

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura e Pecuária*

**Eventos Técnicos
& Científicos**

002

setembro, 2023

ANAIS

24^a Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol 12^a Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol

4 e 5 de outubro de 2023
Campo Verde, MT

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Hugo Soares Kern
Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000

Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Adeney de Freitas Bueno*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros França Neto, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier.*

Coordenadora de Editoração: *Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol*

Bibliotecária: *Valéria de Fátima Cardoso*

Editoração eletrônica e capa: *Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol*

1ª edição

PDF digitalizado (2023).

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária.

É de responsabilidade dos autores a declaração afirmando que seu trabalho encontra-se em conformidade com as exigências da Lei nº 13.123/2015, que trata do acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado.

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol (24. : 2023 : Campo Verde, MT)

Anais: XXIV Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol: XII Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol: 4 e 5 de outubro de 2023 – Campo Verde, MT / Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Hugo Soares Kern, editores técnicos. Londrina : Embrapa Soja, 2023.

109 p. (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, e-ISSN ; n. 2).

1. Girassol. 2. Pesquisa. 3. Congresso. I. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. II. Kern, Hugo Soares. III. Título. IV. Série.

CDD: 633.85 (21. ed.)



FONTES E DOSES DE BORO PARA O GIRASSOL CULTIVADO EM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO

BORON SOURCES AND RATES TO SUNFLOWER CULTIVATED IN AN OXISOL

César de Castro¹, Fábio Álvares de Oliveira¹, Adilson de Oliveira Junior¹, Ruan Francisco Firmano², Vicente de Paulo Campos Godinho³

¹Embrapa Soja, Londrina, PR. e-mail: cesar.castro@embrapa.br; ²Bolsista CNPq/Embrapa Soja, Londrina, PR; ³Embrapa Rondônia, Vilhena, RO.

Introdução

O boro (B) é um micronutriente exigido em pequenas quantidades pela soja, com taxas de extração ao redor de 80 g/t (grãos e parte aérea); cerca da metade da quantidade acumulada pela parte aérea do girassol, aproximadamente 150 g/t (Castro; Oliveira, 2005). Por esse motivo o girassol é considerado uma espécie com maior demanda de B e, portanto, para se alcançar altas produtividades é recomendada a adubação com este nutriente em solos com teores abaixo de 0,3 mg/dm³. Além de aumentar a disponibilidade do B às plantas, as aplicações tem por objetivo compensar as possíveis perdas por lixiviação do H₃BO₃, forma do nutriente predominante em solos ácidos e altamente móvel.

O objetivo foi avaliar a resposta do girassol cultivado em sucessão à soja, à aplicação à lanço na semeadura de fontes e doses de B num Latossolo Vermelho distroférico, de textura muito argilosa (~780 g/kg de argila).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Londrina, PR, em Latossolo vermelho distroférico, muito argiloso, na safrinha de 2019, em parcelas experimentais de 4 m x 7 m, dispostas em delineamento de blocos completos casualizados.

As fontes de B foram: i) ácido bórico, ii) ulexita e iii) Inkabor®, nas doses de 0, 2, 4, 8 e 16 kg/ha. Inicialmente, o solo da área apresentava em média 0,28 mg/dm³ e 0,18 mg/dm³ de B nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, respectivamente (Tabela 1). No estágio R5 (início do florescimento) (Castro; Oliveira, 2005) foram coletadas de tecido para avaliação do teor de boro nas folhas e, ao final da safra, foram avaliadas a produtividade e o teor de boro no solo, nas mesmas profundidades. A disponibilidade hídrica não foi fator limitante à produtividade das culturas.

Tabela 1. Análises químicas do solo antes da implantação do experimento.

