



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

GABRIEL FRANCISCO DA SILVA

DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORO VIA FOLIAR EM SOJA

Publicação nº: 33/2018

GOIANÉSIA/GO

2018



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

GABRIEL FRANCISCO DA SILVA

DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORO VIA FOLIAR EM SOJA

Publicação nº: 33/2018

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como quesito para a obtenção do título de Bacharel, a Faculdade Evangélica de Goianésia, no curso de Agronomia.

RODRIGO FERNANDES DE SOUZA

GOIANÉSIA/GO

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA, G, F.; DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORO VIA FOLIAR EM SOJA; Orientação: Rodrigo Fernandes de Souza; Goianésia 2018, 27p.

Monografia de Graduação – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2018.

1. Ciências Agrárias. 2. Agronomia. 3. Nutrição de planta.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, G, F.; **DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORO VIA FOLIAR EM SOJA**; 2018 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2018. 27p.

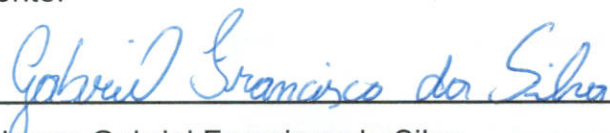
CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Gabriel Francisco da Silva

GRAU: BACHAREL

ANO: 2018

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.



Nome: Gabriel Francisco da Silva

CPF: 02832298109

Endereço: Rua duque de Caxias N93, Centro Uruaçu-GO

E-mail: gabrielfrancisco2060@hotmail.com

GABRIEL FRANCISCO DA SILVA

DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BORO VIA FOLIAR EM SOJA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO COMO QUESITO
PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE BACHAREL, A FACULDADE EVANGÉLICA
DE GOIANÉSIA, NO CURSO DE AGRONOMIA.

Data de Aprovação: 05/12/2018

APROVADO POR:

Rodrigo Fernandes De Souza – Mestre, Orientador



Ayure Gomes da Silva, Mestra, Examinadora Interna



Manoel Henrique Reis de Oliveira, Especialista, Examinador Externo

“A paciência é um dos elementos chave para o sucesso.”

(Bill Gates)

Dedico à minha família, por sempre apoiar em minha jornada. Dedico as pessoas que sempre me incentivaram a realizar um sonho!

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por me proporcionar dias de lutas e sacrifício para concluir um sonho, atendendo sempre minhas orações.

Agradeço minha mãe Eni Ferreira Silva, por sempre estar ao meu lado, sempre apoiando minhas decisões, me aconselhando da melhor maneira possível. Agradeço pela confiança, amor, compreensão. UMA EXEMPLO DE MULHER, AMO VOCÊ!

Agradeço meu pai Silvio Francisco da Silva, pelo amor, pela confiança, pela ajuda financeira, transporte, alimentação e outros, pelos diversos conselhos, pela paciência e compreensão. UM HOMEM A SE ESPELHAR. EU TE AMO

Agradeço a minha namorada Izadora Pereira Bernardes por sempre estar ao meu lado, sempre me ajudando da melhor forma possível, me fornecendo conselhos, BRONCAS para estudar mais, sem dúvidas foi um incentivo a mais para a conclusão do meu curso. Obrigado por me ajudar na realização deste trabalho. Agradeço de coração. Obrigado pela confiança, pela compreensão, pelo amor. EU TE AMO!

Agradeço ao meu irmão Silvio Francisco da Silva Junior, sua esposa Hellen Kassia Rodrigues e a minha sobrinha querida Maria Julia Rodrigues da Silva, obrigado por sempre me incentivar nos meus estudos.

Agradeço ao meu orientador Rodrigo Fernandes de Souza, por disponibilizar seu tempo, seu conhecimento, sua paciência e dedicação no decorrer deste trabalho, obrigado por confiar no meu potencial. Sou grato pela sua amizade e companheirismo.

Agradeço aos meus amigos que ajudaram no desenvolvimento deste trabalho, Izadora Pereira Bernardes, Gustavo Monteiro, Rodrigo Fernandes de Souza, Diogo Jânio Matos, Júlio César Silva, Elivan César e Felipe Pacheco. Obrigado a todos pela parceria e pela ajuda.

