelo DSSAT, e precipitação anual para Tangará da Serra – MT.

Considerando as mesmas produtividades, porém divididas em anos com influência do ENOS, observamos que a partir do ano 2000 temos uma maior estabilidade da produtividade simulada em anos de LA NINA, ou seja, o modelo apresenta maior exatidão quando esse evento ocorre. Fato este observado por Ramos et al (2015), onde afirmam que anos de EL NINO e NEUTRO são mais drásticos quanto ao comportamento climático, ocorrendo maiores variabilidades climáticas.



**Figure 3:** Produtividade média da soja observada e simulada para anos de EL NINO, LA NINA e NEUTROS, em Tangará da Serra – MT.

Porém para culturas de segunda safra observamos que anos NEUTROS são favoráveis ao cultivo, conforme notado na figura 4, em que a produtividade simulada do milho nos anos de 2008 a 2015, apresentam pouca variação entre os dados observados. Diferente do ocorrido em 2015 e 2016 para anos de EL NINO.



**Figure 4:** Produtividade média do milho safrinha observado e simulado para anos de EL NINO, LA NINA e NEUTROS, em Tangará da Serra – MT.

A produtividade média observada para o milho de segunda safra nos anos de 2012 a 2015 atingiu 6000 kg ha<sup>-1</sup> em 2016 caiu para próximo de 4000 kg ha<sup>-1</sup> isso segundo estudos da CONAB devido a variabilidade climática nesse ano.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A simulação da produtividade responde satisfatoriamente quando comparados aos dados reais, proporcionando eficiência no planejamento reduzindo os riscos de perdas.



Encontro Internacional  
de Produção Científica  
24 a 26 de outubro de 2017

Para a cultura da soja em primeira safra os dados mostram que maiores produtividades são obtidas em anos de LA NINA.

Para a cultura do milho em segunda safra as maiores produtividades são obtidas em anos NEUTROS.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. H. C. **Eventos climáticos extremos: os efeitos dos fenômenos EL NIÑO e LA NIÑA sobre a produtividade agrícola das regiões nordeste e sul do Brasil**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2012.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento**, v. 3, n. 8, p. 178, 2016. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_06\\_10\\_14\\_42\\_08\\_boletim\\_graos\\_mai\\_2016\\_-\\_final.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_06_10_14_42_08_boletim_graos_mai_2016_-_final.pdf)>.

DALLACORT, R.; MARTINS, J. A.; INOUE, M. H.; FREITAS, P. S. L. De; COLETTI, A. J. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 2, p. 193–200, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/5838>>.

GRIMM, A. M.; BARROS, V. R.; DOYLE, M. E. Climate Variability in Southern South America Associated with El Niño and La Niña Events. **American Meteorological Society**, v. 13, n. 1, p. 35–58, 2000.

MARIN, F. R.; JONES, J. W.; ROYCE, F.; SUGUITANI, C.; DONZELI, J. L.; FILHO, W. J. P.; NASSIF, D. S. P. Parameterization and Evaluation of Predictions of DSSAT/CANEGRO for Brazilian Sugarcane. **Agronomy journal**, v. 103, n. 2, p. 304–315, 2011.

MOURICE, S. K.; RWEYEMAMU, C. L.; TUMBO, S. D.; AMURI, N. Maize Cultivar Specific Parameters for Decision Support System for Agrotechnology Transfer ( DSSAT ) Application in Tanzania. **African Journal of Plant Science**, v. 5, n. March, p. 821–833, 2014.

RAMOS, H. da C.; DALLACORT, R.; SANTI, A.; JUNIOR, S. S.; QUEIROZ, T. de M. Precipitação pluvial de Diamantino-MT em anos de ocorrência de El niño, La niña e Neutros. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 1, p. 71–80, mar. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620120477>>.

SOLER, C. M. T. **Uso Do Modelo Ceres-Maize Para Previsão De Safra Do Milho “ Safrinha ”**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Épocas, 2004. v. 1

SUL, N. E.; BRASIL, D. O. **Eventos climáticos extremos: os efeitos dos fenômenos EL NIÑO e LA NIÑA sobre a produtividade agrícola das regiões nordeste e sul do Brasil**. [s.l.: s.n.]

VIVAN, G. A.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; PARIZI, A. R. C.; DA SILVA BARBOZA, F.; SOARES, F. C. Rendimento e rentabilidade das culturas da soja, milho e feijão cultivados sob condições de sequeiro. **Semina:Ciencias Agrarias**, v. 36, n. 5, p. 2943–2950, 2015.