



AJUSTANDO A RECOMENDAÇÃO DA ADUBAÇÃO COM BORO NO AMENDOIM

Carlos Felipe dos Santos Cordeiro, Isadora Lyria de Alencar Bassanezi,
Leonardo Vesco Galdi, Gustavo Ricardo Aguiar Silva, Fábio Rafael Echer

PROBLEMÁTICA

Nos últimos anos no Brasil as cultivares de porte ereto de amendoim, que tinham baixas produtividades (2 a 3 t ha⁻¹) foram substituídas por cultivares de porte rasteiro tipo runner que têm altas produtividades (5 a 7 t ha⁻¹). As cultivares antigas eram pouco responsivas à adubação e raramente eram reportados incrementos de produtividade com aplicação de micronutrientes, incluindo o boro. Dessa forma devido a maior produtividade as cultivares modernas a exigência nutricional aumentou, incluindo o boro, que demanda estudos para ajustar doses, fontes, épocas e modo de aplicação.

CONHECIMENTO PRÉVIO

O boro é o micronutriente mais limitante à produtividade das culturas no Brasil, principalmente das dicotiledôneas. Entre as dicotiledôneas, atenção maior deve ser dada ao amendoim, cultura que tem alta demanda por boro e é cultivada principalmente em solos arenosos com baixo teor de matéria orgânica e boro (Mantovani et al., 2013; Betiol et al., 2020a). A nutrição adequada com boro melhora as relações hídricas, crescimento radicular, transporte de carboidratos, germinação dos grãos de pólen, crescimento do tubo polínico e qualidade de sementes (Mantovani et al., 2013; Betiol et al., 2020a; Betiol et al., 2020b). A deficiência de boro no amendoim causa abscisão de flores, má formação de vagens e enchimento de grãos, resultando em baixa produtividade (Singh et al., 2017).

As cultivares modernas de porte rasteiro tipo runner de alto potencial produtivo (5 a 7 t ha⁻¹) representam mais 90% da área de cultivo no Brasil. Essas absorvem em torno de 400 g ha⁻¹ de B e exportam cerca de 120 g ha⁻¹ (Cordeiro & Echer, 2022, dados não publicados). Portanto, mesmo em solos com teor adequado de boro deve-se aplicar boro via fertilizantes para repor a exportação, para não resultar em balanço negativo de boro no solo.

Porém apesar de haver estudos pontuais que mostram benefícios da adubação boratada na produtividade do amendoim moderno (tipo *runner*), ainda não existe uma recomendação de boro para o amendoim em função da disponibilidade inicial no solo, fonte ou forma de aplicação. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar a produtividade do amendoim em função do manejo da adubação boratada.

DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Os experimentos foram conduzidos nas safras 2020/2021 e 2021/2022 no município de Regente Feijó, São Paulo, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo de textura arenosa. Os teores iniciais de boro na camada de 0-20 cm eram de



0,07 e 0,20 mg dm⁻³, nas safras 2020/2021 e 2021/2022, respectivamente. A precipitação, temperatura máxima e mínima durante a condução dos estudos estão na Figura 1.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas sub-divididas, com quatro repetições. Nas parcelas foram alocados o manejo de boro via solo: sem boro; 1,5 kg ha⁻¹ de B (via ácido bórico na semeadura); 1,5 e 3,0 kg ha⁻¹ B (via ulexita na semeadura); 1,5 e 3,0 kg ha⁻¹ B (via tetraborato de sódio na semeadura). Nas sub-parcelas, foram alocadas as doses de boro via foliar: 0, 400, 800 e 1200 g ha⁻¹ via ácido bórico aos 20, 27, 34 e 41 dias após a emergência via foliar. Foi aplicado ¼ da dose a cada aplicação. Cada parcela tinha 6 m de comprimento x 3,6 m de largura, totalizando área de 21,6 m².

