



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## **POTENCIAL ALELOPÁTICO DO CULTIVO ANTERIOR DE SORGO SOBRE A SOJA SEMEADA EM SUCESSÃO**

Evandro Marcos Biesdorf<sup>(1)</sup>, Leonardo Duarte Pimentel<sup>(2)</sup>, Paulo Henrique Honorato Salla<sup>(1)</sup>, Jadson dos Santos Teixeira<sup>(1)</sup>, Thaís Patrícia Moreira Teixeira<sup>(1)</sup>

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi investigar o efeito alelopático do cultivo de sorgo sobre o desempenho da soja semeada em sucessão. Para isso, realizou-se um experimento de campo em esquema de parcela subdivididas. As parcelas foram compostas pelas culturas antecessoras sorgo e milho, sendo o milho a testemunha sem alelopatia, e as subparcelas, por cinco datas de semeadura da soja após a colheita das culturas antecessoras (0, 20, 40, 60 e 80 dias após a colheita - DAC). Foram avaliadas a extração de nutrientes total (QE), produtividade de grãos (PG) e de matéria seca (MSPA) das culturas do sorgo e do milho. Na cultura da soja, foram avaliadas a emergência (E), o índice de velocidade de emergência (IVE) e produtividade de grãos da soja (PGS). Observou-se que o milho extraiu mais nutrientes do solo que o sorgo, contudo, foi o sorgo, como opção de cultura antecessora, que resultou em menores percentagens de emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE) apesar da produtividade de grãos da soja (PG) não ter sido afetada. Conclui-se que o germinação e, conseqüentemente, o índice de velocidade de emergência é afetado negativamente quando a semeadura da soja é realizada em até 40 dias após a colheita do sorgo, apesar da produtividade final da soja não ter sido afetada pela cultura antecessora.

**Palavras-chave:** *Glicine max*, *sorghum bicolor*, sorgoleone.

## **POTENTIAL OF SORGHUM ALLELOPATHIC PREVIOUS CROP ON SOYBEAN SOWN IN SUCCESSION**

### **SUMMARY**

The objective of this work was to investigate the allelopathic effect of sorghum cultivation on the performance of soybeans sown in succession. For this, a field experiment was carried out in a subdivided plot scheme. The plots were composed of the predecessor crops sorghum and maize, the maize being the control without allelopathy, and the subplots, for five soybean sowing dates after harvesting the predecessor crops (0, 20, 40, 60 and 80 days after harvest - DAC). The total nutrient (EW), grain yield and dry matter (DMF) extraction of sorghum and corn were evaluated. In the soybean crop, the emergence (E), the rate of emergence velocity (IVE) and soybean yield (PG) were evaluated. It was observed that maize extracted more nutrients from the soil than sorghum, however, it was the sorghum, as an option

<sup>1</sup> Estudantes de mestrado pela universidade Federal de Viçosa (UFV).

<sup>2</sup> Docente e pesquisador pela universidade Federal de Viçosa (UFV). e-mail: leonardo.pimentel@ufv.br



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

of predecessor crop, that resulted in lower percentages of emergence (E) and index of emergence speed (IVE) despite the productivity of Soybean (PG) was not affected. It is concluded that the germination and, consequently, the rate of emergence speed is negatively affected when sowing of the soybean is carried out within 40 days after harvesting the sorghum, although the final yield of the soybean was not affected by the predecessor crop.

**Key-words:** *Glicine max*, *Sorghum bicolor*, sorgoleone.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, com aproximadamente 33 milhões de hectares plantados (CONAB, 2017). Na maior parte dessas áreas se faz um segundo cultivo (safrinha, ou segunda safra) em um período com menores índices pluviométricos. O sorgo se destaca como alternativa na sucessão/rotação de culturas no período de outono/inverno por tolerar condições desfavoráveis de umidade e produzir boa quantidade de matéria seca com relação C/N relativamente alta. Contudo, o sorgo possui a capacidade de exsudar alguns compostos químicos alelopáticos que podem prejudicar a cultura semeada em sucessão (OLIVEIRA et al., 2015).

Olibone et al. (2006) verificaram efeito alelopático de exsudados de sorgo na redução da taxa de germinação e subdesenvolvimento de plântulas de soja cultivadas em vasos. Em condições de campo, Denadai et al. (2016) verificaram efeito nocivo da palha de sorgo incorporada ao solo sobre o cultivo de cereais em sucessão. De acordo com esses autores, esse efeito é devido a duas causas: primeira, o sorgo exsuda substâncias tóxicas no solo, e segunda, o sorgo extrai do solo nutrientes essenciais ao crescimento do cereal. Entretanto, para soja, não existem dados sobre a alelopatia em condições de campo e, além disso, observações de produtores realizadas em lavouras de soja cultivadas em sucessão ao sorgo sinalizam possível efeito prejudicial do sorgo na produtividade da soja. Outra questão a ser considerada é que o sorgo quase sempre é cultivado em segunda safra tardia, geralmente com baixo investimento em adubação, devido ao elevado risco do cultivo (TARDIN et al., 2013), ou seja, nesse ambiente de produção, não se sabe se a provável redução da produtividade da soja cultivada em sucessão ao sorgo se deve ao efeito alelopático ou ao efeito de extração de nutrientes pelo sorgo culminando na redução da disponibilidade de nutrientes para a soja em sucessão.

