



AVALIAÇÃO DO USO DE DIFERENTES DOSES DE BORO NA CULTURA DO AMENDOIM

RABATINI, Giovani¹

PASCOALOTO, Isabô Melina².

RESUMO: O boro (B) é o nutriente mais restritivo na produção de amendoim no Brasil. A adubação boratada pode ser uma estratégia realista para introduzir esse nutriente em suas plantações. O amendoim precisa de um suprimento constante de B em todos os estágios de crescimento, mas principalmente da floração à colheita, e é importante para o desenvolvimento do tubérculo da raiz, produção de proteína, preservação da flor, melhor ingestão de cálcio e transporte de cálcio. O objetivo do estudo foi avaliar a parte produtiva da colheita do amendoim em função de diferentes doses de B. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 5 repetições. Foi realizada a adubação de semeadura utilizando 250 kg ha⁻¹ da fórmula 04-30-10. (respectivamente 10 kg ha⁻¹ de N, 75 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 25 kg ha⁻¹ de K₂O). Ressalta-se que a aplicação de boro nas folhas apresentou bons resultados para a dose média de 1 kg do nutriente e não apresentou curva de crescimento crescente em combinação com as doses maiores. Por outro lado, o tratamento com 4 de 1,5 kg de boro mostrou uma produtividade menor. Vale ressaltar, portanto, que o nutriente boro, quando utilizado em quantidades suficientes, melhora o desenvolvimento da cultura de amendoim, o que permite maior produtividade e rentabilidade.

Palavras chave: *Arachis hypogaea*, boro, adubação foliar.

EVALUATION OF THE USE OF DIFFERENT BORON DOSES IN PEANUT CROPS

ABSTRACT: Boron (B) is the most restrictive nutrient in peanut production in Brazil. Borated fertilization can be a realistic strategy to introduce this nutrient into your crops. Peanuts need a constant supply of B at all stages of growth, but especially from flowering to harvest, and is important for root tuber development, protein production, flower preservation, better calcium intake and calcium transport. . The objective of the study was to evaluate the productive part of the peanut harvest as a function of different doses of B. The experimental design used was in randomized blocks, with 5 replications. Sowing fertilization was performed using 250 kg ha⁻¹ of the 04-30-10 formula. (respectively 10 kg ha⁻¹ of N, 75 kg ha⁻¹ of P₂O₅ and 25 kg ha⁻¹ of K₂O). It is noteworthy that the application of boron to the leaves showed good results for the average dose of 1 kg of nutrient and did not show an increasing growth curve in combination with the higher doses. On the other hand, the treatment with 4 of 1.5 kg of boron showed a lower productivity. It is noteworthy, therefore, that the nutrient boron, when used in sufficient quantities, improves the development of the peanut crop, which allows for greater production and profitability.

Keywords: *Arachis hypogaea*, boron, foliar fertilization.

¹ Discente do Curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral – FAEF- Garça.

² Docente do Curso de Agronomia na Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral – FAEF – Garça. E-mail: isabomelina@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim possui importância mundial e cada vez mais está sendo semeada com isso devemos desenvolver métodos eficazes para proporcionar uma produção de qualidade.

Para possuímos uma produção de qualidade devemos possuir um bom manejo de fertilidade, pois ele regula a nutrição da planta. Os macro e micronutrientes possuem grande influência na produção da cultura, embora os micronutrientes seja requerido em menores quantidades pelas plantas sua importância é a mesma.

O micronutriente boro (B) desempenha um papel importante quando relacionamos a cultura do amendoim com o ganho de produtividade, pois ele aumenta o desenvolvimento e crescimento das plantas.

O B presente no solo nem sempre é suficiente para as necessidades da planta e com isso usamos a adubação foliar boratada para auxiliar a absorção do nutriente. Este manejo de adubação foliar com o B gera resultados positivos ligados a produção e está diretamente ligado com o lucro do produtor.

O objetivo deste trabalho foi demonstrar que a utilização da adubação foliar com o micronutriente boro traz bons

resultados, relacionados à produção de amendoim.

