

Implantação da cultura da soja na região centro-oeste do Brasil com uso de fertilizante à base de cálvio

Implementation of soybean culture in the central-west region of Brazil using calvium-based fertilizer

DOI:10.34117/bjdv8n4-438

Recebimento dos originais: 21/02/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

Joaquim Júlio Almeida Júnior

Doutor em Sistema de Produção

Instituição: UNESP-Universidade Estadual Paulista – Ilha Solteira – SP

Endereço: Rua R004 Qd. 7 Lt. 11 – Vila Verde – Rio Verde – GO. CEP 75.909-130

E-mail: joaquimjuliojr@gmail.com

Fagner Costa Campos

Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica

Instituição: UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros

Endereço: rua José Ferreira Carrijo Qd 44 Lt 13 Cruvinel, Cidade: Mineiros, Goiás

CEP: 75.834-119

E-mail: fagnercosta_77@hotmail.com

Éder Vaz de Almeida

Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica

Instituição: UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros

Endereço: Rua RV11 quadra 23 lotes 7

E-mail: edervaz_almeida@icloud.com

Guilherme Ramos Rezende

Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica

Instituição: UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros

Endereço: Rua D Qd: 20 C Lt: 16, Residencial Parque das Laranjeiras Setor: Boa Vista

Mineiros – GO. CEP: 75830-296

E-mail:guilhermeramos6@hotmail.com

André Otávio Tafarello Carneiro

Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica

Instituição: UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros

Endereço: Rua João Cavalcante Costa Q.12 L10 Cohacol III, Cidade: Mineiros – GO

CEP: 75835091

E-mail: carneirotafarello@gmail.com

Muryllo Cândido Ferreira

Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica

Instituição: UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros

Endereço: rua Ribeirão Grande q 18 l20 Cidade Mineiros CEP 75834-322

E-mail: muryllocandido12@gmail.com

Liny Junio Souza Santos

Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica
Instituição: UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Endereço: Rua Joaquim Barcelos Qd 05 Lt 09 Jardim das Perobeira, Mineiros Goiás
CEP: 75837855
E-mail: linyjunior@gmail.com

Emília da Costa Garcia

Mestrado em Biociência Animal
Instituição: UFG-Universidade Federal de Goiás
Endereço: Rua Alameda das orquídeas qd.05 Lt.22, bairro: Jardim Florença. Cidade
Mineiros – Goiás CEP: 75833-226
E-mail: emiliagarciavet@gmail.com

Rodolfo Junior Monteiro Magalhães Bastos

Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica
Instituição: UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros
Endereço: rua Guilherme Gonçalves beribo, Cidade: Alto Araguaia, CEP:78.780-000
E-mail: rodolfobastos840@gmail.com

Diego Vasconcelos Ferreira

Endereço: Quarta avenida número 91 Centro, Cidade: Mineiros, Goiás. CEP: 75.830
E-mail: diegovascferr@gmail.com

Beatriz Campos Miranda

Graduanda em Engenharia Florestal
Instituição: Centro Universitário de Mineiros – GO
Endereço: Rua R004 Qd. 7 Lt. 11 – Vila Verde – Rio Verde – GO. CEP 75.909-130
E-mail: beatrizcamposbeautiful@gmail.com

RESUMO

Este trabalho objetivou utilizar o fertilizante à base de cálcio na cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730 IPRO como mais uma opção para a cultura da soja implantada na região do Centro-Oeste brasileiro. O experimento foi conduzido na safra dos anos agrícolas de 2019/2020, na Fazenda Panamá, município de Itumbiara, estado de Goiás, em sistema de cultivo convencional, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. A localidade apresenta como coordenadas geográficas, 18°18'24''S de latitude e 49°30'41''W de longitude e 554 m de altitude. Os parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” foram avaliados da seguinte maneira: a população foi analisada 30 dias após a germinação, estudos da biometria das plantas (parte aérea) foi realizado no ato da colheita, que são, número de ramificações, número de vagens de um grão, número de vagens de dois grãos, número de vagens de três grãos, número de vagens por planta, peso de mil grãos e produtividade em quilograma por hectare. Para avaliação da produtividade foram coletadas as plantas na área útil de cada parcela e efetuada a debulha manualmente com a pesagem dos grãos de cada parcela, e para o peso de mil grãos, foi utilizado uma bandeja para contagem dos mil grãos e o material pesado em balança de precisão. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com um único fator, e as doses de FortCálcio utilizadas foram em 7 níveis (T1: 0,0 Kg ha⁻¹; T2: 200 Kg ha⁻¹; T3: 250 Kg ha⁻¹; T4: 300 Kg ha⁻¹; T5: 350 Kg ha⁻¹; T6: 400 Kg ha⁻¹; T7: 450 Kg ha⁻¹) e quatro repetições. Os dados foram analisados pelo programa SISVAR e submetidos à

análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, quando detectada significância para a ANOVA a $p=0,05$ de probabilidade para a comparação de médias. Os resultados mostraram uma diferença de 1.111 quilogramas ou seja 18,52 sacas de 60 quilos por hectare entre o melhor tratamento em comparação com a testemunha absoluta “dose zero” não sendo detectado pelo teste de médias, mas altamente perceptível ao bolso do produtor rural.

Palavra-chave: produtividade, fortcalcio, fertilizante orgânico, condicionador de solo, agricultura sustentável.

ABSTRACT

This work aimed to use the calcium-based fertilizer in the soybean culture, to cultivate Agroeste AS 3730 IPRO as another option for the soybean culture implanted in the Brazilian Midwest region. The experiment was carried out in the harvest of the agricultural years of 2019/2020, at Fazenda Panamá, municipality of Itumbiara, state of Goiás, in a conventional cultivation system, implemented by the Center for Study and Research in Phytotechnics. The locality has as geographical coordinates, 17 ° 58 'S latitude and 45 ° 22' W longitude and 554 m altitude. The agronomic parameters "plant biometrics" were evaluated as follows: the population was analyzed 30 days after germination, studies of plant biometrics (aerial part) were carried out at harvest, that is, number of branches, number of pods of a grain, number of pods of two grains, number of pods of three grains, number of pods per plant, weight of a thousand grains and productivity in kilogram per hectare. To evaluate productivity, plants were collected in the useful area of each parcel and manually threshed with the weighing of the grains in each parcel, and for the weight of a thousand grains, a tray was used to count the thousand grains and the material weighed in precision scale. The experimental design was in randomized blocks with a single factor, and the doses of FortCalcio used were in 7 levels (T1: 0.0 Kg ha⁻¹; T2: 200 Kg ha⁻¹; T3: 250 Kg ha⁻¹; T4 : 300 Kg ha⁻¹; T5: 350 Kg ha⁻¹; T6: 400 Kg ha⁻¹; T7: 450 Kg ha⁻¹) and four repetitions. The data were analyzed by the SISVAR program and submitted to analysis of variance, the means being compared by the Tukey test, when significance was detected for ANOVA at $p = 0.05$ of probability for the comparison of means. The results showed a difference of 1,111 kilograms, ie 18.52 bags of 60 kilograms per hectare, between the best treatment compared to the absolute control “zero dose”, which was not detected by the means test, but highly perceptible to the pocket of the rural producer.

Keyword: productivity, fortcalcio, organic fertilizer, soil conditioner, sustainable agriculture.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma planta anual, herbácea, ereta, autógama, de origem asiática e apresenta variabilidade fenotípica altamente influenciadas pelo ambiente, como a altura, número de ramificações, ciclo de vida. O fruto é do tipo legume (vagem) com variação entre um a cinco grãos com variações quanto à forma, tamanho e cor (SEDIYAMA, 2009). O grão é utilizado na fabricação de rações animais e se destaca

pelo alto teor de proteínas (em torno de 40%) e óleo (20%) e na composição de alimentos industrializados para o consumo humano.

De acordo com a CONAB (2020) o Brasil é na atualidade o maior produtor de soja do mundo, com expectativas de crescimento. Espera-se para o ano agrícola de 2020/2021 um aumento de área plantada da oleaginosa de 3,3% em comparação à safra anterior, que deverá atingir 38,2 milhões de hectares semeados do qual se espera uma produção recorde de 134.451,1 mil toneladas, e um incremento de 7,7% em relação à safra anterior.

Para Santos (2013) número de vagens por planta, o número de sementes por vagem e a massa ou peso de 100 ou 1000 sementes são os componentes mais importantes na avaliação da produção que para atingir o potencial genético depende não somente das interações com o ambiente mas também, do conhecimento das bases fisiológicas que direcionam a melhor forma de manejo da cultura e práticas de cultivo.

