



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS CHAPECÓ**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM**  
**PRODUÇÃO VEGETAL *LATU SENSU***

**ALINE RODRIGUES**

**ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORONA NA CULTURA DA SOJA**

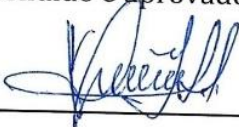
**CHAPECÓ**  
**2022**

**ALINE RODRIGUES**

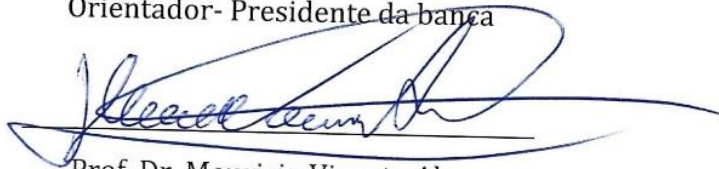
**ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORO NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso de pós graduação *Latu sensu* apresentado como requisito para obtenção do grau de especialista em Produção Vegetal pela Universidade Federal da Fronteira Sul.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 23/07/2022.

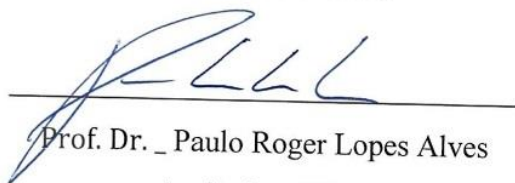


Professora Dr. Jorge Luis Mattias -  
Orientador- Presidente da banca



Prof. Dr. Mauricio Vicente Alves

Avaliador- UNOESC



Prof. Dr. \_ Paulo Roger Lopes Alves

Avaliador- UFFS

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Rodrigues, Aline  
ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORO NA CULTURA DA SOJA /  
Aline Rodrigues. -- 2021.  
18 f.

Orientador: Doutor Jorge Luis Mattias  
Co-orientador: Doutor Mauricio Vicente Alvez  
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Especialização  
em Produção Vegetal, Chapecó, SC, 2021.

I. Mattias, Jorge Luis, orient. II. Alvez, Mauricio  
Vicente, co-orient. III. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. IV. Título.

## Épocas de aplicação de boro na cultura da soja

Aline Rodrigues<sup>1\*</sup>; Jorge Luis Mattias<sup>2</sup>; Mauricio  
Vicente Alves<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de pós graduação *Latu sensu* de produção Vegetal, Universidade Federal da Fronteira Sul- *Campus* Chapecó, UFFS, SC, Brasil. Email: alinerz199612@gmail.com.

<sup>2</sup> Professor, Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Chapecó, UFFS, SC, Brasil. E-mail: jorge.mattias@uffs.edu.br.

<sup>3</sup> Professor, Universidade do Oeste de Santa Catarina - *Campus* Xanxerê. Unoesc, SC, Brasil. Email: mauricio.alves@unoesc.edu.br

\* Autor para correspondência

## Resumo

A soja atualmente é a principal cultura cultivada no Brasil, na safra 2020/2021 país se tornou o produtor mundial do grão. Vários fatores podem afetar a produtividade da soja, e uma delas é a nutrição com micronutrientes. O boro participa de várias funções dentro da planta, e sua deficiência pode acarretar em perdas de produtividade, mas ainda há algumas discordâncias com a recomendação de aplicação deste nutrientes quanto a época e as formas de aplicação, em lavouras comerciais. O objetivo deste trabalho foi determinar a melhor época de aplicação do micronutriente boro na cultura da soja, e seu efeito nos componentes de produtividade da cultura. O experimento foi realizado na cidade de Xanxerê/SC, na safra 2021/2022. O experimento foi em blocos casualizados, com quatro repetições, constituído de cinco tratamentos, sendo eles T1: testemunha, T2: aplicação de boro na semeadura, via solo, T3: aplicação de boro em V3 (terceiro nó, segundo trifólio aberto) via foliar, T4: aplicação de boro em R1 (início da floração), via foliar, e T5: aplicação de boro em V3 e R1, via foliar. As variáveis analisadas foram, altura da inserção da primeira vagem, teor de boro foliar no terço superior no estágio fenológico R2, teor de boro no solo, número de vagens/planta, número de grãos/planta, peso de 1000 grãos. Observamos diferenças significativas no teor de boro foliar, quando houve aplicação foliar no estágio fenológico R1. Entretanto não houve incremento positivos nos componentes de produtividade da soja em nenhuma das épocas de aplicação avaliadas neste experimento.