Portanto, esse cenário pressupõe a necessidade em se investigar se existe efeito alelopático do sorgo sobre a soja cultivada em sucessão em condições de campo, e se existe, qual o espaço temporal necessário para que esses compostos alelopáticos sejam degradados pelo solo.

## OBJETIVO

Avaliar o efeito alelopático da cultura sorgo sobre o desempenho produtivo da soja semeada em sucessão em diferentes datas de semeadura.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo experimental da Universidade Federal de Viçosa (UFV), município de Viçosa (MG), (20°46' S e 45°52' W, 650 m de altitude), durante os meses de novembro de 2015 a outubro de 2016.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas culturas antecessoras sorgo e milho (milho sendo a testemunha sem alelopatia) e as subparcelas, por cinco diferentes datas de semeadura da soja após a colheita das culturas antecessoras (0, 20, 40, 60 e 80 dias após a colheita - DAC). As populações foram de 60.000, 200.000 e 400.000 pl ha<sup>-1</sup> das cultivares sorgo granífero BRS 332, milho LG 6304 PRO® e soja Anta 82, respectivamente.

A semeadura da soja foi feita a cinco centímetros de distância da linha de plantio da cultura antecessora, manualmente, nas respectivas datas (0, 20, 40, 60 e 80 DAC), sendo a data 0, aquela em que a soja foi semeada imediatamente após a colheita (mesmo dia) das culturas antecessoras. A inoculação de sementes foi realizada conforme recomendações da (SEDIYAMA, 2009). Em todas as semeaduras de soja, aplicou-se Glifosato® na dosagem de 1440 g i.a. ha<sup>-1</sup>, em um volume de calda de 100 l ha<sup>-1</sup>.

Foram avaliadas a produtividade de grãos (PG) (kg ha<sup>-1</sup>) e a matéria seca da parte aérea (MSPA) do sorgo e do milho no mesmo dia para as duas culturas. A produtividade foi definida pela pesagem dos grãos, após debulho, contidos nas plantas retiradas para avaliação da MSPA. A produtividade foi corrigida para 13% b.u (Brasil, 2009).

A quantidade extraída de nutrientes (QE) foi calculada através da determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg e S segundo metodologia de Malavolta et al. (1997) naquelas plantas que passaram pela determinação da MSPA.

A soja foi avaliada quanto a sua percentagem de emergência (E) (%) através da contagem das plantas emergidas no décimo quinto dia da semeadura. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi obtido de acordo com a fórmula descrita por Maguire (1962) (Eq. 1).

A produtividade de grãos da soja (PGS) foi determinada nas plantas de soja contidas nas três linhas centrais na área útil de cada unidade experimental, no estádio R8 e os valores obtidos foram corrigidos para 13% de umidade (b.u.). Não houve a aplicação de herbicida dessecante na cultura da soja para a realização da colheita.

A análise estatística foi realizada através do Teste F e as médias comparadas através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando significativas, as médias foram submetidas a análise de regressão ( $p < 0,05$ ). O programa estatístico utilizado foi o software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

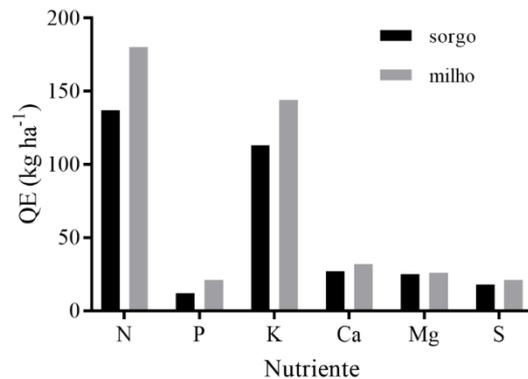
A produtividade de grãos, corrigida para 13% (b.u.), da cultura do milho foi de 8.325 kg ha<sup>-1</sup> enquanto a produtividade do sorgo foi de 6.785 kg ha<sup>-1</sup>. O cultivo do milho proporcionou maior valor de MSPA (13.234 kg ha<sup>-1</sup>) em relação ao sorgo (9.016 kg ha<sup>-1</sup>). A maior produtividade de grãos e MSPA observados na cultura do milho foram proporcionais a extração média de nutrientes que a cultura realizou comparativamente ao cultivo do sorgo (Figura 1).