2. CONTEÚDO

2.1. Material e métodos

2.1.1 Localização da área experimental e caracterização do local

O cultivo do amendoim foi desenvolvido na Fazenda Experimental Nova FAEF, no município de Garça – SP (22° 18'02"S e 49° 40'15"W, altitude de 668 m), pertencente à Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – FAEF.

O clima da região segundo classificação de Köppen (1948) é do tipo Cwa, mesotérmico tropical úmido. A temperatura média anual é 23,15 °C, com máxima de 28,5 °C e mínima de 17,8 °C, tendo uma precipitação média anual de 1274,4 mm, concentrada nos meses do verão, coincidindo com a época mais chuvosa do ano e a temperatura mais amena ocorre entre os meses de abril e julho (PREFEITURA DE GARÇA, 2010). O solo local do horizonte A é predominante Argissolo Vermelho - Amarelo - textura arenosa, variação Marília, e horizonte B textura abrupto argiloso (EMBRAPA, 2006). A região está localizada no Planalto Ocidental do Brasil, sendo caracterizada pela topografia ondulada (IBGE, 2008).

2.1.2 Caracterização e preparo inicial do solo da área experimental

Com o objetivo de realizar a caracterização inicial da área experimental, no dia 08/10/2019, um mês antes da semeadura, foi realizado o levantamento da fertilidade do solo (Tabela 1) segundo metodologia proposta por Raij et al. (2001), na camada de 0 a 0,20 m e de 0,20 a 0,40 m.

Para tanto, foram coletados vinte perfis de tradagem para a coleta do solo com estrutura deformada, realizados com o auxílio de um trado de rosca.

Tabela I: Caracterização química inicial nas profundidades de 0 a 0,20 m e de 0,20 a 0,40 m na área experimental.

Profundidade (m)	pH (CaCl ₂)	P (mg d ⁻³)	K (mmolc dm ⁻³)	C (g)	M (g)	H (g)	V (g)	M (g)
0 – 0,20	5,9	72,2	3,0	17,0	4,8	10,6	70,1	8,8
0,20 – 0,40	5,3	65,8	4,2	15,5	4,4	19,9	54,8	9,6

Em função da análise química do solo foi aplicado calcário dolomítico (PRNT=80%) em superfície com incorporado com uso de grade, na dose de

2,0 t ha⁻¹ antes da semeadura dos tratamentos.

Foi realizada a adubação de semeadura com aplicação de 250 kg ha⁻¹ do formulado 04- 30-10. (10 kg ha⁻¹ de N, 75 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 25 kg ha⁻¹ de K₂O, respectivamente).

2.1.3 Delineamento experimental e tratamentos utilizados

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco repetições.

Os tratamentos instalados na área foram:

- T1: Testemunha;
- T2: 500g de ácido bórico por hectare (85g de boro);
- T3: 1000g de ácido bórico por hectare (170g de boro);
- T4: 1500g de ácido bórico por hectare (255g de boro);
- T5: 2000g de ácido bórico por hectare (340g de boro).

Cada parcela experimental foi constituída por 4 linhas, distanciadas a 0,90 m, perfazendo 3,60 m de largura por 4 m de comprimento, totalizando 14,4 m² por unidade experimental. Sendo assim, a área total do experimento foi de 288 m².

2.1.4 Instalação e condução dos experimentos - Semeadura, condução e avaliações da cultura do amendoim

A cultura do amendoim (*Arachis hypogaea*) foi semeada em 19/10/2019 mecanicamente com uso de uma semeadora a uma profundidade de 0,04 m, com aproximadamente 20 sementes por metro e 80% de germinação.

A aplicação foi realizada no dia 04/12/2019, época em que ocorria o florescimento da cultura do amendoim na área.

O nutriente utilizado foi diluído em água e aplicado com um pulverizador costal. Cada canteiro teve um volume de calda de 0,5 litros de água, como possuímos 5 tratamentos com 4 repetições cada um, totalizamos 20 canteiros. Com o volume de calda de 200L/ha. Nos canteiros identificados como a testemunha não foi aplicado nenhuma quantidade de boro.