O cálcio (Ca) é um elemento químico estrutural transportado pelo xilema, via corrente transpiratória, das raízes para a parte aérea e é praticamente imóvel no floema e por não ser redistribuído no corpo do vegetal, os sinais e sintomas de deficiência nutricional podem ser percebidos em partes jovens da planta. A carência desse macronutriente pode comprometer a formação de meristemas vegetativos e reprodutivos. As funções do Ca na planta envolvem a formação de pectatos de cálcio, material responsável pela formação da lamela média e da parede celular primária, a germinação do grão de pólen e crescimento do tubo polínico e de fundamental importância no processo de fecundação, fixação dos botões florais e formação de vagens (MALAVOLTA, 1976, 1985).

O Ca é absorvido pelas raízes como Ca^{2+} e o principal mecanismo envolvido é o fluxo de massa. O cálcio celular pode ser encontrado ligado as paredes celulares ou armazenado no vacúolo onde pode se precipitar formando cristais. Essa é uma estratégia para mantê-lo em baixas concentrações evitando que interfira em vários processos metabólicos, em especial, a permeabilidade da parede celular. É um mensageiro químico relacionado às respostas metabólicas como crescimento e desenvolvimento de plantas, divisão e diferenciação celular, polaridade e alongamento celular, defesa e resposta da planta a estresses bióticos e abióticos (SALISBURY; ROSS, 1994; TAIZ; ZEIGER, 2004).

Este trabalho objetivou utilizar o fertilizante à base de cálcio como mais uma opção para a cultura da soja implantada na região do Centro-Oeste brasileiro.

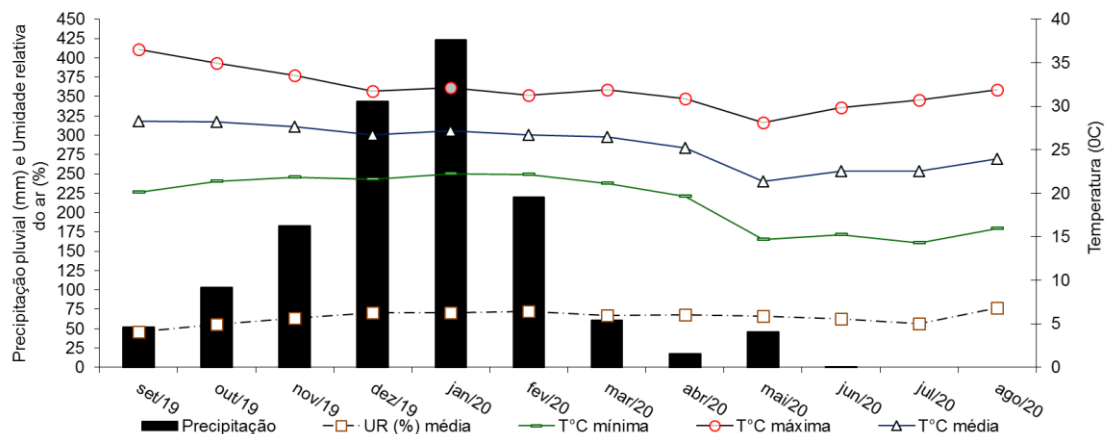
2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra dos anos agrícolas de 2019/2020, com a cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730 IPRO na Fazenda Panamá, município de Itumbiara, estado de Goiás, em sistema de cultivo convencional, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, A localidade apresenta como coordenadas geográficas aproximadas, 18°18'24''S de latitude e 49°30'41''W de longitude e 554 m de altitude.

No ato do plantio da cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730 IPRO, foi realizado a distribuição superficial do fertilizante mineral simples na forma de carbonato de cálcio com as seguintes concentrações: 38% de cálcio, 0,5% de magnésio e com 3% de aditivo amiláceos “FortCálcio”. O sistema de plantio foi convencional, com gradagem com grade aradora e niveladora, posteriormente foi realizada a distribuição das sementes e fertilizante.

O clima predominante da região, conforme classificação de Alvares et al. (2013) é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual é de 1.830 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66% (Figura 1). O período chuvoso se estende de outubro a março, sendo que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro constituem o trimestre mais chuvoso, e o trimestre mais seco corresponde aos meses de junho, julho e agosto (média de 27 mm).

Figura 1. Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) e Umidade relativa do ar (%) médias mensais, acumuladas na safra 2019/2020 no município de Itumbiara, Goiás. 2020.



Fonte: Agritempo – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico, estação meteorológica de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

O solo predominante na área, conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013) é o Argissolo Vermelho e de textura argilosa, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 15 anos.