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

**Figura 1:** Quantidades extraídas (QE) dos nutrientes essenciais nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) pelas culturas antecessoras sorgo e milho.

O desenvolvimento da soja foi afetado pela interação entre as datas de semeadura e as culturas antecessoras para a emergência (E) e para o índice de velocidade de emergência (IVE) (Tabela 1).

**Tabela 1:** Resumo das análises de variância para a emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE) e produtividade de grãos (PG) (kg ha<sup>-1</sup>) da soja em função da cultura antecessora e da época de semeadura. Viçosa, MG, 2016.

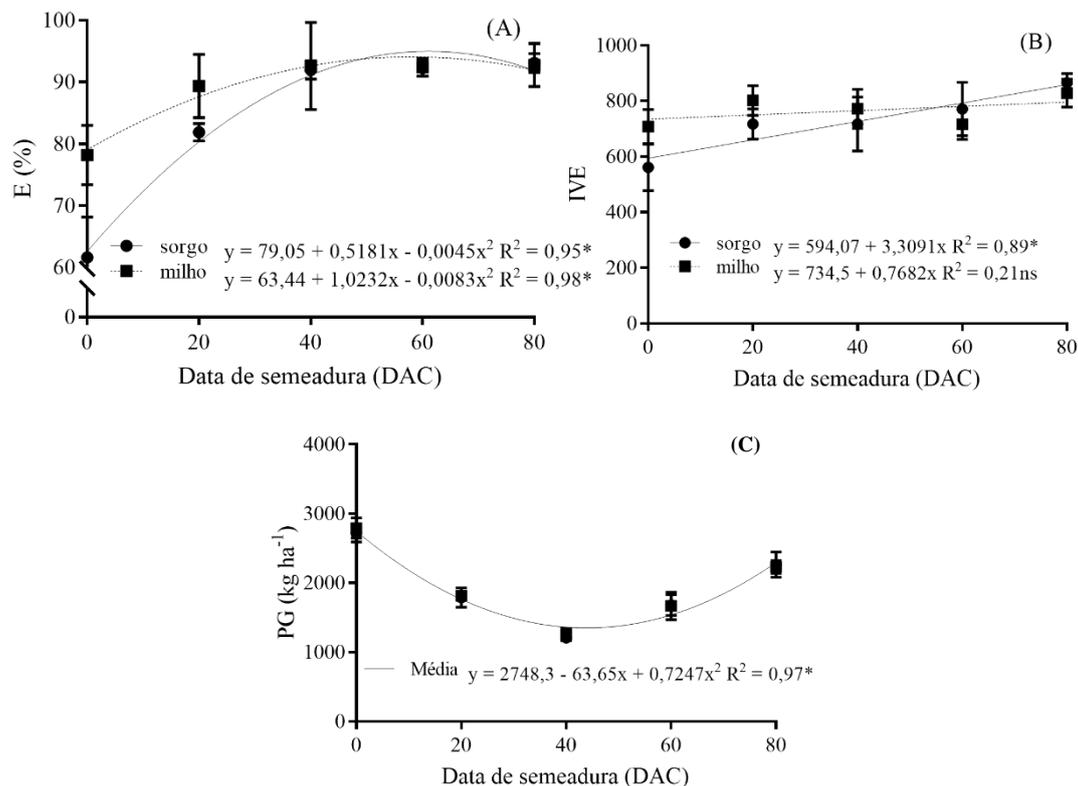
F.V.	Quadrados Médios		
	-----Análises vegetativas-----		
	E (%)	IVE ----	PG (kg ha <sup>-1</sup> )
CA	239,2	15052	5102
Res. a	27,8	5100	3960
ES	769,7**	45382**	2689579**
Res. b	14,6	4697	14755
C x E	105,6**	14348*	4318
CV (%) (a)	6	9,5	3,2
CV (%) (b)	4,4	9,1	6,2

Notou-se que, nos primeiros quarenta dias, a soja semeada após a cultura do sorgo teve sua emergência (E) prejudicada e isso afetou diretamente o índice de velocidade de emergência (IVE) na medida em que este último é uma avaliação diária da emergência (Figuras 3A e 3B).

A soja semeada em sucessão ao milho atingiu o máximo de emergência aos 61 dias após a colheita do milho, sendo a emergência de plântulas de soja de 94,9% (Figura 3A). O efeito da cultura do sorgo fica evidente quando se observa que, enquanto a soja cultivada após o milho apresentava em torno de 80% de plântulas emergidas, a soja semeada após o sorgo apresentava apenas 60%. Esse resultado permite concluir que, apesar da planta de milho ter extraído mais N e K, o sorgo foi aquela que prejudicou a soja em sua fase inicial (Figura 3A, 3B), comprovando, assim, que os menores valores observados para a germinação e para o IVE não se devem propriamente à elevada extração de nutrientes do solo pelo sorgo, mas,



sobretudo, pelo fenômeno da alelopatia. Os resultados deste trabalho concordam com os obtidos por Olibone et al. (2006) e Nóbrega et al. (2009), os quais, avaliando o efeito de diferentes coberturas vegetais sobre a germinação e desenvolvimento inicial de soja, observaram que a cultura antecessora afetou negativamente o IVE da planta de soja.