O experimento teve como propósito avaliar às seguintes variáveis:

- Altura da parte aérea;
- Comprimento da raiz;
- Massa das vagens;
- Número de grãos em 10 vagens;
- Grãos por planta;
- Massa dos grãos;
- Massa de 1000 grãos;
- Massa fresca da parte aérea;

- Massa fresca da raiz;
- Massa seca da parte aérea;
- Massa seca da raiz.

As avaliações foram feitas em um único momento próximo a colheita do amendoim com início no dia 19/02/2020. Em campo foram coletadas e identificadas individualmente quatro plantas por unidade experimental realizando a medição da altura da parte aérea e o comprimento da raiz. Na primeira variável a medição iniciou-se onde surgia a primeira folha na base do caule, até o pico máximo da planta (altura da parte aérea), já na segunda variável a medição iniciou-se onde surgia a primeira folha na base do caule, até o pico mínimo da planta (comprimento da raiz).

Após isso as plantas foram levadas ao laboratório de solos da FAEF e realizou-se o desmembramento da parte aérea e da raiz. Em seguida todas as vagens foram retiradas da planta e pesadas com o auxílio de uma balança de precisão (massa das vagens), logo após de forma aleatória selecionou-se 10 vagens para a contagem de seus grãos (número de grãos em 10 vagens). Depois os grãos foram retirados das vagens realizando a contagem (grãos por planta) e a pesagem (massa dos grãos) dos mesmos com uma balança de precisão, concluindo também a massa de 1000 grãos. Em seguida foram pesadas a parte aérea

fresca (massa fresca da parte aérea) e a raiz fresca da planta (massa fresca da raiz).

Com a realização das avaliações anteriores todas as plantas foram colocadas em uma estufa de secagem e submetidas a uma temperatura de 75 °C por um período de 72 horas. Com o término da secagem a pesagem da parte aérea (massa seca da parte aérea) e da raiz (Massa seca da raiz) foram realizadas novamente.

2.1.5 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($P < 0,05$) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) utilizando o software AgroEstat. Os dados foram apresentados de acordo com a análise de regressão para as doses estudadas.

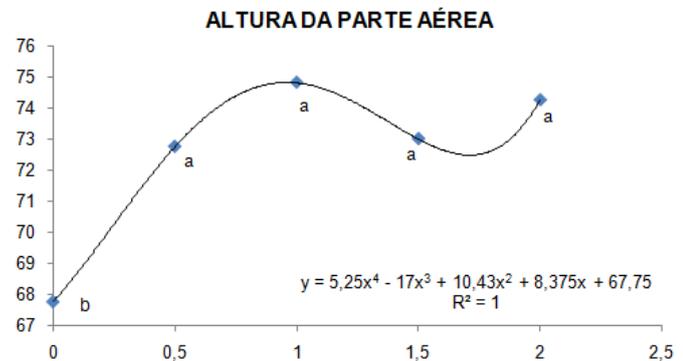
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico I estão apresentados os dados referentes à altura da parte aérea na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise não teve diferença significativa, mas o tratamento 3 possuiu destaque com 74,81 centímetros (cm) e com uma menor altura foi identificado o tratamento 1 com 67,75 cm.

Gráfico I: Altura da parte aérea de plantas de amendoim submetidas a diferentes

doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliada com gráfico de dispersão. Garça, 2021.

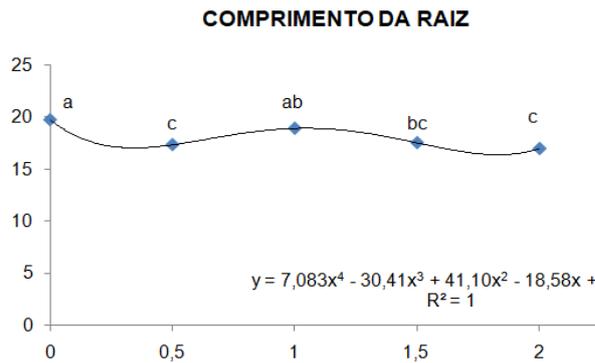
.5



Segundo Maffei et al. (2000), estudando reflexos das deficiências de macronutrientes e boro no crescimento de plantas, constatou que ocorre redução de altura na carência de B, e isso deve-se ao fato desse nutriente atuar no crescimento meristemático das plantas.