Agradeço ao proprietário da terra, senhor Renato Luiz Bernardes e ao senhor Rubens Bernardes, ambos pai e avô da Izadora Pereira Bernardes. Obrigado por depositar a confiança em mim e ceder uma parte da sua propriedade para a realização deste trabalho. Serei eternamente grato.

Agradeço ao restante da turma, em cinco anos realizei muitas amizades: Alessandra Paixão, Alessandra Gonçalves, Cassia Sodré, Diogo Matos, Dailton Costa, Elivan César, Gabriel Makiyama, Júlio César, Leidiane Santos, Raniel Candido, Renan Oliveira, Sillas Martins, Wagner Gonçalves. Obrigado a todos pela amizade. Agradeço a todos que contribuíram para a conclusão da minha graduação.

Agradeço aos demais docentes que disponibilizaram no decorrer do curso um pouco do seu conhecimento sobre a área. Todos tiveram um papel importante no decorrer do curso.

Agradeço aos demais familiares, tios, tias, primos, primas, e parentes consideráveis, pelo apoio e confiança depositada em mim.

Enfim, agradeço a todos que me incentivou a realizar mais um sonho. Agradeço as pessoas que ajudaram diretamente e indiretamente no meu curso. Obrigado a Todos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	MATERIAL E MÉTODOS	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4	CONCLUSÕES	24
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fertilizante Foliar MultiBoro K (16,7% de Boro), Multitécnica utilizado no experimento, Goianésia – Go, 2018.	18
Figura 2 – Aplicação de Boro (B) em plantas de soja (<i>Glycine max</i>) no estágio V3, Goianésia – Go, 2018.	19
Figura 3 – Aplicação de Boro (B) em plantas de soja (<i>Glycine max</i>) no estágio R5, Goianésia – Go, 2018.	19
Figura 4 – Colheita de plantas de soja (<i>Glycine max</i>) para avaliação das variáveis fitotécnicas e estimativa de produtividade, Goianésia – Go, 2018.	19
Figura 5 – Debulha manual das vagens de soja por tratamento avaliado para estimativa da produtividade, Goianésia – Go, 2018.	20
Figura 6 – Pesagem dos grãos de soja colhidos para estimativa da produtividade Goianésia – Go, 2018.	20
Figura 7 – Altura de plantas de soja sob doses de boro via foliar, aplicado no estágio V3, Goianésia – Go, 2018	21
Figura 8 – Altura de plantas de soja sob doses de boro via foliar, aplicado no estágio R5, Goianésia – Go, 2018	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise físico-química do solo da área experimental na camada de 0,0 - 0,20 m de profundidade, fazenda São Luiz 2, 2017/18	17
Tabela 2 – Médias de altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens no terço inferior, número de vagens no terço médio, número de vagens no terço superior e produtividade em função dos tratamentos, Goianésia – Go, 2018.....	21
Tabela 3 – Médias do número de vagens do terço médio e número de vagens do terço superior em relação a época de aplicação, Goianésia – Go, 2018.	23

RESUMO

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o crescimento e produção da soja em função de doses crescentes e duas épocas de aplicação de Boro (B). O experimento foi conduzido em campo comercial no município de Santa Rita do Novo Destino – Go, localizado nas coordenadas geográficas 14°52'08.6''S 49°03'15.4''W com altitude de 550 metros, precipitação anual de 1579mm e temperatura média de 23.6°C. Solo onde o trabalho foi implantado de classe textural argilosa . A semeadura da variedade Brasmax Bônus IPRO – 8579RSF foi realizada no dia 23/11/2017 mecanicamente, distribuindo-se 9 plantas por metro linear. O experimento foi conduzido de forma fatorial 2x3, em que o primeiro fator foi fator a época de aplicação (estádios V3 e R5), e o segundo fator a dose de Boro aplicada (100g/ha, 200g/ha e 400⁻¹ g/ha). A testemunha utilizada não recebeu aplicação de boro. As parcelas experimentais eram compostas por seis linhas de cinco metros, espaçadas em 0,45m, totalizando 13,5m² por parcelas e a área total de 507,6 m². A fonte de Boro utilizada no experimento foi a MultBoro K, da empresa Multitécnica, um produto com concentração de 1,0% de Potássio (K₂O) e 16,7% de Boro (B). Por ocasião da colheita, realizada em 23/03/2018 foram coletadas 10 plantas por parcelas para a avaliação das variáveis altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), número de vagens terço inferior (NVTI), número de vagens terço médio (NVTM) número de vagens terço superior (NVTs), produtividade (P). As doses e épocas avaliadas não influenciam no crescimento e produtividade da soja para as condições testadas. A aplicação de Boro via foliar influenciou na altura de inserção da primeira vagem, e nos números de vagem nos terços médio e superior. A aplicação de Boro via foliar no estágio V3, independente da dose, contribuiu para o incremento do número de vagem nos terços médio e superior.