Prof	pH(CaCl ₂)	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	CTC	V%	C	P	B
cm		cmol _c /dm ³					%	g/kg	-- mg/kg ---	
0-5	5,12	-	3,6	1,7	0,79	10,3	59	13,6	21	0,26
5-10	5,23	-	3,9	1,9	0,73	10,5	63	13,8	17	0,30
10-20	5,2	-	3,6	1,7	0,59	9,6	61	11,4	10	0,27
20-40	5,3	-	3,7	1,4	0,31	8,8	62	9,4	2	0,18

* Extratores: pH: CaCl₂ 0,01 mol/L; Ca e Mg: KCl 1 mol/L; P, K: Mehlich-1; B: BaCl₂ 1,25 g/L.

Foram determinados os teores de B nas folhas (g/kg) por espectrometria de emissão atômica com plasma acoplado indutivamente (EEA-PAI) após digestão das amostras (0,25 g) em 6 ml de ácido nítrico (HNO₃ 65% v/v) e 2 ml de peróxido de hidrogênio (H₂O₂), de acordo com Silva

(2009). Os teores de B disponível no solo ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 1,25 g/L) também foram determinados pelo método da água quente (Abreu et al., 1994). Por fim, as produtividades (kg/ha) do girassol foram aferidas considerando 14% de água nos grãos nas plantas colhidas na área útil (18 m²), de cada unidade experimental.

Resultados e Discussão

As três fontes de B avaliadas foram eficientes para elevar a disponibilidade do nutriente no solo, alcançando teores considerados médios (0,44; 0,46 e 0,39 mg/dm³) e altos (1,42; 1,43 e 1,33 mg/dm³), na menor (2,0 kg/ha) e na maior dose (16,0 kg/ha), dos tratamentos com ácido bórico, Inkabor e Ulexita, respectivamente; enquanto a média no tratamento controle foi 0,22 mg/dm³ de B (Tabela 2).

Tabela 2. Teor de boro no solo (0 cm a 20 cm), após a colheita do girassol.

Dose de B (kg/ha)	Teor de Boro no solo ¹		
	Ác. Bórico	Inkabor	Ulexita
	(mg/dm ³)		
2	0,44	0,46	0,39
4	0,55	0,75	0,76
8	0,90	0,90	0,93
16	1,42	1,43	1,33

¹O teor médio de boro no tratamento controle apresentava 0,22 mg/dm³ de B

A elevação dos teores no solo resultou em maior disponibilidade do nutriente às plantas, indicada pelo aumento da absorção e concentração do nutriente nas folhas, em resposta ao aumento das doses aplicadas de todas as fontes (Figura 1).

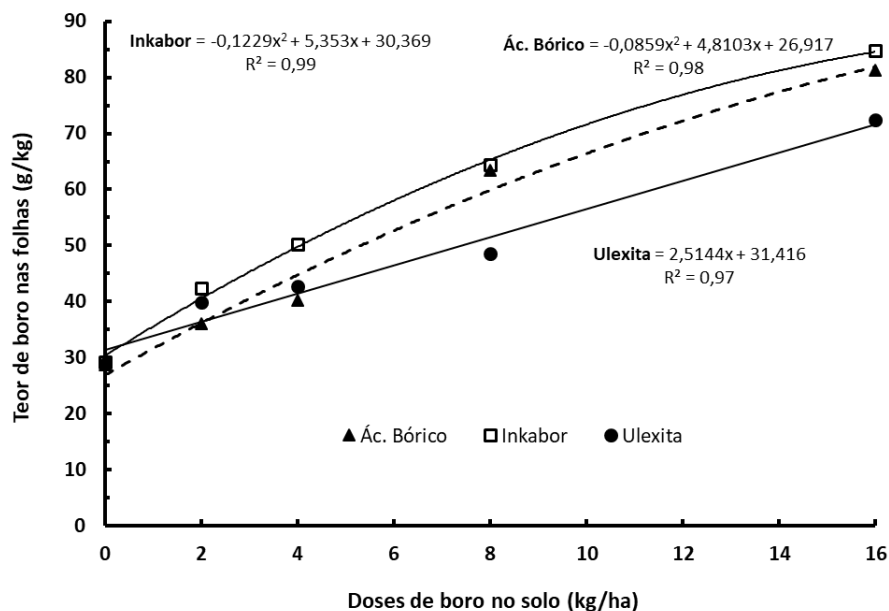


Figura 1. Teores de B nas folhas coletadas no estágio R5 (início do florescimento) em função das doses de ácido bórico, Inkabor e ulexita.