**Figura 3:** Emergência (E) (%) (A), índice de velocidade de emergência (IVE)(B) e produtividade de grãos (PG) (kg ha<sup>-1</sup>) (C) da soja em função da cultura antecessora (sorgo e milho) e época de semeadura. (\* p < 0,05). ns não significativo.

A produtividade de grãos (PGS) e da massa de cem grãos (MCG) da soja, como evidenciado na Tabela 1, foram afetadas pelas diferentes datas de semeadura da soja. A menor PG foi atingida na terceira época de semeadura (43,9 DAC), com o valor de 1351,02 kg ha<sup>-1</sup> e a menor MCG, aos 38 DAC (13,4 g) (Figuras 3C). O decréscimo nesses parâmetros remete-se à sensibilidade da soja à redução do fotoperíodo e da temperatura (FIETZ; RANGEL, 2008). Em experimento proporcional, Muraishi et al. (2005) notaram que a produtividade de grãos de soja foi influenciada negativamente pela cultura do sorgo como formadora de palhada.

Diante desses resultados, nota-se que no sistema de produção de grãos predominante no Brasil Central, em que se faz a semeadura do sorgo na entressafra da soja (período de menor índice pluviométrico) e da cultura da soja entre outubro a fevereiro com colheita no máximo até julho, é pouco provável que haja efeito alelopático do sorgo sobre a soja na safra subsequente, visto que semeadura da soja seria pelo menos 90 dias após a colheita do sorgo.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## CONCLUSÕES

A produtividade de grãos da soja não é afetada pela presença anterior de sorgo na área quando comparada à do milho. Apesar disso, a emergência e o índice de emergência foram afetados pelo cultivo anterior de sorgo até 40 dias após a colheita. No entanto, após 40 dias de colheita de sorgo, não mais se observa tal efeito, indicando que o efeito alelopático do sorgo é rapidamente degradado no solo.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro

## LITERATURA CITADA

- FIETZ, C.R.; RANGEL, M.A.S. Época de semeadura da soja para a região de Dourados-MS, com base na deficiência hídrica e no fotoperíodo. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 28, p. 666-672, 2008.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Quinto levantamento (Safra 2016/2017), Brasília, v. 4, p. 111-122. 2017.
- DENADAI, M.S.; DE MELLO, L.M.; CHIODEROLI, C.A.; GAZOLA, R.D.N. Desiccation time of the spring sorghum as a predecessor crop for summer soybean and autumn bean in a no-tillage system. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 36, p. 94-101, 2016.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª edição. Brasília, 2013. 353p.
- MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v. 2, n. 2, p.176-177, 1962.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319p.
- MURAISHI, C. T.; LEAL, A. J. F.; LAZARINI, E.; RODRIGUES, L. R.; GOMES JUNIOR, F. G. Manejo de espécies vegetais de cobertura de solo e produtividade do milho e da soja em semeadura direta. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 27, p. 199-207, 2005.
- NÓBREGA, L. H. P.; DE LIMA, G. P.; MARTINS, G. I.; MENEGUETTI, A. M. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja (*Glycine max* L. Merrill) sob cobertura vegetal. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 31, p. 461-465, 2009.
- OLIBONE, D.; CALONEGO, J. C.; PAVINATO, P. S.; ROSOLEM, C. A. Crescimento inicial da soja sob efeito de resíduos de sorgo. Planta Daninha, Viçosa, v. 24, p. 255-261, 2006.
- TARDIN, F. D.; ALMEIDA FILHO, J. D.; OLIVEIRA, C. D.; LEITE, C. D. P.; MENEZES, C. D.; MAGALHAES, P.; SCHAFFERT, R. Avaliação agronômica de híbridos de sorgo granífero cultivados sob irrigação e estresse hídrico. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 12, p. 102-117, 2013.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP

**AGROENERGIA**

Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

OLIVEIRA, J.; PEIXOTO, C.; POELKING, V.; ALMEIDA, A. Avaliação de extratos das espécies *Helianthus annuus*, *Brachiariabrizanthae* *Sorghum bicolor* com potencial alelopático para uso como herbicida natural. *Rev. bras. plantas med*, Paulínia, v. 17, p. 379-384, 2015.

SEDIYAMA, T. Tecnologias de produção e usos da soja. Londrina: Mecenas, v. 1, 2009. 314p.