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

ABSTRACT

In this work, the objective was to evaluate the growth and production of soybean as a function of increasing doses and two times of application of Boron (B). The experiment was conducted in commercial field in the municipality of Santa Rita do Novo Destino - Go, located in the geographical coordinates 14°52'08.6 "S 49°03'15.4"W with altitude of 550 meters, annual precipitation of 1579mm and average temperature of 23.6°C . Soil where the work was implanted of clayey textural class. The sowing of the Brasmax Bonus IPRO - 8579RSF variety was carried out on 11/23/2017 mechanically, distributing 9 plants per linear meter. The experiment was conducted in a factorial 2x3, in which the first factor was the application time factor (stages V3 and R5), and the second factor was the applied Boron dose (100g /ha, 200g /ha and 400⁻¹g /ha there is). The control used did not receive application of boron. The experimental plots consisted of six five meter lines, spaced at 0.45m, totaling 13.5m² per parcels and the total area of 507.6 m². The source of Boron used in the experiment was MultBoro K, from Multitécnica, a product with a concentration of 1.0% Potassium (K₂O) and 16.7% Boron (B). On the occasion of the harvest, on 03/23/2018, 10 plants per plot were collected for the evaluation of plant height (AP), first pod insertion height (AIPV), number of pods lower third (NVTI), number of medium third pods (NVTM) number of upper third pods (NVTTS), productivity (P). The doses and epochs evaluated do not influence soybean growth and yield for the conditions tested. The application of Boron via leaf influenced the height of insertion of the first pod, and in the pod numbers in the middle and upper thirds. The application of Boron via leaf in the V3 stage, regardless of the dose, contributed to increase the number of pods in the middle and upper thirds.

Key words: *Glycine max*, mineral nutrition, leaf fertilization.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L) é uma planta de origem asiática, em sua origem, eram plantas rasteiras nativas da costa leste da Ásia, encontradas principalmente ao longo da bacia do “Rio Azul” ou Yang-Tsé, na China (MIRANDA, 2010), apresenta características herbáceas, pertencente a classe Rosidae, ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Papilionoideae, tribo Phaseoleae. Possui um caule hispido, contendo uma raiz principal com diversas ramificações, folhas trifólias, flores de reprodução autógamas, vagens que possuem grãos que podem conter de uma a cinco sementes, podem ser de crescimentos diferentes: determinado, indeterminado e semi-determinado. De maneira geral, as plantas apresentam altura que varia entre 60 a 110 cm (NEPOMUCENO; FARIAS; NEUMAIER, 2008).

Para a safra 2017-2018 houve aumento da área plantada em 3,3% em comparação com a safra anterior 2016/17 saindo de 33,909,4 milhões para 35.022,8 milhões hectares (CONAB 2018). Para a safra 2018-2019 estima-se que será plantado entre 35.559,0 milhões e 36.125,1 milhões hectares (CONAB 2018).

Segundo dados levantados pela (CONAB 2018), a área utilizada para o cultivo de soja no centro-oeste, na safra de 17/18 é de 15.648,8 mil ha, estimando um aumento na safra 18/19, indo para 15.845,7 mil ha.

Em Goiás, a área cultivada na safra 17/18 era de 3.386,7 mil ha. Já na safra 18/19 obteve uma estimativa, partindo para 3.454,4 mil ha (CONAB 2018).

A produção de soja no centro oeste, na safra 17/18 foi de 53.945,4 mil toneladas. Uma produtividade de 3.447 kg/ha. Na safra 18/19, estimou uma queda na produção, indo para 52.663,7 mil toneladas, e uma produtividade de 3.324 kg/há (CONAB 2018).

