



PRODUTIVIDADE DA SOJA, DO TRIGO E DO GIRASSOL EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE BORO: RESULTADOS SUMARIZADOS

OLIVEIRA JUNIOR, A. de¹; CASTRO, C. de¹; OLIVEIRA, F.A. de¹; KLEPKER, D.²

¹ Embrapa Soja, Londrina, PR, adilson.oliveira@embrapa.br; ² Embrapa Cocais, Balsas, MA

Dentre os micronutrientes, o boro (B) está entre os que têm necessidade de ajustar a metodologia de análise química para fins de avaliação da disponibilidade no solo. Isso porque é recorrente a observação de teores baixos de B no solo, ao passo que, a análise foliar das culturas indica concentração adequada do micronutriente, assim como, não se tem verificado aumentos na disponibilidade de B no solo após sucessivos anos de adubação com fontes solúveis deste micronutriente.

Esses questionamentos levaram à instalação de uma rede de experimentos com o objetivo de avaliar a resposta da soja, e das demais culturas que compõe sistemas de produção, à aplicação de B via solo e, com isso, avaliar novas metodologias para recomendação de adubação boratada.

Os experimentos foram conduzidos a partir de 2009 em Londrina/PR, em Ponta Grossa/PR e em Rio Verde/GO, e a partir de 2011 em Balsas/MA. Em todas as localidades, os experimentos foram instalados em áreas manejadas no sistema plantio direto (SPD) consolidado, com acidez corrigida, entretanto, com teores de B próximos ao nível crítico ($0,20 \text{ mg dm}^{-3}$) na camada de 0-20 cm de profundidade, com exceção para a área de Londrina que apresentava alto teor de B ($0,55 \text{ mg dm}^{-3}$). Os solos dessas áreas são classificados como Latossolos, com variações de granulometria e de outros atributos de pedogênese e (Londrina: LVef, argila 780 g kg^{-1} ; Ponta Grossa: LVAd, argila 400 g kg^{-1} ; Rio Verde: LVAd, argila: 420 g kg^{-1} ; e Balsas: LVAd, argila 280 g kg^{-1}).

Todos os experimentos foram conduzidos em blocos completos ao acaso, com quatro repetições, sendo avaliadas seis doses de B de 0 (controle), 1, 2, 4, 8 e 16 kg ha^{-1} com a fonte ácido bórico (17% de B solúvel), aplicadas a lanço sobre a palhada no SPD na área total das parcelas, no dia da semeadura da lavoura da soja no primeiro ano de condução dos experimentos. A adubação boratada foi realizada somente uma vez, no início da condução do experimento, sendo as safras seguintes avaliadas para quantificar o efeito residual dos tratamentos experimentais.

Especificamente para o estudo de Rio Verde, foi realizada uma reaplicação das doses de B em março de 2013, seguindo o mesmo delineamento experimental supracitado. Na Tabela 1 estão apresentadas as sequencias de cultivos de cada local, sendo as culturas conduzidas de acordo com suas respectivas indicações técnicas quanto à adubação, manejo fitossanitário e demais procedimentos agrônômicos (Castro; Oliveira, 2005; CBPTT, 2016; Tecnologias..., 2013). Foi realizada a análise de variância para a produtividade de grãos das culturas, separadamente para cada local e safra, assim como, para a produtividade acumulada de todas as safras para cada cultura, em cada experimento, estando esses resultados apresentados na Tabela 2.

Observa-se, portanto, que via de regra para todos os locais não houve resposta significativa a aplicação de B para as culturas. E mesmo quando foi observado, não foi possível ajustar modelos de regressão que demonstrassem adequadamente o efeito de doses. A ausência de resposta à aplicação de B foi observada inclusive para a produtividade acumulada (Figura 1), visto que, é comum



encontrar resposta significativa para essa variável quando normalmente ocorre pequenos incrementos de produtividade ano a ano em função dos tratamentos.

A não ocorrência de resposta à aplicação de B impossibilitou a etapa seguinte do processo que era o estudo de métodos para determinação dos teores de B disponível no solo e a calibração de faixas de interpretação para esses extratores. Por isso, no caso de micronutrientes, em que tanto a demanda das culturas quanto a exportação dos desses nutrientes com os grãos é baixa, faz-se necessário e estratégico a manutenção de experimentos de campo de longa duração visando estabelecer os níveis críticos e refinar os métodos de avaliação da disponibilidade.

Referências

CASTRO, C. de; OLIVEIRA, F, A. 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. p. 317-374.

CBPTT. COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2016**. Passo Fundo, RS: Biotrigo Genética, 2016. 228 p.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Agradecimentos:

CTC/Comigo, Rio Verde-GO; Embrapa Produtos e Mercados, Ponta Grossa-PR.

Tabela 1. Descrição das culturas avaliadas em cada safra e local na rede de experimentação para calibração de adubação borratada.