**Palavras- Chave:** *Glycine max*, micronutrientes, adubação foliar, nutrição mineral.

## Abstract

Soybean is currently the main crop grown in Brazil, which characterizes the country as the world's largest producer of the grain in the 2020/2021 harvest. Several factors can affect soybean yield, and one of them is micronutrient nutrition. Boron participates in several functions within the plant, and its deficiency can lead to productivity losses, but there are still some disagreements with the recommendation of application of this nutrients regarding the time and forms of application, in commercial crops. The objective of this work was to determine the best time of application of the micronutrient boron in the soybean crop, and its effect on the components of crop productivity. The experiment was carried out in the city of Xanxerê/SC, in the 2021/2022 harvest. The experiment was in randomized blocks, with four replications, consisting of five treatments, T1: control, T2: boron application at sowing, via soil, T3: boron application in V3 (third node, second open trifoliolate) via foliar, T4: boron application at R1 (beginning of flowering), via foliar, and T5: boron application at V3 and R1, via foliar. The variables analyzed were height of insertion of the first pod, leaf boron content in the upper third at the R2 phenological stage, soil boron content, number of pods/plant, number of grains/plant, weight of 1000 grains. We observed significant differences in the foliar boron content when there was foliar application at the R1 phenological stage. However, there was no positive increase in soybean yield components in any of the application times evaluated in this experiment.

**Keywords:** *Glycine max*, micronutrients, foliar fertilization, nutrition minerals.

## Introdução

A soja (*Glycine max* L.) destaca-se como uma das principais culturas do Brasil, sendo o país o maior produtor mundial do grão, com uma produção na safra 2020/2021 de mais de 135 milhões de toneladas e área plantada de aproximadamente 38 milhões de ha (CONAB, 2021).

Vários fatores podem afetar o bom desenvolvimento e a produtividade da cultura da soja, sendo um dos principais a fertilidade do solo, com efeito significativo na nutrição das plantas. Neste aspecto, o fornecimento de macro e micronutrientes é indispensável no manejo da cultura na busca de altas produtividades (SILVA, 2018).

Dentre os nutrientes essenciais, o boro (B) é um elemento que as plantas exigem em pequena quantidade, porém sua falta pode acarretar danos pra cultura, podendo limitar a produtividade (EUZEBIO, 2016).

O B atua em diversas funções fisiológicas dentro da planta, tais como estruturação da parede celular, metabolismo de carboidratos, além de atuar indiretamente na translocação de ácidos nucleicos, fitormônios, carboidratos e ativação de enzimas (SONGKHUM et al., 2018; NOGUEIRA et al., 2019).

De acordo com Malavolta et al. (1997) e Prado (2008), o B atua na germinação do grão de pólen e no crescimento do tubo polínico, contribuindo assim para o pegamento de flores e na redução da esterilidade masculina e número de grãos chochos. Influencia na retenção de vagens recém-formadas, na maturação, no transporte interno de açúcares, amido, nitrogênio, fósforo e no crescimento geral da planta.

Segundo LUKASZEWSKI et al. (1996), em leguminosas, como soja e feijão, a deficiência de boro pode comprometer a parede celular dos nódulos, favorecendo a entrada de oxigênio para o interior dos mesmos e reduzindo assim a fixação biológica de nitrogênio.

Tendo em vista que o boro é um nutriente que não tem mobilidade na planta e que muitas variedades de soja apresentam hábito de crescimento indeterminado, pode haver necessidade de realizar mais de uma aplicação para suprir a necessidade dos novos ramos (MALAVOLTA, 1980;

SOUZA et al., 2018).

Diante do exposto, estudos que cotribuam para o melhor entendimento da dinâmica do B em plantas, e a melhor época de aplicação são importantes para a ajudar a esclarecer a lacuna existente entre as recomendações de campo para uma correta aplicação e maiores efeitos na produtividade da cultura (BEVILAQUA et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi determinar a melhor época de aplicação do micronutriente boro na cultura da soja, e seu efeito nos componentes de produtividade da cultura.



## Material e Métodos

O experimento foi realizado na cidade de Xanxerê/SC (26°52'37" S, 52°24'15" W), solo caracterizado como Organossolo, clima da região é caracterizado como Cfa (clima temperado úmido, com verão quente) segundo classificação de Köppen, em uma área de produção comercial de grãos. Foi coletada amostra do solo na profundidade de 0-20cm, para determinar as características químicas (tabela 1) do solo para saber a real situação de fertilidade da área.