Os atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental. Foram determinados os atributos químicos do solo (pH, P, K, Ca, Mg, H+Al, Al, S.B, V (%) e M.O.) nas camadas de 0,0 a 0,20 m de profundidade, seguindo a metodologia proposta por Raij e Quaggio (2001). Os resultados dos teores dos macros e micros nutrientes obtidos na análise de solo, conforme indicação para o cerrado, fosforo com teores baixo, potássio com teores muito baixo, cálcio com teores alto e magnésio, conforme a profundidade 0,0 a 0,20 m e teores alto. As análises foram realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UniRV- Universidade de Rio Verde e estão expressas na (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados obtidos para a análise química do solo, amostrado antes do plantio de soja cultivar Agroeste AS 3730 IPRO em área experimental implantada pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

Profundidade de (cm)	pH	P (Mel)	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
	CaCl ₂	mg dm ⁻³	cmolc dm ⁻³					%	g dm ⁻³		
0 – 20	5,3	5,2	0,3	3,0	1,3	0,0	4,4	4,4	8,8	50,3	29,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Os parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” foram avaliados da seguinte maneira: A população foi realizada 30 dias após germinação (DAG), estudos da biometria das plantas (parte aérea) foi realizado no ato da colheita, que são eles: número de ramificações (NR), número de vagens de um grão (NV1G), número de vagens de dois grãos (NV2G), número de vagens de três grãos (NV3G), número de vagens por planta (NVPP), peso de mil grãos (PMG) e produtividade em quilograma por hectare (P Kg ha⁻¹). Para avaliação da produtividade (P Kg ha⁻¹) foram coletadas as plantas na área útil de cada parcela e efetuada a debulha manualmente com a pesagem dos grão de cada parcela, e para o peso de mil grãos (PMG), foi utilizado uma bandeja para contagem de mil grãos e pesado em balança de precisão, “ambos os pesos foram com umidade padrão de 14%”.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com um único fator, e as doses de FortCálcio utilizadas foram em 7 níveis (T1: 0,0 Kg ha⁻¹; T2: 200 Kg ha⁻¹; T3: 250 Kg ha⁻¹; T4: 300 Kg ha⁻¹; T5: 350 Kg ha⁻¹; T6: 400 Kg ha⁻¹; T7: 450 Kg ha⁻¹) e quatro repetições.

Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de quatro metros de comprimento com área útil de duas linhas de dois metros de comprimento e espaçamento de 50 cm entre linhas e espaçamento entre blocos de 2,0 metros de comprimentos. O fertilizante a base de cálcio utilizado foi distribuído na superfície da área de plantio, sem incorporação.

Os dados foram analisados pelo programa SISVAR, proposto por Ferreira (2014). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, quando detectada significância para a ANOVA a $p=0,05$ de probabilidade para a comparação de médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Detecta-se no resumo da análise de variância estimada para os parâmetros biométrico para cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730 IPRO que não foi possível detectar diferença significativa entre os blocos.

Verifica-se também que para o fator de variância tratamentos, as variáveis mensuradas foram população de planta, altura de planta, número de ramificações, número de vagens de um grão, número de vagens de dois grãos, número de vagens de três grãos, número de vagens por planta, peso de mil grãos e produtividade em quilograma por hectare, e em nenhum dos dados gerados foi possível visualizar diferença significativa entre os tratamentos utilizados (Tabela 2).

Observa-se que os coeficientes de variação (CV) foram satisfatórios, indicando que os dados coletados para os parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” foram obtidos com precisão conforme o proposto por Carvalho et al. (2003). Os resultados do presente trabalho assemelham-se aos de Nakayama et al. (2013) em que os coeficientes de variação se encontram dentro da faixa considerados como médios e com baixa dispersão.

Tabela 2. Resumo da análise de variância dos parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” para cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730 IPRO, em função das doses crescente do Fertilizante mineral simples FortCalcio usado em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

FV	GL	PP	AP (cm)	AIPV (cm)	NR	NV1G
Bloco	3	ns	ns	ns	ns	ns
Trat	6	ns	ns	ns	ns	ns
Erro	30	-	-	-	-	-
CV%	-	6,14	6,35	14,15	18,83	31,68
DMS	-	1,90	12,07	2,93	1,67	5,00
FV	GL	NV2G	NV3G	NVPP	PMG (g)	P Kg ha ⁻¹
Bloco	3	ns	ns	ns	ns	ns
Trat	10	ns	ns	ns	ns	ns
Erro	30	-	-	-	-	-
CV%	-	19,70	25,50	20,16	27,77	18,79
DMS	-	10,87	15,28	25,09	69,99	1.499,00

Os símbolos “*** e **” reportam-se ao nível de significância sendo: **significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 < p < 0,05$); ns: não significativo ($p < 0,05$). População de planta (PP), altura de planta (AP), número de ramificações (NR), número de vagens de um grão (NV1G), número de vagens de dois grãos (NV2G), número de vagens de três grãos (NV3G), número de vagens por planta (NVPP), peso de mil grãos (PMG) e produtividade em quilograma por hectare (P Kg ha⁻¹).