No gráfico II estão apresentados os dados referentes ao comprimento da raiz na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise possuímos diferença estatística e podemos destacar o tratamento 1 que foi a testemunha com 19,75 centímetros (cm), já com um menor comprimento da raiz foi identificado o tratamento 5 com 17 cm.

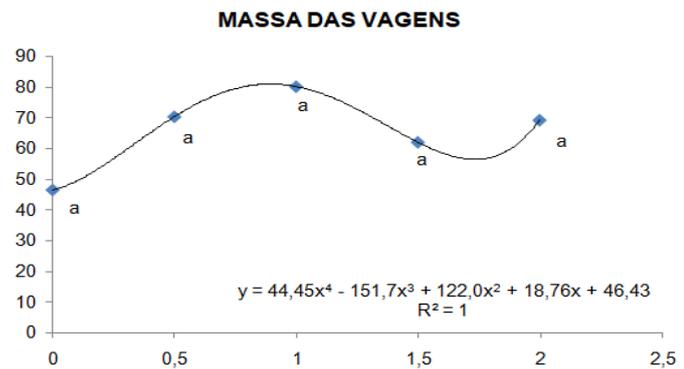
Gráfico II: Comprimento da raiz de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliado com gráfico de dispersão. Garça, 2021.



Santos et al. (2010) constatou em seu estudo sobre o Efeito de substratos e boro no enraizamento de estacas de pitaya que o nutriente boro desenvolve um papel importante para o crescimento das raízes.

No gráfico III estão apresentados os dados referentes à massa das vagens na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Conforme a análise não temos diferença significativa, mas podemos destacar o tratamento 3 com 79,875 gramas (g), já com uma menor massa foi identificado o tratamento 1 com 46,43 g.

Gráfico III: Massa das vagens de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliada com gráfico de dispersão. Garça, 2021.



No gráfico IV estão apresentados os dados referentes ao número de grãos em 10 vagens na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise os tratamentos mantiveram o mesmo padrão, possuindo 2 grãos por vagem.

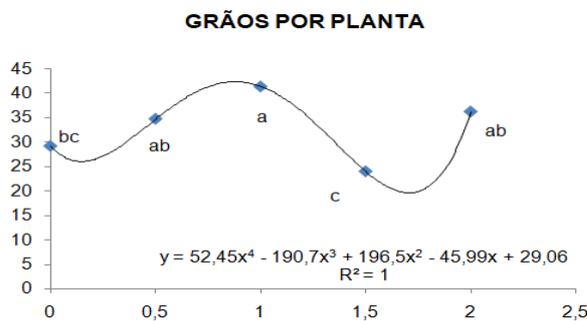
Gráfico IV: Número de grãos em 10 vagens de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliado com gráfico de dispersão. Garça, 2021.



No gráfico V estão apresentados os dados referentes à quantidade de grãos por planta na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise o tratamento 3 possuiu destaque com 41,25 grãos, já com uma menor massa

foi identificado o tratamento 4 com 23,875 grãos.

Gráfico V: Grãos por planta de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliado com gráfico de dispersão. Garça, 2021.