A semeadura da soja foi realizada no dia 27 de setembro de 2021 com a cultivar P91R51, grupo de maturação 5.1, hábito de crescimento indeterminado e ciclo médio de 115 dias, realizando o plantio com semeadura mecânica em Sistema de Plantio Direto. A adubação foi realizada utilizando o adubo TOP-PHOS 280 (3-28-00 5 S 17 Ca) na dose de 250 kg/ha e 170 kg/ha de KCl em cobertura. Na contagem de plantas após a germinação, obtivemos 10 plantas/m linear, com espaçamento de 0,5 m. As condições meteorológicas observadas durante o ciclo da cultura são apresentadas na figura 1.

A aplicação de boro foi realizada através da pulverização com máquina costal. Na aplicação na semeadura, o boro aplicado diretamente no solo, no sulco de plantio. A aplicação da parte aérea foi realizada nos estádios pré-determinados utilizando um volume de calda em torno de 1 L/parcela. O produto aplicado foi o Tractus Kit Evolution (Octaborato) na dose de 0,8 kg/ha, dose recomendada comercialmente. As análises de solo e tecido seguiram a metodologia de Tedesco et al. (1995).

O delineamento experimental instalado foi em blocos ao acaso, constituído de cinco tratamentos, sendo eles T1: testemunha, T2: aplicação de boro na semeadura via solo, T3: aplicação de boro em V3 (terceiro nó, segundo trifólio aberto) via foliar, T4: aplicação de boro em R1 (início da floração), via foliar, e T5: aplicação de boro em V3 e R1, via foliar, com 4 repetições cada. As parcelas foram constituídas de 5 linhas com espaçamento de 0,50 m e 4 m de comprimento.

O manejo fitossanitário seguiu o realizado na fazenda. A capina da soja foi utilizada 1,5 kg/ha de Glifosato WG, juntamente com PROGEN Detox na dose de 0,4l/ha. Foram realizados três tratamentos com fungicidas e inseticidas durante o ciclo da cultura, juntamente com bioestimulantes a base de hormônios e aminoácidos visando o bom desenvolvimento da planta.

A colheita foi realizada no dia 11 de fevereiro de 2022. Para a avaliação foram coletadas 5

plantas do centro da parcela, utilizando apenas a área útil.

As variáveis analisadas foram, altura da inserção da primeira vagem, teor de boro foliar no terço superior no estágio fenológico R2, teor de boro no solo, número de vagens/planta, número de grãos/planta, peso de 100 grãos.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância do teste F com 95% de confiança, e as médias comparadas através do teste de Tukey, utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2021).

### **Resultados, Discussão**

Verificou-se um baixo coeficiente (<20%) de variação nas variáveis analisadas (Tabela 2), mostrando assim uma baixa instabilidade nos dados coletados, sendo que esta é a medida mais analisada para avaliar a precisão do experimento (CARVALHO et al., 2003; SAMPAIO, 1998).

Os resultados de inserção da primeira vagem na planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso de 1000 grãos, e teor de boro no solo, não apresentaram diferenças significativas para as diferentes épocas de aplicação de boro na cultura (Tabela 2).

A altura de inserção da primeira vagem, é uma variável importante quando levado em consideração a colheita mecanizada, sendo que quanto mais baixa as vagens estão situadas, mais perdas temos na plataforma de colheita. Contribuindo com esse resultado, Kappes et al. (2008) também não observaram diferença significativas, avaliando épocas e doses de aplicação de boro na cultura da soja, argumentando que essa característica também pode ser determinada geneticamente pela planta.

Com relação ao número de vagens por planta, Silva (2018) relatou influência das épocas de aplicação no número de vagens no terço médio e terço superior, quando comparado aplicação de boro na fase V3 e R5, sendo que na fase V3 demonstrou os melhores resultados. Em estudo realizado por Kappes et al. (2008) observou-se efeito isolado da época sobre o número de vagens por planta, sendo que a aplicação no estágio V5 apresentou o melhor resultado. Porém em trabalho realizado por Bessa et al., (2019), avaliando a aplicação de fertilizante foliar de Ca e B na cultura do feijoeiro, em diferentes estágios fenológicos, não observaram incremento no número de vagens por planta,

concordando com os resultados obtidos neste trabalho.