No estado de Goiás, a produção na safra 17/18 foi de 11.785,7 mil toneladas, com uma produtividade de 3.480 kg/ha. Na safra 18/19, a estimativa de produção e de 11.409,9 mil toneladas, estimando uma produtividade de 3.303 kg/há (CONAB 2018).

Segundo Silva; Lima; Batista (2011), a soja é uma das principais alternativas para o agronegócio brasileiro, além do capital financeiro, tende ter uma administração empresarial, desde o agricultor aos representantes de venda.

A nutrição da cultura da soja se torna essencial para o bom desenvolvimento das plantas e conseqüente produção. O Fornecimento dos Macronutrientes

essenciais é tema bastante estudado na busca do aumento da produtividade. Já aos micronutrientes, que possuem funções importantes nos processos metabólicos das plantas, não é dado tanto destaque em projetos de pesquisa.

Dentre os micronutrientes exigidos pela cultura da soja destacam-se o Zinco (Zn), Manganês (Mn), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Molibdênio (Mo), Cobalto (Co) e Boro (B) que possuem pouca e ou quase nenhuma mobilidade no solo, o que dificulta a absorção pelas plantas. Uma das formas para suprir a necessidade dos micronutrientes e a aplicação de adubos foliares que pode suprir as necessidades das plantas nas épocas certas. (BRAKEMEIER, 1999).

O Boro (B) é um elemento que a planta necessita em modesta quantidade, sendo que sua falta pode acarretar danos na cultura, limitando a produtividade, assim, diminuindo o atributo do grão. (EUZEBIO, 2016).

Segundo Manfredini 2008, a deficiência pode atrapalhar no desenvolvimento da planta, pois é um elemento específico, causando limitação na mobilidade dos elementos na planta. Sua deficiência, provoca disfunção metabólica e uma crescente produção de compostos fenólicos.

Dentre as principais funções do Boro nas plantas tem-se, o transporte de açúcares e a construção da parede celular (BELIVAQUA, 2002), além de atuar na respiração, na construção de células guarda, no metabolismo de carboidratos e RNA, lignificação, fenóis e ácido indol acético (AIA) (PEGORARO et al., 2008).

Os períodos de desenvolvimento da soja é uma forma de identificar qual estágio a planta está durante o seu ciclo (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007). Segundo Fehr; Caviness (1977), a soja é dividida em estádios vegetativo e reprodutivo. De acordo com Farias, Nepomuceno; Neumaier (2007) o nó e a parte que determina o estágio vegetativo da planta.

Segundo Mundstock; Thomas (2005), o estágio vegetativo, inicia-se quando já realiza o plantio e termina até o florescimento. A fase vegetativa são divididas em V1, V2, V3 até Vn. (RITCHIE; THOMPSON; BENSON, 1997).

Farias; Nepomuceno; Neumaier (2007) esclarecem que, o estágio V3, e a parte que se obtém o terceiro nó e contém a segunda folha trifoliada totalmente desenvolvida.

Mundstock; Thomas (2005) relatam que o estágio reprodutivo da soja, compreende no florescimento, enchimento de grãos e amadurecimento dos frutos.

O estágio reprodutivo inicia após o florescimento (R1), iniciando a formação de vagens no (R3), enchimento de grãos (R5) e finalizando com a maturação total dos frutos (R8). (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

O estágio R5 inicia o enchimento de grãos, obtendo grãos com 3mm de dimensão, vagens no 4 nó do caule e folhas parcialmente desenvolvidas. (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

Segundo Souza (2008) o boro é requerido principalmente no estágio de produção de grãos por participar de processos nas partes jovens da planta.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento e produção da soja em função de doses crescentes e duas épocas de aplicação de Boro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2017/2018, em campo comercial no município de Santa Rita do Novo Destino – Go, localizado nas coordenadas geográficas 14°52'08.6''S 49°03'15.4''W com altitude de 550 metros, precipitação anual de 1579mm e temperatura média de 23.6°C.

Foram coletadas amostras de solos do local e realizadas análises físico-químicas para identificação das características edáficas da área e estudo. Os resultados da análise de solo estão apresentados na Tabela1.