Em agosto de 2020 e 2021 realizou-se a calagem na dose de 1600 e 1000 kg ha⁻¹, respectivamente. Em setembro de 2020 e 2021 foi realizado o preparo convencional do solo. Em 21/11/2020 e 22/11/2021 foi realizada a semeadura do amendoim, mecanicamente, com 25 sementes por metro e espaçamento de 0,73 x 17 m entre linhas (sistema de linha dupla), utilizando a cultivar Granoleico. A adubação de semeadura foi de 20, 98 e 30 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. As aplicações via foliar foram realizadas com pulverizador pressurizado a CO₂, com vazão de 200 L ha⁻¹, com adjuvante.

Por ocasião da maturidade dos frutos, aos 119 (2020/2021) e 125 (2021/2022) dias após a emergência – 70% da vagens maduras (R8-R9), foram coletadas todas as plantas em um metro de cada uma das duas linhas centrais de cada unidade experimental (no centro da parcela) para avaliação da produtividade do amendoim em casca. A umidade dos grãos foi corrigida a 7% (padrão comercialização amendoim).

O estudo estatístico constou da análise de variância, e as médias dos tratamentos experimentais foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível mínimo de 5% de probabilidade, utilizando-se software estatístico Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade média do amendoim na safra 2020/2021 foi de 6300 kg ha⁻¹, enquanto na safra 2021/2022 foi 4980 kg ha⁻¹ de amendoim em casca (Figura 2). A maior produtividade em 2020/2021 pode ser explicada pela maior precipitação nessa safra (918 mm), enquanto que em 2021/2022 foi de 730 mm (Figura 1).

Na safra 2020/2021 quando foi aplicado boro via solo, independente da fonte ou dose, não houve necessidade de aplicar boro via foliar, e o incremento de produtividade foi de 1 ton ha⁻¹ ou 18% (média dos tratamentos via solo – comparado ao controle). Na ausência de adubação via solo foi necessário aplicar 800 g ha⁻¹ de B via foliar (parcelado em 4 aplicações), e houve incremento de 600 kg ha⁻¹ (10%) em relação ao controle (Figura 2a).

Na safra 2021/2022, mesmo com aplicação de 1,5 kg ha⁻¹ de B via ácido bórico, tetraborato de sódio ou ulexita, foi necessário aplicar 400 g ha⁻¹ de boro via foliar para obter a máxima produtividade. Porém com 3 kg ha⁻¹ via solo, independentemente da fonte, não houve necessidade de aplicação de boro via foliar. Na ausência de adubação via solo, a aplicação foliar (400 g ha⁻¹) aumentou a produtividade do amendoim em 19% (800 kg ha⁻¹ de amendoim em casca) (Figura 2b). Nas duas safras a associação de boro via solo com alta dose via foliar (maior que 400 g ha⁻¹) reduziu a produtividade do amendoim.



APLICAÇÃO PRÁTICA

A máxima produtividade de amendoim foi atingida com a aplicação de boro via foliar entre 400 g ha⁻¹ (solo com teor inicial de B de 0,20 mg dm⁻³) e 800 g kg⁻¹ (solo com teor inicial de B de 0,07 mg dm⁻³) e via solo de 1,5 (ácido bórico) a 3,0 kg ha⁻¹ (tetraborato de sódio e ulexita) via solo. Atenção para altas doses de B via foliar, principalmente se associada a aplicação de boro via solo, pois pode haver redução de produtividade, devido a toxicidade de boro.

Os experimentos apresentam três opções de manejo do boro no amendoim para os produtores de amendoim: Primeira opção: aplicar boro via solo a lanço com ulexita ou tetraborato de sódio, dose 3 kg ha⁻¹ de B. Segunda opção: aplicar 1,5 kg ha⁻¹ de B com ácido bórico junto com a calda do herbicida pré-emergente. Terceira opção: aplicar boro via foliar com dose entre 400 e 800 g ha⁻¹, parcelada em quatro aplicações.

AGRADECIMENTOS

À empresa ICL[®] pelo financiamento do estudo. Ao produtor rural Helder Lamberti pela disponibilidade de parceria para condução do ensaio em sua propriedade.