Não observamos incremento nas variáveis número de grãos por vagem e no peso de 100 sementes, o mesmo foi observado por Kappes et al., (2008), em experimento avaliando a épocas e doses de aplicação de boro na cultura da soja. Em trabalho realizado por Batista et al. (2017), analisando a aplicação de diferentes fertilizantes foliares em três cultivares de soja, relatam que não houve influência dos produtos a base de boro nos principais componentes produtivos da soja. Em observações realizadas por Calonego et al. (2010), o mesmo expõem que a aplicação de fertilizantes boratados em diferentes concentrações não influenciaram na produtividade da soja. Porém, Bevilaqua et al. (2002) explanam resultados positivos na aplicação de fertilizantes a base de boro nos componentes de produtividade da soja.

Para a variável teor de boro no solo, não houve diferença significativas, porém, em relação ao teor de boro no solo antes do plantio, a uma redução de 53%, comparada com a coleta realizada em R2. Essa redução pode ser explicada, segundo Bologna (2003), devido ao pH do solo estar baixo, fator que afeta diretamente a mobilidade do nutriente no solo. A dinâmica do boro no solo, é influenciada por fatores como pH, matéria orgânica, textura do solo e precipitação (BOLOGNA, 2003; YAMADA, 2016). Com referência ao fator pH, Sá et al. (2016) relatam a redução da lixiviação do boro, quando o pH foi aumentado para 6,0, na camada de 0-30 cm, quando comparado ao tratamento não corrigido. Corroborando com esse dado, Soares et al. (2005) destacam que a elevação do pH favoreceu a retenção de boro na camada de 0-20, em três solos diferentes.

Outro fator que merece atenção, é a precipitação. Altos volumes de chuva podem contribuir para a lixiviação de boro no solo. Na área do experimento, foi constatado um cenário com alto volume de chuvas, logo após a aplicação de Boro no solo (figura 1). Segundo Silvestrin (2001), em trabalho realizado avaliando a dinâmica do boro no solo e sua influência na cultura do milho, relata que a precipitação média anual da região é 1554 mm/ano, e no ano do experimento ficou 22% acima da média, houve uma maior lixiviação de boro na camada de 0-40 cm de solo, demonstrando que em elevadas precipitações a taxa de lixiviação de boro pode se maior.

Quanto ao teor de boro no tecido, observam-se diferença significativas nos tratamentos com aplicação de boro foliar nos tratamento T4 e T5, sendo maior que os demais tratamentos. Essa

diferença pode ser explicada devido a baixa mobilidade do boro via floema, desta forma a concentração nas folhas no terço superior, onde foi aplicado o nutriente é maior. Devido a aplicação e a coleta de folhas serem em estádios de desenvolvimento próximos, como neste experimento, onde a aplicação ocorreu em R1 e em R2 foi realizada a coleta das folhas superiores da planta, pode ter interferido no resultado. De acordo com Fioreze et al. (2018) e Santos et al. (2019), que abrem discussão com relação a técnica de aplicação de boro via folha, considerando que a aplicação atinja as folhas superiores e devido ao volume de folhas, não entre em contato com as folhas baixas, e a baixa mobilidade do boro na planta, pode não haver absorção por todos os órgãos necessários e nem a quantidade adequada, podendo interferir nos fatores de produtividade da cultura.

Outro aspecto a ser considerado é que a matéria orgânica é uma das principais formas de retenção de boro no solo, devido as ligações formadas com  $B(OH)_4^-$ , e que serve como uma reserva do nutriente para as plantas (AZEVEDO et al., 2001). O alto teor de matéria orgânica, relacionada aos bons níveis presentes do nutriente no solo, podem ter suprido a necessidade de boro nos diferentes estádios da cultura, reduzindo desta forma a eficiência do boro fornecido nos diferentes estádios da cultura (MOREIRA et al., 2017).

### **Conclusões**

Diante do exposto, concluímos, que nas condições deste experimento, não verificou-se diferença entre as épocas de aplicação estudadas nos componentes de produtividade da cultura da soja, necessitando novos estudos em condições diferentes da observada.

### **Agradecimentos**

Ao professor Dr. Jorge Luis Mattias da Universidade Federal Fronteira Sul, e ao professor Dr. Mauricio Vicente Alves, da Universidade do Oeste de Santa Catarina pela colaboração e orientação no desenvolvimento deste trabalho.

À Jaqueline Gaio Spricigo e ao David Daniel Marcon pela colaboração na implantação e análises laboratoriais do experimento.

## Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, W. R.; FAQUIN, V.; FERNANDES, L. A. Adsorção de boro em solos de várzea do Sul de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 7, p. 957-964, 2001.
- BATISTA, V. V.; ADAMI P. F.; LINK, L.; RABELO, P. R.; ROSA, L. C. Cultivares de soja efficiency of different foliar fertilizers in three. *Revista Técnico Científica*, v.7, p.1-11, Dez. 2017.
- BESSA, Letícia Borges; CAMPOS, Carla Cristina; SOUTO, Naiane Siqueira; SOUZA, Aila Rios: ADUBAÇÃO FOLIAR DE BORO E CALCIO EM DIFERENTES FENOLOGICOS DA CULTURA DO FEIJÃO. *Anais do 1º Simpósio de TCC, das faculdades FINOM e Tecsona*. 2019; 141-146.
- BEVILAQUA, G. A. P.; SILVA FILHO, P. M.; POSSENTI, J. C. Aplicação foliar de cálcio e boro e componentes de rendimento e qualidade de sementes de soja. *Ciência Rural*, v. 32, n. 1, p. 31-34, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000100006>.
- BOLOGNA, I. R. Adubação boratada em pomar de laranja Pêra Rio afetado pela clorese variegada do citros. 2003, 78p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura – “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.
- CARVALHO, C. G. P.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F.; ALMEIDA, L. A.; KIIHL, R. A. S.; OLIVEIRA, M. F.; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação à produtividade e altura da planta de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 38, n. 2, p.187-193, 2003.
- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. A produtividade da soja: análise e perspectivas. Disponível em: < file:///C:/Users/55499/Downloads/E-book\_Boletim\_de\_Safras-10o\_lev.pdf >. Acesso em: Acesso em: 12 de julho de 2022.
- EUZEBIO P.M.; FA (Folha Agropecuaria) Soja: A importância da Adubação com micronutrientes. Disponível em > [folhaagricola.com.br/artigo/soja-a-importancia-da-adubacao-com-micronutrientes-1](http://folhaagricola.com.br/artigo/soja-a-importancia-da-adubacao-com-micronutrientes-1)< 2016. Acesso em: 12 de julho de 2022.
- FERREIRA, D. F. SisVar (software Estatístico): Sistema de análise de variancia para dados balanceados, versão 5.6. Lavras: Dex/Ufla, 2021
- FIGLIARO, S. L.; TOCHETTO, C.; COELHO, A. E. ; MELO, H. F. Effects of calcium supply on soybean plants. *COMUNICATA SCIENTIAE*, v. 9, p. 219-225, 2018.
- KAPPES. C; GOLO, L.A; CARVALHO, C.A.M. Doses and times of boron foliar application on the agronomic characteristics and the quality of soybean seeds. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.9, n.3, p. 291-297, 2008.
- MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1980. 251p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. & OLIVEIRA, S.A., Avaliação do Estado Nutricional das Plantas. 2 ed., Piracicaba, SP: **Potafos**, 319p, 1997.
- MOREIRA, S. G.; PROCHNOW, L. I.; PAULETTI, V.; SILVA, B. M.; KIEHL, J. C.; SILVA, C. G. M. Effect of liming on micronutrient availability to soybean grown in soil under different lengths of time under no tillage. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá , v. 39, n. 1, p. 89-97, Mar. 2017.
- NOGUEIRA, L. M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; MEGDA, M. M; GALINDO, F. S.; BUZZETTI, S.; ALVES, C. J. Corn nutrition and yield as a function of boron rates and zinc fertilization. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6, p. 2545-2560, 2019.

- PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**: diagnose foliar em grandes culturas. Jaboticabal: Capes/Fundes, 2008. p.221-240.
- SÁ, A.A.; ERNANI, P. R. Boron leaching decreases with increases on soil pH. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 40, p. 1-7, 2016. <https://doi.org/10.1590/18069657rbc20150008>.
- SAMPAIO, I. B. M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221 p.
- SANTOS, M.; CERUTTI, H. P.; WILLE, L. C.; **ADUBAÇÃO FOLIAR COM BORO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA CULTURA DA SOJA**. *Revista Científica Rural*, Bagé-RS, Volume 21, nº1, 2019. <https://doi.org/10.30945/rcr-v21i1.346>.
- SILVA . G, F.; **Doses e épocas de aplicação de boro via foliar em soja**; 2018, Trabalho De Conclusão De Curso (Graduação e, Agronomia)- Faculdade Evangélica de Goianésia , Goianésia, 2018, 27p.
- SILVESTRE, F. **Dinâmica de boro no solo e planta e sua influência na cultura do milho em dois Latossolos de textura média**, 2001, 39p. Dissertação (Mestrado – Ciência do Solo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- SOARES, M.R.; ALLEONI, L.R.F.; CASAGRANDE, J.C. Parâmetros termodinâmicos de reação de adsorção de boro em solos tropicais altamente intemperizados. *Química Nova*, v. 28, n. 6, 1014-1022, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422005000600016>.
- SONGKHUM, P.; WUTTIKHUN, T.; CHANLEK, N.; KHEMTHONG, P.; LAOHHASURAYOTIN, K. Controlled release studies of boron and zinc from layered double hydroxides as the micronutrient hosts for agricultural application. *Applied Clay Science*, v. 152, p.311-322, 2018.
- YAMADA, T. 2016. Síndrome das raízes atrofiadas. Disponível em <https://docplayer.com.br/52567382-Sindrome-das-raizes-atrofiadas-iideficiencia-de-boro.html>.