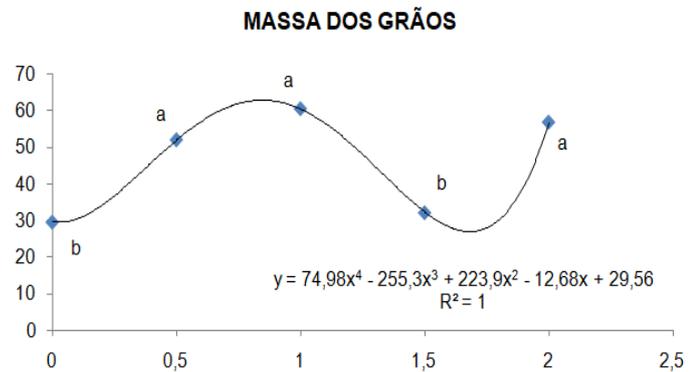


Embora Weaver et al. (1985) tenha observado um acréscimo no número de vagens e por consequência aumento na produtividade com aplicação via foliar de ácido bórico, no presente estudo a verificação de variância não manifestou um padrão de crescimento, apenas possuindo destaque no tratamento 3 (1 kg de ácido bórico).

No gráfico VI estão apresentados os dados referentes à massa dos grãos na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise o tratamento 3 possuiu destaque com 60,4 gramas (g), já com uma menor massa foi identificado o tratamento 1 com 29,5 g.

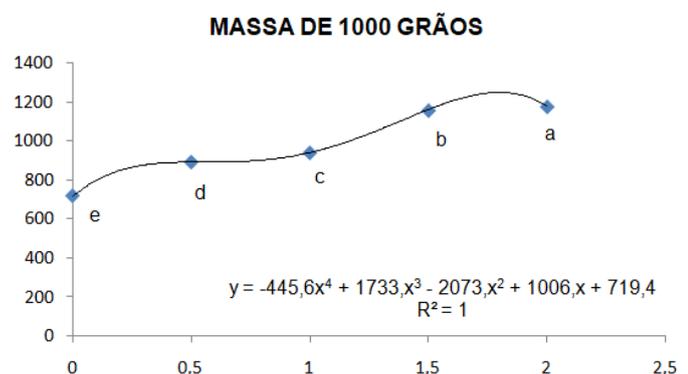
Gráfico VI: Massa dos grãos de plantas de amendoim submetidas a diferentes

doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliado com gráfico de dispersão. Garça, 2021.



No gráfico VII estão apresentados os dados referentes à massa de 1000 grãos na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise o tratamento 5 possuiu destaque com 1179,2 gramas (g), já com uma menor massa foi identificado o tratamento 1 com 719,4 g.

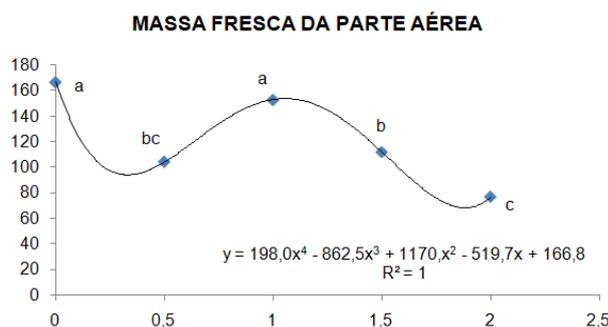
Gráfico VII: Massa de 1000 grãos de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliado com gráfico de dispersão. Garça, 2021.



Embora o presente estudo demonstre uma curva crescente em relação aos tratamentos, Mantovani et al. (2013) estudando Adubação foliar de boro em diferentes estádios fenológicos da cultura do amendoim, constatou que essa variável não foi afetada pela adubação boratada foliar.

No gráfico VIII estão apresentados os dados referentes à massa fresca da parte aérea na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise o tratamento 1 possuiu destaque com 166,7 gramas (g), já com uma menor massa foi identificado o tratamento 5 com 76,5 g.

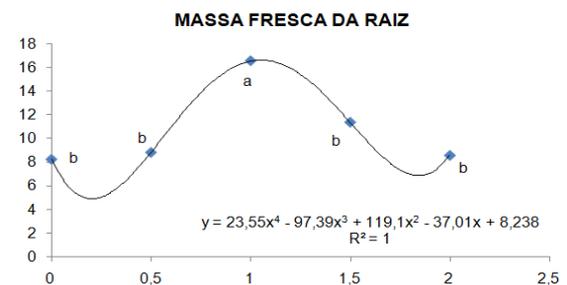
Gráfico VIII: Massa fresca da parte aérea de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliada com gráfico de dispersão. Garça, 2021.