Safra	Local			
	Londrina	Ponta Grossa	Rio Verde	Balsas
2009/10	Soja ¹	Soja ¹	Soja ¹	
	Girassol	Trigo	Girassol	
2010/11	Soja	Soja	Soja	Soja ¹
	Trigo	Trigo	Milheto	Pousio
2011/12	Girassol	Girassol	Soja	Soja
	Trigo	Trigo	Girassol	Pousio
2012/13	Soja	Soja	Soja	Soja
	Girassol	----	Girassol ¹	Pousio
2013/14	Soja	----	Soja	----
	Girassol	----	Girassol	----
2014/15	Soja	----	Soja	----
	Trigo	----	----	----

¹ Efeito imediato da aplicação de B;



Tabela 2. Resultados da Análise de Variância

Resultados ANOVA	Safrá												Total
	2009/10		2010/11		2011/12		2012/13		2013/14		2014/15		
----- Londrina -----													
Cultura ¹	S	G	S	T	G	T	S	G	S	G	S	T	
Doses B (Prob >F)	0,836	0,187	0,863	0,884	0,705	0,991	0,327	0,272	0,281	0,462	0,729	0,069	0,547
CV(%)	11,8	17,2	11,2	13,9	36,0	7,2	5,4	32,6	14,8	34,0	16,3	7,6	9,8
Produtividade ²	2986	1482	3379	2473	1562	2414	3585	1088	1418	1023	2117	2379	25,9
DMS(Tukey 5%) ²	808	587	866	789	1290	401	444	816	483	799	791	416	5,8
----- Rio Verde -----													
Cultura ¹	S	G	S	ML	S	G	S	G	S	G	S	---	Total
Doses B (Prob >F)	0,006	0,045	0,046	---	0,742	0,084	0,735	0,241	0,536	0,540	0,031	---	0,464
CV(%)	9,3	18,7	9,7	---	12,9	8,1	8,3	29,0	10,8	11,2	15,1	---	4,7
Produtividade ²	2861	724	2339	---	2429	2344	3858	1359	2216	2436	630	---	21,2
DMS(Tukey 5%) ²	562	341	536	---	738	448	736	1038	559	644	236	---	2,3
----- Ponta Grossa -----													
Cultura ¹	S	T	S	T	G	T	S	---	---	---	---	---	Total
Doses B (Prob >F)	0,009	0,171	0,427	0,709	0,941	0,207	0,719	---	---	---	---	---	0,737
CV(%)	7,8	10,6	10,1	12,5	11,8	14,1	12,2	---	---	---	---	---	6,3
Produtividade ²	2031	3070	3096	2363	2276	2048	2362	---	---	---	---	---	17,2
DMS(Tukey 5%) ²	363	748	721	680	619	661	661	---	---	---	---	---	2,5
----- Balsas -----													
Cultura ¹	---	---	S	P	S	P	S	P	---	---	---	---	Total
Doses B (Prob >F)	---	---	0,020	---	0,057	---	0,069	---	---	---	---	---	0,139
CV(%)	---	---	10,8	---	7,2	---	5,5	---	---	---	---	---	4,5
Produtividade ²	---	---	1877	---	2099	---	2855	---	---	---	---	---	6,8
DMS(Tukey 5%) ²	---	---	465	---	349	---	362	---	---	---	---	---	0,7

¹ Culturas: S = Soja; G = Girassol; T = Trigo; ML = Milheto; P = Pousio

² Produtividade e DMS: culturas, em kg ha⁻¹; Total, em Mg ha⁻¹.

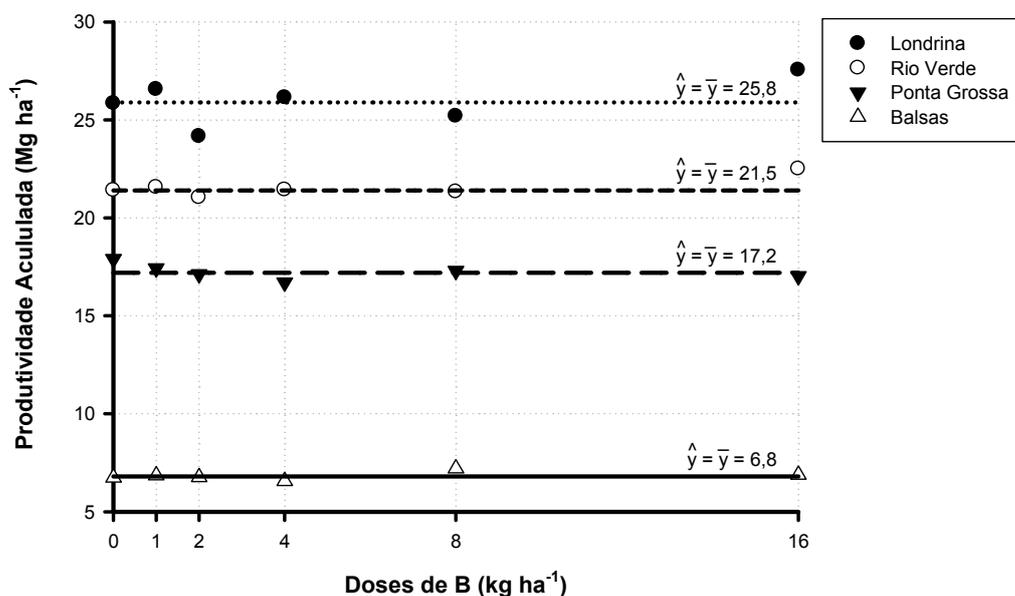


Figura 1. Produtividade acumulada das culturas em resposta às doses de B aplicadas, em cada local de avaliação. Nº de cultivos: Londrina (12); Rio Verde (10); Ponta Grossa (7) e Balsas (3).