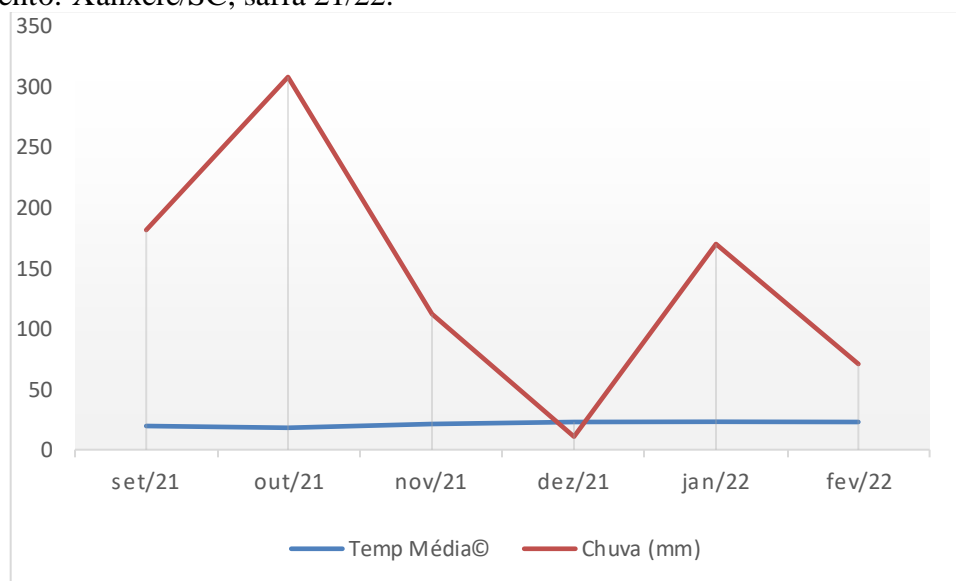
**Tabela 1-** Análise físico-química do solo da área experimental na camada de 0-20 m, Xanxerê, SC.

Macronutrientes											
Argila	M.O (%)	V	pH H <sub>2</sub> O	P	K mg dm <sup>3</sup>	S	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC
25,4	8	51	5,37	29	182,6	17,72	14,93	3,13	0,34	17,7	36,23
Micronutrientes											
B			Zn			Cu		Mn			
0,63			7,18			3,46		7,96			

**Tabela 2:** Efeito da aplicação de Boro sobre os componentes de produtividade da soja.

Tratamento	Inserção da 1 <sup>o</sup> vagem cm	Vagens/planta	Grãos/vagem	Peso de 100 grãos g	Teor B solo mg dm <sup>3</sup>	Teor B tecido mg kg
T1	7,70 a	42,50 a	2,56 a	15,50 a	0,35 a	75,37 a
T2	7,70 a	42,20 a	2,58 a	16,75 a	0,31 a	77,24 a
T3	8,87 a	38,35 a	2,60 a	15,25 a	0,40 a	79,72 a
T4	9,22 a	47,65 a	2,60 a	16,00 a	0,38 a	101,64 b
T5	9,32 a	38,80 a	2,57 a	15,25 a	0,35 a	97,07 b
C.V (%)	16,97	15,66	3,22	5,41	23,11	6,57

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. T1: testemunha, T2: aplicação de boro na semeadura via solo, T3: aplicação de boro em V3 (terceiro nó, segundo trifólio aberto) via foliar, T4: aplicação de boro em R1 (início da floração), via foliar, e T5: aplicação de boro em V3 e R1

**Figura 1 :** Dados de precipitação média (mm) e temperatura média (°C) observadas durante período do experimento. Xanxerê/SC, safra 21/22.