No gráfico IX estão apresentados os dados referentes à massa fresca da raiz na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise o tratamento 3 possuiu destaque com 16,5 gramas (g), já com uma menor massa foi

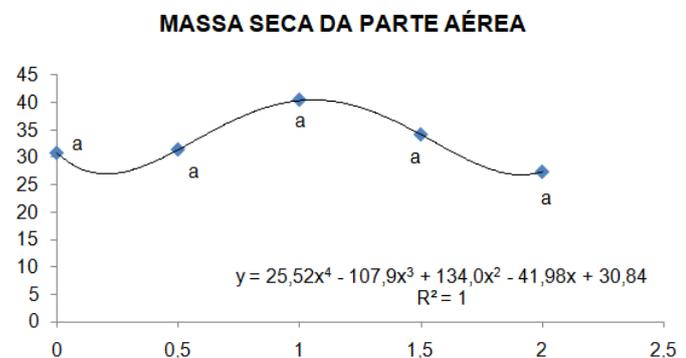
identificado o tratamento 1 com 8,2 g.

Gráfico IX: Massa fresca da raiz de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliada com gráfico de dispersão. Garça, 2021.



No gráfico XI estão apresentados os dados referentes à massa seca da parte aérea na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro.

Gráfico XI: Massa seca da parte aérea de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliada com gráfico de dispersão. Garça, 2021.

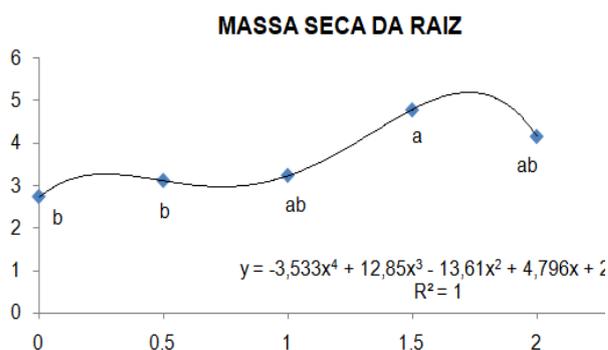


Ramos et al. (2019), estudando o crescimento e teores de boro em plantas de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) cultivadas em dois latossolos sob influência de doses de boro e disponibilidade de água, obteve resultados parecidos relacionados com a massa seca da parte aérea.

Os efeitos da aplicação de B na produção de matéria seca do eucalipto também foram observados por Silveira et al. (1998), Silveira et al. (2000) e Sakya et al. (2002).

No gráfico XII estão apresentados os dados referentes à massa seca da raiz na cultura do amendoim submetido a diferentes doses de boro. Segundo a análise o tratamento 4 possui destaque com 4,78 gramas (g), já com uma menor massa foi identificado o tratamento 1 com 2,73 g.

Gráfico XII: Massa seca da raiz de plantas de amendoim submetidas a diferentes doses de ácido bórico aplicado via foliar e avaliada com gráfico de dispersão. Garça, 2021.



Ramos et al. (2019), estudando o crescimento e teores de boro em plantas de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) cultivadas em dois Latossolos sob influência de doses de boro e disponibilidade de água, obteve resultados parecidos relacionados com a massa seca da raiz.

Com base nos resultados presentes nos gráficos V e VI foi possível concluir que o tratamento 3 cujo foi utilizado 1 kg de boro (fonte ácido bórico) destacou-se quando comparado aos demais. Isto desempenha influência direta na produtividade, constatando com as análises que o tratamento mencionado possui uma produção mais elevada que os demais tratamentos estudados.

Foi possível analisar dados sem variância significativa nos gráficos III, IV e XI ambos apresentaram resultados semelhantes nas diferentes quantidades de aplicações de boro.

4. CONCLUSÃO

Analisando os resultados e visando produção, conclui-se que, após a aplicação do nutriente boro via foliar o tratamento 3 com 1 kg de boro (fonte ácido bórico) demonstrou melhores resultados. Com

resultados opostos o tratamento 4 com 1,5 kg de boro possuiu a menor produção.