LITERATURA CITADA

Betioli, R. A. B., Vitti, G. C., Heuert, J., & Xavier, M. F. N. (2020). Efeitos da aplicação foliar de doses de boro no amendoim. *South American Sciences* ISSN 2675-7222, 1(2), e2072-e2072. <https://doi.org/10.17648/sas.v1i2.72>

Nakagawa, J., Rosolem, C.A. O amendoim: Tecnologia de Produção. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, Botucatu. 2011. 167p.

Mantovani, J. P. M., Calonego, J. C., & Foloni, J. S. S. (2013). Adubação foliar de boro em diferentes estádios fenológicos da cultura do amendoim. *Revista Ceres*, 60, 270-278. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000200017>

Singh, A. L., Jat, R. S., Zala, A., Bariya, H., Kumar, S., Ramakrishna, Y. S., Singh, I. M. Scaling-up of boron sources for yield and quality of large seeded peanut cultivars under varied agro-ecological conditions in India. *Journal of Plant Nutrition*, 40(19), 2756-2767. 2017. <https://doi.org/10.1080/01904167.2017.1382522>

FIGURAS E TABELAS

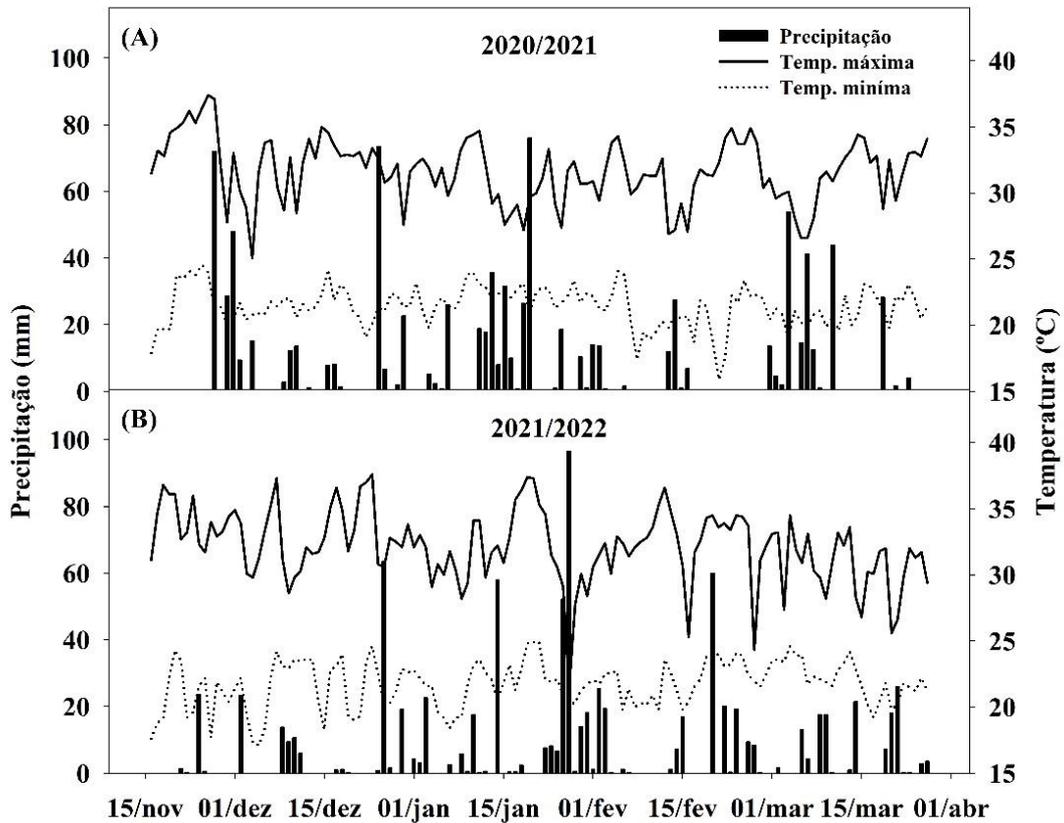


Figura 1. Precipitação, temperatura máxima e mínima, durante a condução dos estudos. Regente Feijó-SP.