Fonte : Inmet (<https://tempo.inmet.gov.br/CondicoesRegistradas>).

## OBJETIVOS E POLÍTICA EDITORIAL

**Bragantia: revista de ciências agronômicas** é um periódico trimestral, editado pelo Instituto Agronômico, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Tem por objetivo publicar trabalhos científicos originais em português, inglês e espanhol, que contribuam para o desenvolvimento das Ciências Agronômicas, nas áreas de Produção Vegetal, Ciência do Solo e dos Recursos Agroambientais, Mecanização e Automação Agrícolas e Ciências Básicas Aplicadas à Agricultura.

Os trabalhos enviados a **Bragantia** devem ser inéditos e não podem ser publicados ou submetidos à publicação em outra revista simultaneamente. A revista publica artigos, notas científicas e trabalhos de revisão, sob solicitação.

O conteúdo dos manuscritos submetidos à publicação em **Bragantia** é de responsabilidade exclusiva de seu (s) autor (es).

### Procedimento de análise e aprovação de trabalhos na revista **Bragantia**

Os trabalhos submetidos à análise do comitê editorial são, após registro, encaminhados a um editor-associado para indicar dois revisores especialistas na área de conhecimento. Os pareceres emitidos por esses revisores são analisados pelo editor-associado que emite parecer conclusivo em nome do comitê editorial. As revisões, juntamente com o parecer conclusivo, são encaminhadas aos autores para correções, justificativas e apresentação da nova forma, que é em seguida confrontada pelo editor-associado com a versão original do trabalho. Uma vez aceito, o trabalho é encaminhado para revisão de referências, abstract e vernáculo. Após diagramação, o texto é submetido a correções finais pelos autores e pelo comitê editorial, sendo em seguida disponibilizado na página da revista **Bragantia**. O fascículo pronto é encaminhado a Scielo e para a impressão gráfica.

### Preparação de originais

Os originais devem ser enviados em duas vias, acompanhadas de disquete em Word for Windows, e digitados em espaço duplo, papel formato A4, fonte Times New Roman, tamanho 12; páginas numeradas sequencialmente, incluindo tabelas e ilustrações.

**Artigo Científico ou de Revisão:** máximo de 25 páginas, incluindo tabelas e figuras.

**Nota Científica:** máximo de 10 páginas, incluindo tabelas e figuras.

**Página de Rosto:** Título do artigo e título corrente abreviado com cerca de 50 caracteres, incluindo espaços, nome dos autores, com identificação do autor para correspondência endereço profissional completo dos autores, mencionando Departamento/ Instituição, caixa postal, CEP, cidade, Estado, e-mail, telefone e entidade da qual é bolsista. Número total de páginas do trabalho, de tabelas e figuras.

Identificar a seção em que se enquadra o trabalho científico, selecionando apenas uma das opções:

**Áreas Básicas** (Botânica, Citogenética, Fisiologia Vegetal, Biotecnologia, Biologia Molecular e Fitoquímica)

**Melhoramento Genético Vegetal**

**Fitotecnia**

**Fitossanidade**

**Solos e Nutrição de Plantas**

**Tecnologia de Sementes e Fibras**

**Tecnologia Pós-colheita**

**Irrigação**

**Engenharia Agrícola**

**Agrometeorologia**

**Metodologia e Técnicas Experimentais**

### Estrutura do Artigo

- a) Título; Autor (es).
- b) Resumo (no máximo 250 palavras) em português, palavras-chave. Deve incluir as razões e objetivos da investigação, local e data da pesquisa, como foi feita, resultados mais importantes e conclusões.
- c) Título em inglês (ou espanhol), Abstract e key words. É a versão para o inglês do Resumo e das palavras-chave.
- d) Introdução (contendo revisão de literatura) com duas páginas, no máximo.
- e) Material e Métodos: somente métodos novos e material incomum devem ser descritos detalhadamente, ou descrevê-los resumidamente fornecendo a citação bibliográfica correspondente.
- f) Resultados e Discussão.
- g) Conclusões.
- h) Agradecimentos.
- i) Referências Bibliográficas.

Quando o artigo for apresentado em língua estrangeira, o título, resumo e palavras-chave deverão também ser feitos em português. As Notas Científicas não precisam seguir essa subdivisão. Iniciar sempre uma nova página para as seguintes seções ou itens: Referências Bibliográficas; Tabela com título e rodapé; Figura com título e legenda.