Tabela 1 – Análise físico-química do solo da área experimental na camada de 0,0 - 0,20 m de profundidade, fazenda São Luiz 2, 2017/18

Granulometria		g kg ⁻¹		Classe textural							
Areia		550		Argilosa							
Silte		75									
Argila		375									
Macronutrientes e resultados complementares											
pH	P	K	S	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTCt	V	M.O
(H ₂ O)	.....(mg dm ⁻³)	.....	.....	.....	.....	(cmolc dm ⁻³)	.....	.....	.....	(%)	dag.kg ⁻¹
5,9	9,5	97	5	3	1,1	0	2	4,35	6,35	68	1,9
Micronutrientes											
Zn	Cu		Fe			Mn		B			
----- (mg dm ⁻³) -----											
1,4	0,9		11			0,6		0,2			

A semeadura da variedade Brasmax Bônus IPRO – 8579RSF foi realizada no dia 23/11/2017 mecanicamente, distribuindo-se 9 sementes por metro linear. Os tratos culturais consistiram na aplicação de fitossanitários conforme recomendações para a região (EMBRAPA 2005).

Antes de realizar o experimento, foi feito a aplicação de Herbicidas, utilizou-se o pré-emergente 19/11/2017 com Nufosate (1,5 kg.ha⁻¹) e pós emergente dia 27/12/2017 com Joint oil (0,4 L.ha⁻¹), Nufosate (1,5 kg.ha⁻¹) e venture (1,0 L.ha⁻¹).

O controle inicial de pragas e doenças e aplicação de adubos foliares (Exceto Boro) foram realizados utilizando-se na primeira aplicação no dia 02/01/2018 os seguintes produtos: Assist (0,5 L.ha⁻¹), Status (0,5 L.ha⁻¹) Crop (0,25 L.ha⁻¹) Orquestra (0,3 L.ha⁻¹) Manganês (0,3 L.ha⁻¹) Talstar (0,2 L.ha⁻¹). Na segunda aplicação no dia 24/01/2018 foi utilizado os seguintes produtos: Aureo (0,2 L.ha⁻¹) Yantra (0,6 L.ha⁻¹) Fox (0,4 L.ha⁻¹) Talismã (0,5 L.ha⁻¹) na terceira aplicação

realizada no dia 12/02/2018 foi utilizado os seguintes produtos: Ativium (0,8L/ha) Assist (0,5 L.ha⁻¹) Bold (0,5L.ha⁻¹) Status (0,5 L.ha⁻¹).

O experimento foi conduzido de forma fatorial 2x3, em que o primeiro fator foi fator a época de aplicação (estádios V3 e R5), e o segundo fator a dose de Boro aplicada (100g/ha, 200g/ha e 400⁻¹ g/ha). Foi utilizada ainda uma testemunha absoluta sem aplicação de boro.

As parcelas experimentais eram compostas por seis linhas de cinco metros, espaçadas em 0,45m, totalizando 13,5m² por parcelas e a área total de 507,6 m².

A fonte de Boro utilizada no experimento foi a MultiBoro K, da empresa Multitécnica, é um produto com concentração de 1,0% de Potássio (K₂O) e 16,7% de Boro (B). (Figura 1).

Figura 1 – Fertilizante Foliar MultiBoro K (16,7% de Boro), Multitécnica utilizado no experimento, Goianésia – Go, 2018.



Fonte: próprio autor

As aplicações dos adubos foliares foram realizadas utilizando-se bomba costal, aplicando no estágio V3 (Figura 2) e no estágio R5 (Figura 3).

Figura 2 – Aplicação de Boro (B) em plantas de soja (*Glycine max*) no estágio V3, Goianésia – Go, 2018.



Fonte: próprio autor

Figura 3 – Aplicação de Boro (B) em plantas de soja (*Glycine max*) no estágio R5, Goianésia – Go, 2018.



Fonte: próprio autor

No momento da colheita (23/03/2018) foram coletadas 10 plantas por parcelas (Figura 4), em que avaliou-se a altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), número de vagens terço inferior (NVTI), número de vagens terço médio (NVTM) número de vagens terço superior (NVTTS), produtividade (P).

Figura 4 – Colheita de plantas de soja (*Glycine max*) para avaliação das variáveis fitotécnicas e estimativa de produtividade, Goianésia – Go, 2018.



Fonte: próprio autor

Após a colheita foi realizado a debulha da soja manualmente (Figura 5), e em seguida pesada os grãos (Figura 6).