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Pode-se notar na Tabela 3 que as médias dos parâmetros agrônômicos “biometria das plantas”: população de planta, altura de planta, número de ramificações, número de vagens de um grão não diferiram significativamente entre si nos tratamentos utilizados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Em trabalho realizado por Dalpiva (2014) que testou cálcio na cultura da soja não obteve resultado significativo nas variáveis analisadas como a produtividade, peso de mil grãos, número total de vagens, número de vagens viáveis, porcentagem de vagens viáveis, número de grãos por planta e número de grãos por vagens. Encontrou também vagens chochas de um grão, dois grãos e três grãos, dados este, que corroboram com este trabalho.

Tabela 3. Médias dos parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” para cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730 IPRO, em função das doses crescente do Fertilizante mineral simples FortCalcio usado em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

TR	D kg ha ⁻¹	PP	AP (cm)	AIPV (cm)	NR	NV1G
1	Zero	13,25	83,25	9,25	3,75	3,50
2	200	13,25	82,75	7,25	4,50	3,50
3	250	13,00	77,25	9,75	3,75	4,75
4	300	13,00	87,50	9,00	3,50	4,00
5	350	13,25	83,00	9,00	3,75	5,00
6	400	13,25	77,25	9,50	3,25	3,50
7	450	13,50	78,25	8,25	3,00	4,75
CV%	-	6,14	6,35	14,15	18,83	31,68
DMS	-	1,90	12,07	2,93	1,67	5,00

Tratamentos (TR), Dose em quilograma por hectare (D kg ha⁻¹), População de planta (PP), altura de planta (AP), número de ramificações (NR), número de vagens de um grão (NV1G), pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A Tabela 4 apresenta resultados para os parâmetros agronômicos “biometria das plantas” de número de vagens de dois grãos, número de vagens de três grãos, número de vagens por planta, peso de mil grãos e produtividade em quilograma por hectare para cultura de soja cultivar Agroeste AS 3730 IPRO em doses crescentes de fertilizante à base de cálcio. Nota-se que não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos testados, porém, a produtividade se manteve em patamares elevados, em que o melhor resultado obtido foi no tratamento T7 com uma média de 3.741 quilogramas por hectare e a testemunha absoluta “dose zero” T1 com uma média de 2.630 quilogramas por hectare com uma diferença de 1.111 quilogramas ou seja, 18,52 sacas de 60 quilos por hectare. Apesar de dessa diferença não ter sido detectada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, foi altamente perceptível no bolso do produtor rural.

Seidel e Basso (2012) trabalharam com a cultura da soja e não encontraram diferença significativa nas variáveis tecnológicas para o número de vagens por planta, número médio de grãos por vagem e massa de mil grãos com a aplicação de cálcio e boro. Rosso et al. (2016) trabalharam com aplicação do fertilizante cálcico de forma localizada em superfície o que proporcionou incremento de 10% na produtividade de grãos da soja em relação a testemunha. Resultado semelhante foi encontrado neste trabalho.

Tabela 4. Médias dos parâmetros agronômicos “biometria das plantas” para cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730 IPRO, em função das doses crescente do Fertilizante mineral simples FortCalcio usado em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

TR	D kg ha ⁻¹	NV2G	NV3G	NVPP	PMG (g)	P Kg ha ⁻¹
1	Zero	23,75	24,25	51,73	95,00	2.630
2	200	26,25	28,50	58,50	95,00	4.061
3	250	24,00	23,50	52,05	100,00	3.034
4	300	23,25	25,50	52,83	115,00	3.366
5	350	20,25	28,75	54,03	105,00	3.766
6	400	21,25	20,50	45,33	110,00	3.289
7	450	26,50	27,00	58,25	135,00	3.741
CV%	-	19,70	25,50	20,16	27,77	18,79
DMS	-	10,87	15,28	25,09	69,99	1.499,00

Tratamentos (TR), Dose em quilograma por hectare (D kg ha⁻¹), número de vagens de dois grãos (NV2G), número de vagens de três grãos (NV3G), número de vagens por planta (NVPP), peso de mil grãos (PMG) e produtividade em quilograma por hectare (P Kg ha⁻¹), pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

4 CONCLUSÃO

O uso do fertilizante à base de cálcio na cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730 IPRO influenciou positivamente, todos os parâmetros agronômicos se mantiveram em patamares elevados e principalmente, as médias de produtividade da cultura implantada, quando comparadas com as médias em nível nacional.