**Citações no texto:** as citações de autores no texto devem ser em letras maiúsculas (caixa alta reduzida, ou versalete), seguidas do ano de publicação. Para dois autores, use *ou and se* o texto for em inglês. Havendo mais de dois autores,



citar o sobrenome do primeiro, seguido de et al. Ex.: STEEL e TORRIE (1980) ou (STEEL e TORRIE, 1980). HAAG et al. (1992) ou (HAAG et al., 1992). Mais de um artigo dos mesmos autores, no mesmo ano, devem ser discriminados com letras minúsculas: HAAG et al. (1992a,b). Comunicações pessoais, trabalhos ou relatórios não publicados devem ser citados no rodapé, não devendo aparecer nas referências bibliográficas.

**Referências Bibliográficas:** devem ser normalizadas segundo a NBR 6023 da ABNT, estar em ordem alfabética de autores e, dentro desta, em ordem cronológica de trabalhos; havendo dois ou mais autores, separá-los por ponto e vírgula; os títulos dos periódicos devem ser escritos por extenso; incluir apenas os trabalhos citados no texto, em tabelas e/ou em figuras, na seguinte forma:

#### a) Periódicos

Sobrenome, Iniciais do prenome. Título do artigo. Título do periódico (negrito), local de publicação (cidade), número do volume (v.), número do fascículo (n.), páginas inicial e final (p.xxx-xxx), ano de publicação.

BOAVENTURA, Y.M.S. Microsporogênese de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner com número duplicado de cromossomos. *Bragantia*, Campinas, v. 49, n.2, p.193-204, 1990.

#### b) Livros e Folhetos

Sobrenome, Iniciais do prenome. **Título** (negrito): subtítulo. Edição (ed.). Local de publicação: Editora, data. Número de páginas ou volumes. (Título da série e número)

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 631p.

c) **Capítulo de livro**, publicação em obras coletivas, anais de congressos, reuniões.

Sobrenome, Iniciais do prenome dos autores da parte. Título da parte. In: Sobrenome, Iniciais do prenome do autor ou editor do livro. **Título do livro** (negrito). Edição. Local de publicação: Editora, data. Volume (v.), páginas inicial e final (p.xx-xx).

JACKSON, M.L. Chemical composition of soil. In: BEAR, F.E. (Ed.). **Chemistry of the soil**. 2.ed. New York: Reinhold, 1964. p.71-141.

HIROCE, R.; FIGUEIREDO, J.O. de; POMPEU JUNIOR, J.; CASTRO, J.L. Composição mineral das folhas de tangerineiras tardias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais**. Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v.1, p.287-290.

#### d) Dissertações e Teses

Sobrenome, Iniciais do prenome. **Título**: subtítulo. data. Número de folhas (f). Dissertação ou Tese (Curso) - nome da unidade universitária, nome da universidade, local.

OLIVEIRA, H. DE. **Estudo da matéria orgânica e do zinco em solos sob plantas cítricas sadias e apresentando sintomas de declínio**. 1991. 77f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, Jaboticabal.

**Tabelas:** contêm título, cabeçalho, conteúdo e elementos complementares (fonte, notas e chamadas). Devem ser apresentados em folhas separadas e numerados com algarismos arábicos. Não usar linhas verticais; as horizontais devem separar o título do cabeçalho, o cabeçalho do conteúdo e o conteúdo dos elementos complementares. O título da tabela deve ser auto-explicativo, prescindindo de consulta ao texto.

**Unidades:** usar exclusivamente o Sistema Internacional de Medidas. Nas tabelas, apresentar as unidades no topo das colunas respectivas, fora do cabeçalho da tabela.

**Figuras:** gráficos, desenhos, mapas, fotografias e fotomicrografias aparecem no texto como figuras. Devem ser numeradas com algarismos arábicos e ter título auto-explicativo. Indicar o local da inserção das figuras no texto. Fotografias e fotomicrografias devem ser remetidas em papel fotográfico. Figuras elaboradas eletronicamente devem vir acompanhadas de seus arquivos originais em Excel, Origin, Corel Draw, etc. Para outras figuras, enviar o original ou cópia xerográfica de boa qualidade. Não inserir quaisquer figuras no texto.

#### Encaminhamento de trabalhos

O trabalho submetido à publicação em **Bragantia** deve ser encaminhado por carta assinada por todos os autores para o seguinte endereço:

BRAGANTIA  
Instituto Agronômico (IAC)  
Av. Barão de Itapura, 1.481  
Caixa Postal 28  
13020-902 Campinas (SP) - BRASIL