Figura 5 – Debulha manual das vagens de soja por tratamento avaliado para estimativa da produtividade, Goianésia – Go, 2018.



Fonte: próprio autor

Figura 6 – Pesagem dos grãos de soja colhidos para estimativa da produtividade Goianésia – Go, 2018.



Fonte: próprio autor

Os dados do experimento foram submetidos ao teste de Dunnett, e as interações foram analisadas com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, estas análises foram realizadas no aplicativo de análises estatísticas ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença entre os tratamentos e testemunha apenas para as variáveis altura de inserção da primeira vagem, número de vagens no terço médio e número de vagens no terço superior (Tabela 2).

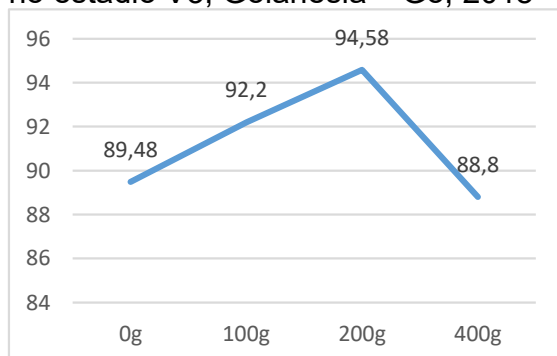
Tabela 2 – Médias de altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens no terço inferior, número de vagens no terço médio, número de vagens no terço superior e produtividade em função dos tratamentos, Goianésia – Go, 2018.

Tratamento	Alt. Planta	Alt. Inserção. 1ª Vagem	Nº Vagens Terço inferior	Nº Vagens Terço Médio	Nº Vagens Terço Superior	Produtividade t.ha ⁻¹
Testemunha	89,48 a	16,63 b	19,65 a	42,00 a	16,85 b	4,12 a
100g V3	92,20 a	19,10 a	16,20 a	37,50 b	17,40 a	3,84 a
200g V3	94,58 a	17,63 a	19,23 a	36,83 b	18,10 a	4,17 a
400g V3	88,80 a	17,50 a	18,75 a	34,73 b	19,73 a	4,78 a
100g R5	92,60 a	19,08 a	18,85 a	31,55 b	16,28 c	4,17 a
200g R5	95,45 a	19,78 a	15,38 a	25,40 c	13,65 c	4,05 a
400g R5	88,43 a	17,90 a	14,43 a	29,10 b	16,10 c	4,59 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

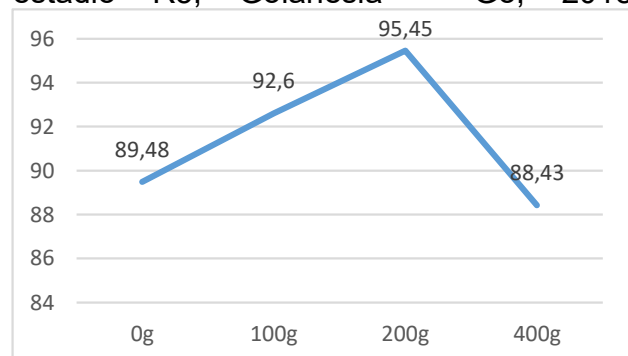
Para altura de plantas os valores variaram entre 88,43 cm e 95,45 cm, embora não tenha apresentado diferença estatística entre os tratamentos e em relação à testemunha, observou-se comportamento semelhante para as doses aplicadas, em que há um incremento na altura até a dose de 200g havendo redução nas plantas adubadas com a dose 400g, independente da época de aplicação (Figuras 7 e 8).

Figura 7 – Altura de plantas de soja sob doses de boro via foliar, aplicado no estágio V3, Goianésia – Go, 2018



Fonte: próprio autor

Figura 8 – Altura de plantas de soja sob doses de boro via foliar, aplicado no estágio R5, Goianésia – Go, 2018



Fonte: próprio autor

De maneira geral, a ausência de Boro nas plantas, causa um bloqueio no desenvolvimento das plantas, visto que este micronutriente faz parte do sistema da parede celular (EPSTEIN; BLOOM, 2005), à medida em que essa ausência é corrigida o desenvolvimento da planta tende a ser melhorado. Entretanto, caso haja excessos pode-se observar redução no desenvolvimento e crescimento.