Entretanto, a produtividade de grãos de girassol não diferiu significativamente entre os tratamentos, independentemente das doses ou fontes empregadas (Figura 2). As produtividades médias do tratamento controle foi de 2825 kg/ha, enquanto as médias das doses 2, 4, 8 e 16 kg/ha de B foram: 3.011 kg/ha, 2939 kg/ha e 2.951 kg/ha, com ácido bórico, Inkabor e ulexita, respectivamente, valores considerados elevados para as condições brasileiras (Conab, 2023).

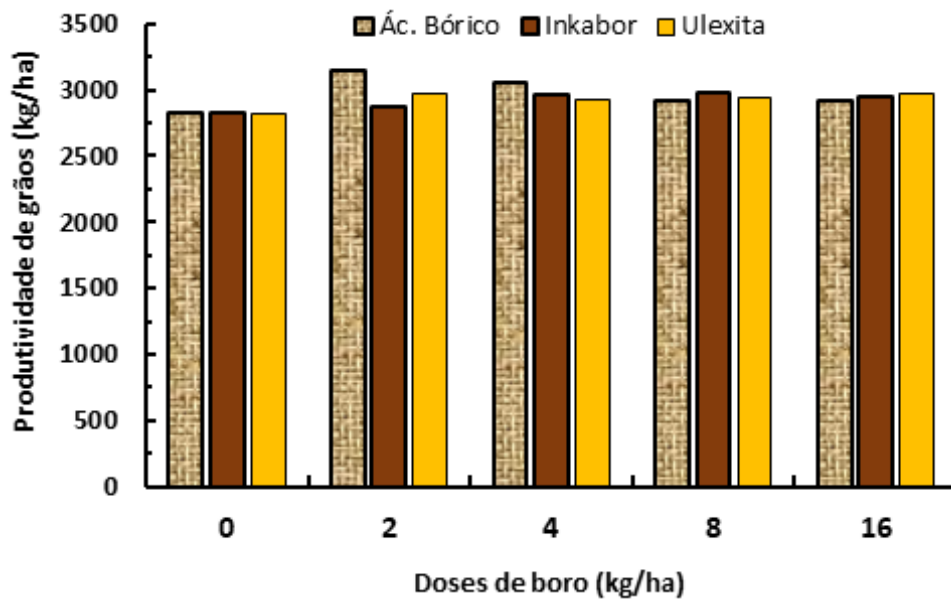


Figura 2. Produtividade de girassol em função fontes e doses de B (kg/ha), com três fontes (ácido bórico, Inkabor e Ulexita).

Conclusão

Nas condições equivalentes às do experimento, as três fontes de B foram eficientes em aumentar os teores do nutriente no solo, bem como, fornecer B para o girassol.

A aplicação de 2,0 kg/ha de boro foi suficiente para atingir o nível médio de B no solo, em relação ao controle, atendendo às necessidades da maioria das culturas que compõem sistemas de produção com girassol.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio financeiro da FINEP/FNDCT (Convênio 01.22.0080.00).

Referências

- ABREU, C. A. de; ABREU, M. F.; VAN RAIJ, B.; BATAGLIA, O. C.; ANDRADE, J. C. de. Extraction of boron from soil by microwave heating for ICP OES determination. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 25, n. 19-20, p. 3321-3333, 1994.
- CASTRO, C. de; OLIVEIRA, F. A. de. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. cap. 13. p. 317-373.
- CONAB. **Série histórica das safras: girassol**. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/906-girassol>. Acesso em: 30 ago. 2023.
- SILVA, F. C. da (ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 627 p.