Quando levamos em consideração a altura de planta, ou seja, a parte foliar, não possuiu diferenças significativas para demonstrar relevância sobre os demais.

Portanto é notável que o nutriente boro usado em quantidades adequadas apresentou uma melhora no desenvolvimento da cultura do amendoim, possibilitando uma maior produção e rentabilidade.

5. REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL, 2012. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 482p.
- BEVILAQUA, G. A. P.; FILHO, P. M. S.; POSSENTI, J. C. Aplicação foliar de cálcio e boro e componentes de rendimento e qualidade de sementes de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.31-34, 2002.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileiro. Tabela de dados - Produção e balanço de oferta e demanda de grãos, SAFRA 19/20, Abril de 2021.
- CORREIA, K. F.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; SANTOS, T. S. Crescimento, produção e características de fluorescência da clorofila a em amendoim sob condições de salinidade. **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, Brasil, vol. 40, núm. 4, pp. 514-521, outubro-dezembro, 2009.
- DE FREITAS, S.M; MARTINS, S.S; NOMI, A.K; CAMPOS, A.F.Evolução do mercado brasileiro de amendoim. In: DOS SANTOS, R.C. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. P. 17-44.
- DOMINATO, J. C. **Calcário e gesso na semeadura do amendoim combinados com adubação boratada foliar**. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-UNOESTE: Presidente Prudente, 2010. 32 páginas.
- FOLONI, J. S. S.; BARBOSA, A. M.; CATUCHI, T. A.; CALONEGO, J. C.; TIRITAN, C. S.; DOMINATO, J. C.; CRESTE, J. E. Efeitos da gessagem e da adubação boratada sobre os componentes de produção da cultura do amendoim. **Sci. Agrar**. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 2, abr./jun., p. 202-208, 2016
- KIRKBY, E. A.; ROMHELD, V. **Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade funções, absorção e mobilidade**. International Plant Nutrition Institute, 2007. 24 páginas.
- MACULAN, A. K.; BRUNING, S. M.; NUNES, A. L. P. Crescimento e rendimento da cultura do trigo com

aplicações de boro. **Agrarian**, Dourados, v. 13, n. 50, p. 460-466, 2020.

MANTOVANI, J. P. M.; CALONEGO, J. C.; FOLONI, J. S. S. Adubação foliar de boro em diferentes estádios fenológicos da cultura do amendoim. **Rev. Ceres** vol.60 no.2 Viçosa Mar./Apr. 2013.

MARSCHNER, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. London, Academic Press, 1986. 674p. MARTINS, R. CULTIVARES DE AMENDOIM: Um estudo sobre as contribuições da pesquisa pública paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, 2006.

NETO, J. F.; COSTA, C. H. M.; CASTRO, G. S. A. Ecofisiologia do amendoim. **Scientia Agraria Paranaensis**, Botucatu-SP, v. 11, núm. 4, p. 1-13, 2012.

SAMPAIO, R. M. Tecnologia e inovação: evolução e demandas na produção paulista de amendoim. **Informações Econômicas**, v. 46, n. 4, p. 27-42, jul./ago. 2016. Disponível em:. Acesso em: 18 mar. 2019.

SANTOS, T. S.; ALMEIDA, F. A. C.; SUASSUNA, T. M. F.; COUTINHO, W. M.; ALMEIDA, P. B. A. Resposta de sementes de amendoim a diferentes doses de radiação gama. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campinas, vol. 14, núm. 10, 2010.

SILVA, R. C. D.; JUNIOR, G. S. S.; SILVA, C. S.; SANTOS, C. T.; PELÁ, A. Nutrição com boro na soja em função da disponibilidade de água no solo. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, vol. 18, núm. 4, p. 155-165, 2017

SOUZA, A.; OLIVEIRA, M. F.; CASTIGLIONI, V. B. R. O boro na cultura do girassol. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 27-34, jan./mar. 2004..