Para a variável altura de inserção da primeira vagem os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, entretanto, nenhuma dose testada sobressaiu às demais (Tabela 2). Esta variável torna-se uma importante característica agrônômica principalmente em relação a colheita mecanizada (MEDINA, 1994) em que segundo Queiroz et al. (1981) a altura mínima ideal é de 13 cm.

Para a variável número de vagens no terço inferior não se verificou diferença entre os tratamentos e em relação com a testemunha. Já para as variáveis número de vagens no terço médio e superior observou-se diferenças entre os tratamentos e em relação à testemunha (Tabela 2.). Quando analisadas as médias para número de vagens no terço médio, a testemunha apresentou maior quantidade de vagens (42,00). A dosagem de 200g de B foi a que apresentou menor quantidade de vagens nesse terço (25,40) diferindo das demais doses e da testemunha.

A variável número de vagens por planta é tida como o principal componente que controla a produção da cultura da soja (LIMA et al., 2009). Segundo Charlo et al., (2008), ao fornecer boro à planta, há um aumento no número de vagens por planta, fato também observado por Bevilaqua et al. (2002), que obtiveram um aumento de vagens quando aplicado Boro (B) nos estádios vegetativos da planta.

Para número de vagens no terço superior observou-se influência da época na quantidade de vagens. As doses aplicadas em V3 foram superiores à testemunha sem aplicação, e esta superior às doses aplicadas em R5.

Para produtividade não se observou efeito significativo das doses e épocas em relação a testemunha. A menor produtividade foi observada na dose 100g aplicadas em V3 ($3,84 \text{ t.ha}^{-1}$) enquanto a maior produtividade foi observada na dose 400g aplicadas no estágio R5 ($4,78 \text{ t.ha}^{-1}$). Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os encontrados por Wruck; Cobucci; Stone (2004) para a cultura da soja e Kappes; Golo; Carvalho (2008) para feijoeiro comum.

Em relação à época de aplicação, verificou-se diferença significativa apenas para as variáveis número de vagens no terço médio e número de vagens no terço superior (Tabela 3).

Tabela 3 – Médias do número de vagens do terço médio e número de vagens do terço superior em relação a época de aplicação, Goianésia – Go, 2018.

Época de Aplicação	Número de Vagens Terço Médio	Número de Vagens Terço Superior
Estádio V3	36,35 a	18,41 a
Estádio R5	28,68 b	15,34 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem da testemunha pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando o número de vagens no terço médio e o número de vagens no terço superior independente da dose testada, pode-se observar, em ambos os casos, efeito quantidades superiores de vagens quando da aplicação em estágio V3, o que corrobora com Bevilaqua et al. (2002) que afirmam ser a fase vegetativa a melhor época de aplicação de Boro.

Staut (2007), afirma que a soja exige uma maior quantidade de nutrientes a ser absorvidos para o seu desenvolvimento entre os estádios V2 e V5, pois no período de floração a planta necessita de uma maior quantidade de nutriente já absorvido para contribuir com o enchimento de grãos. Fato que discorda com o proposto por Souza (2008) se sugere ser na floração a melhor época de aplicação visto que a planta logo estrará em fase de enchimento de grãos.

4 CONCLUSÕES

As doses e épocas avaliadas não influenciam no crescimento e produtividade da soja para as condições testadas.

A aplicação de Boro via foliar influenciou na altura de inserção da primeira vagem, e nos números de vagem nos terços médio e superior.