Foi obtida uma diferença de 1.111 quilogramas ou seja 18,52 sacas de 60 quilos por hectare entre o melhor tratamento em comparação com a testemunha absoluta “dose zero” que apesar de não ter sido detectada pelo teste de médias, pode-se considerar como um excelente resultado para o produtor rural.

AGRADECIMENTOS

Um especial agradecimento ao Engenheiro Agrônomo Natal Moura Martins por ter cedido a área e fornecido os insumos necessários para condução deste projeto, a empresa FORT CAL pelo fornecimento do fertilizante à base de cálcio e aos componentes do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Fitotecnia pelas contribuições de maneira direta ou indireta na implantação e condução deste projeto.

REFERÊNCIAS

AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico, estação meteorológica de Itumbiara, estado de Goiás, 2020. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/agritempo/index.jsp> Acesso em: 20 nov. 2020.

ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; GONÇALVES, J. L. de M end SPAROVEK G. 2013. **Köppen's Climate Classification Map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift 711–728. Disponível em: https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 19 nov. 2020.

CARVALHO, C. G. P.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F.; ALMEIDA, L. A.; KIHLE, R. A. S.; OLIVEIRA, M. F.; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. **Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação a produtividade e altura da planta de soja**. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília-DF. V.38, n.2, p. 187-193, fevereiro, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pab/v38n2/v38n2a04.pdf> Acesso em: 22 dez. 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v.8 – safra 2020/21, nº3 – terceiro levantamento, dezembro 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafrasZ-Z3oZlevantamento%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafrasZ-Z3oZlevantamento%20(1).pdf) Acesso em: 06 jan. 2021.

DALPIVA, D. **Aplicação foliar de cálcio na cultura da soja**. Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia. Curitiba. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/130351/Vers%C3%A3o%20final%20TCC%202%20pdf%20A.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 25 nov. 2020.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição. ISBN 978-85-7035-198-2

FERREIRA, D. F. SISVAR: A Guide for its Bootstrap procedure in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*. [online]. 2014, vol.38, n.2, pp. 109-112. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542014000200001&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 09 dez. 2020.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 528p.

MALAVOLTA, E. Nutrição de plantas. **In:** FERRI, M.G. (org.) Fisiologia vegetal. São Paulo: EDUSP, 1985. Vol.1, 400p.

NAKAYAMA, F. T.; PINHEIRO, G. A. S.; ZERBINI, E. F. Eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em sistema de semeadura direta. **In:** IX Fórum Ambiental da Alta Paulista. Periódico Eletrônico v.9, n.7, p. 122-138, 2013. Disponível em:

http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/551/0 Acesso em: 10 de out. 2020.

RAIJ, B. V; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Ed.). Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. **Campinas: Instituto Agrônomo**, 2001. 285p.

ROSSO, L. H. M; AMADO, T. J. C; PREUSS, D; ROGGIA, E; XAVIER, A. I. S; FRUET, B. L. Produtividade da soja (*Glycine max*) influenciada pelo manejo do cálcio. **In: XI Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo: Qualidade do Solo & Ambiente de Produção**. Frederico Westphalen, RS. 2016. Disponível em: <http://www.sbcs-nrs.org.br/xirsbcs/docs/trab-4-1489-182.pdf> Acesso em: 02 nov. 2020.

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Fisiologia vegetal**. Trad. de V. G. Velázquez. Mexico: Grupo Editorial Iberoamérica, 1994. 759p

SANTOS, E. A. D. **Influência da aplicação foliar de cálcio e boro em pré e pós-floração sobre os componentes de produção e na produtividade da soja**. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Do Piauí, Teresina, 2013.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenaz, 2009. 314p.

SEIDEL, E. P; BASSO, W. L. Adubação foliar a base de cálcio e boro no cultivo da soja (*Glycine max*). **Revista Scientia Agraria Paranaensis**. V.11, n.2, 2012. ISSN: 1983-1471. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/7303> Acesso em: 12 nov. 2020.

TAIZ, L. ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane Romano Santarém... [et al.] – 3.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.