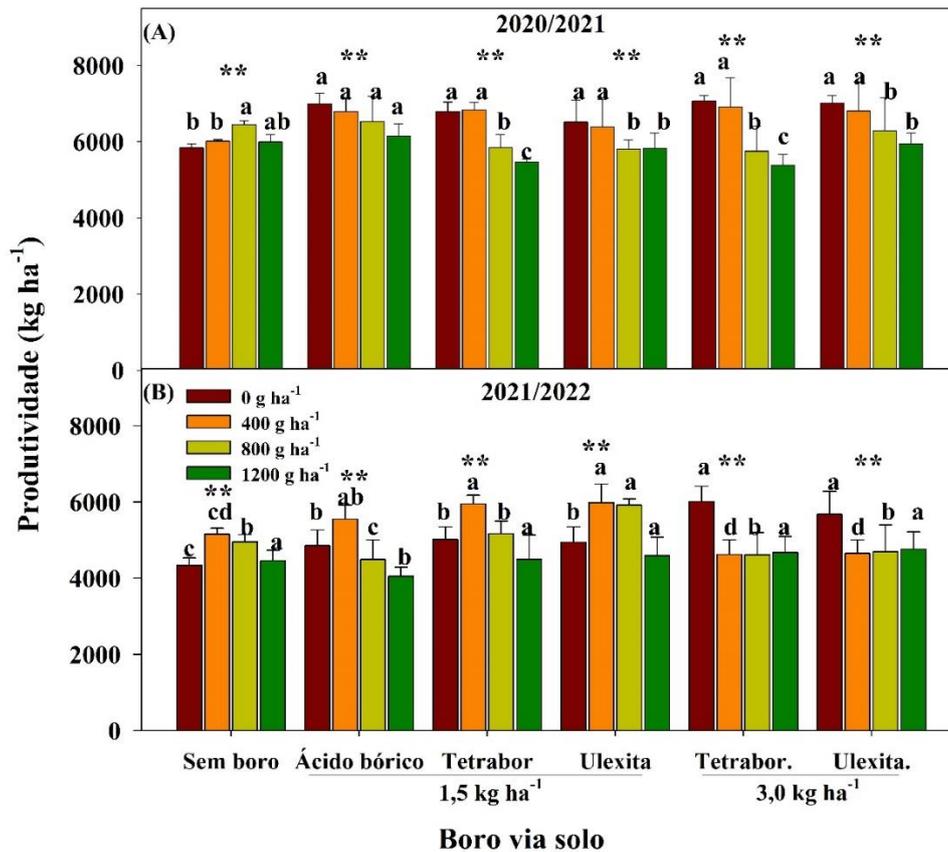


Figura 2. Produtividade de amendoim em casca em função do manejo da adubação boratada via solo e foliar, safras 2020/2021 e 2021/2022. Letras comparam os tratamentos com aplicação de boro via solo. Asteriscos mostram o efeito da adubação foliar dentro de cada tratamento via solo.

Tabela 1 – Recomendação de boro para cultura do amendoim em função do teor inicial de boro no solo, forma de aplicação e fonte utilizada.

Fontes de boro	Teor B - 0,07 mg dm ⁻³		Teor B 0,20 mg dm ⁻³	
	Aplicação via solo	Aplicação via foliar	Aplicação via solo	Aplicação via foliar
Ácido bórico	1,5 kg ha ⁻¹	800 g ha ⁻¹ *	1,5 kg ha ⁻¹	400 g ha ⁻¹ *
Ulexita	3,0 kg ha ⁻¹	--	3,0 kg ha ⁻¹	--
Tetraborato de sódio	3,0 kg ha ⁻¹	--	3,0 kg ha ⁻¹	--

*Parcelado em quatro aplicações semanais, a partir dos 20 dias após a emergência.