A aplicação de Boro via foliar no estágio V3, independente da dose, contribuiu para o incremento do número de vagem nos terços médio e superior.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELIVAQUA P.A.G; FILHO S.M.P; POSSENTI C.J. 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.
- BRAKEMEIER, C. Revista Cultivar (Org.). **O adubo vem por cima**. 1999. Disponível em: < <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/o-adubo-vem-por-cima>> Acesso em 20 mar 18.
- CHARLO HCO; CASTOLDI R; VARGAS PF; BRAZ LT; MENDONÇA JL. 2008. Desempenho de genótipos de soja-hortaliça de ciclo precoce [*Glycine max* (L.) Merrill] em diferentes densidades. **Ciência e Agrotecnologia** 32; 630-634.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 5 Safra 2017/18 - Quinto levantamento, Brasília, p. 1-140 Fevereiro 2018. ISSN: 2318-6852.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 6 Safra 2018/19 - segundo levantamento, Brasília, p. 1-142 novembro 2018. ISSN: 2318-6852
- EMPRESA BRASILEIRA DE PEAQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA. **Tecnologia de produção de soja – região central do Brasil – 2005**. Londrina-PR EMBRAPA SOJA, 2004. 165-185p.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Mineral nutrition of plants; principles and perspectives**. Sunderland: Sinauer Associates, 2005. 400 p.
- EUZEBIO P.M.; FA (Folha Agropecuaria) **Soja: A importância da Adubação com micronutrientes**. Disponível em <<http://folhaagricola.com.br/artigo/soja-a-importancia-da-adubacao-com-micronutrientes-1>> Publicado em 04/04/2016 Acesso em: 21 de mar 18.
- FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Ecofisiologia da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2007. (Circular técnica, n. 48). Disponível em:< [file:///C:/Users/gabri/Downloads/circtec48%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/gabri/Downloads/circtec48%20(1).pdf)>. Acesso em: 16 Novembro 2018
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report 80).
- 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.
- LIMA, E.V.; CRUSCIOL, C.A.C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Agronomic Traits, Yield and Physiological Quality of “Safrinha” (Off-Season) Soybean under No Till as

a Function of Plant Cover and Surface Liming. **Journal of Seed Science**, v31, p.69-80. 2009.

MANFREDINI, D. **Cálcio e boro para soja-perene**: características anatômicas e agronômicas e concentração de nutrientes. 2008. 103f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

MEDINA, P.F. **Produção de sementes de cultivares precoces de soja, em diferentes épocas e locais do Estado de São Paulo**. 1994. 173f. Tese (Doutorado em Agronomia/ Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MIRANDA, J.R. de. **História da soja**: a trajetória da cultura da soja na história da humanidade. History of soy: the course of the soybeans in the history of mankind. Komedi , Campinas, p. 107, 2010.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja**: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: Departamento de plantas de lavouras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005.

NEPOMUCENO L.A.; FARIAS B.R.J.; NEUMAIER N.; ageitec (Agencia Embrapa de Informação Tecnológica) **Características da Soja** publicado em 2008. Disponível em: <
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html> Acesso em: 20 mar 18.

PEGORARO, R.F; NETO, A.J; SILVA, R.I; FONTES, F.L.R; FARIA, F.A; MOREIRA, F.F. **CRESCIMENTO DE SOJA EM SOLOS EM RESPOSTA A DOSES DE BORO, CALAGEM E TEXTURA DO SOLO** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 4, p. 1092-1098, jul./ago., 2008.

QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PEREIRA, L.A.G.; BIANCHETTI, A.; TERAZAWA, F.; PALHANO, J.B.; YAMASHITA, J. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. p.701-10

RITCHIE, S. W.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O. **Como a planta de soja se desenvolve**. Piracicaba, SP: POTAFOS, 1997. 21 p. Disponível em: .<
[http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/9EB3E1289BF2532B83257AA0003BF72A/\\$FILE/Como%20a%20Planta%20da%20Soja%20Desenvolve.pdf](http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/9EB3E1289BF2532B83257AA0003BF72A/$FILE/Como%20a%20Planta%20da%20Soja%20Desenvolve.pdf)> Acesso em: 16 novembro de 2018.

SILVA A.C; LIMA E.P.C; BATISTA H.R. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: Uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. **A ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE**, 5., Florianópolis, 2011. Anais... Florianópolis: EEC, 2011.

SOUZA D.C.L; SÁ E.M; CARVALHO C.A.M; SIMIDU M.H. Produtividade de quatro cultivares de soja em função da aplicação de fertilizante mineral foliar a base de

cálcio e boro. **REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA**, Volume 8 - Número 2 - 2º Semestre 2008.

STAUT, L.A. **Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em:
<http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/AdubFoliar/index.htm>. Acesso em: 18/11/2018

WRUCK, F.J.; COBUCCI, T.; STONE, L.F. **Efeito do tratamento ode sementes e da adubação foliar com micronutrientes na produtividade do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004, p.995-998,