

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CAMPUS BALSAS
CURSO DE AGRONOMIA**

MARCELA MIRANDA DE OLIVEIRA

**ESTRATÉGIA DE APLICAÇÃO DO STOPPING GO® NA PRODUTIVIDADE E
REDUÇÃO DO ACAMAMENTO NA CULTURA DA SOJA**

Balsas

2023

MARCELA MIRANDA DE OLIVEIRA

**ESTRATÉGIA DE APLICAÇÃO DO STOPPING GO® NA PRODUTIVIDADE E
REDUÇÃO DO ACAMAMENTO NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Campus Balsas da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^ª. D.ra. Tatiane Scilewski da Costa Zanatta

Balsas

2023

O048e

Oliveira, Marcela Miranda de.

Estratégia de Aplicação do Stopping Go[®] na produtividade e redução do acamamento na cultura da soja. /Marcela Miranda de Oliveira. – Balsas, 2023.

43f.

Monografia (Graduação em Agronomia) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2023.

Orientador: Professora Tatiane Scilewski da Costa Zanatta

1. *Glycine Max* (L.) Merr.
2. Manejo.
3. Reguladores de Crescimento I. Título

CDU: 633.34

MARCELA MIRANDA DE OLIVEIRA

**ESTRATÉGIA DE APLICAÇÃO DO STOPPING GO® NA PRODUTIVIDADE E
REDUÇÃO DO ACAMAMENTO NA CULTURA DA SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia do
Campus Balsas da Universidade Estadual do
Maranhão, como requisito para obtenção do
Título de Bacharel em Agronomia.

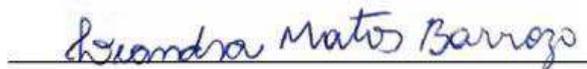
Aprovado em: 10 / 07 / 2023

BANCA EXAMINADORA



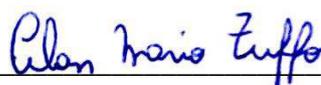
Profª. D.ra Tatiane Scilewski da Costa Zanatta (Orientadora)

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Professora da Universidade Estadual do Maranhão



Profª. D.ra Leandra Matos Barrozo

Doutora em Agronomia (Produção e Tecnologia de Sementes)
Professora da Universidade Estadual do Maranhão



Profº. D.r Alan Mario Zuffo

Doutor em Agronomia - Fitotecnia
Professor da Universidade Estadual do Maranhão

“Não a nós, Senhor, nenhuma glória para
nós, mas sim ao Teu nome, por Teu amor e
por Tua fidelidade!”

Salmos 115:1

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pois, até aqui me sustentou e demonstrou fidelidade para comigo, derramando Sua preciosa graça para que eu pudesse concluir este trabalho.

Agradeço aos meus pais, Hélio Barros de Oliveira e Deide Miranda de Oliveira, aos meus irmãos Adriana, Adriele e Hélio Junior, por toda contribuição nessa jornada, pelo apoio nos momentos difíceis e pela motivação para que eu pudesse realizar meus sonhos. E, também, aos meus sobrinhos, Davi e Ana, por trazerem paz e alegria ao meu coração em dias de cansaço e desânimo. Obrigada! Amo vocês!

Agradeço ao meu tio, Renildo Barros de Oliveira, pela oportunidade de aprender a me desenvolver, pessoal e profissionalmente, na Romã Defensivos.

Ainda, agradeço, à minha orientadora Tatiane Scilewski da Costa Zanatta por todo conhecimento compartilhado, pelas correções e por toda paciência despendida a mim. Decerto que sem a sua ajuda eu não teria chegado aqui. Muito obrigada!

Agradeço aos meus amigos e colegas, especialmente, ao Cicero Augusto Santana, Beatriz Sousa, Maria Lusiane Santos e Laisa Coelho, por compartilharem comigo de momentos de aprendizagem, alegria, surtos e confusão, enfim, por toda parceria nessa caminhada.

Ao meu pequeno grupo, agradecimentos pelas orações realizadas, apoio e acompanhamento.

Aos professores que durante estes anos estiveram colaborando para a formação do meu conhecimento. Obrigada por toda sabedoria, ensinamentos e paciência.

Aos demais familiares e amigos, meus sinceros agradecimentos.

“Porque sou eu que conheço os planos que tenho para vocês”, diz o Senhor, “planos de fazê-los prosperar e não de lhes causar dano, planos de dar-lhes esperança e um futuro.”

Jeremias 29:11

RESUMO

Os bioestimulantes são utilizados como estratégia de manejo no crescimento e desenvolvimento da planta, proporciona melhora na arquitetura da planta reduz o acamamento e potencializa a produtividade. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da aplicação de bioestimulante a base de aminoácidos (Stopping Go[®]) aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento, tendo em vista aumentar a produtividade e reduzir as perdas por acamamento. O trabalho foi conduzido em campo irrigado, na Estação Experimental da ACCERT - Fazenda Piquizeiro, em Balsas/MA. O delineamento experimental utilizado constou de quatro blocos casualizados, sendo constituídos por quatro tratamentos, totalizando 16 parcelas, sendo eles: testemunha; aplicação de dose de bioestimulante em V2; aplicação de dose de bioestimulante em V2 + V4; aplicação de dose de bioestimulante em V2 + V4 + V6. Os tratamentos foram aplicados com equipamento de pulverização costal pressurizado com CO₂. Aos 7 e 14 dias após a aplicação (DAA) foram realizadas as avaliações de estatura de plantas, acamamento, injúria (fitotoxicidade), emissão de ramificações laterais e número de nós, número de vagens por planta e o número de grãos por vagem, na colheita, realizou-se as análises do número de vagens, número de grãos por vagem, peso de mil grãos (PMG) e produtividade. Após a obtenção dos dados, estes foram submetidos à Análise Estatística da Variância (ANOVA) e para as variáveis que apresentarem diferença significativa, foi realizado o teste de F. Realizou-se o teste de identidade de modelo da equação de regressão para verificar se havia efeito dos tratamentos sobre as variáveis analisadas. Os dados foram analisados pelo programa R (3.3.1). A utilização do bioestimulante Stopping Go[®] não interfere na arquitetura das plantas, nos componentes de rendimento e produtividade.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merr; manejo; reguladores de crescimento.

ABSTRACT

Biostimulants are used as a management strategy for plant growth and development, improving plant architecture by reducing lodging and enhancing productivity. The objective of this work was to evaluate the effect of applying a biostimulant based on amino acids (Stopping Go[®]) applied at different stages of development, with a view to increasing productivity and reducing losses due to lodging. The work was carried out in an irrigated field, at the ACCERT Experimental Station - Fazenda Piquizeiro, in Balsas/MA. The experimental design used consisted of four randomized blocks, consisting of four treatments, totaling 16 plots, namely: control; application of biostimulant dose in V2; application of biostimulant dose in V2 + V4; application of biostimulant dose in V2 + V4 + V6. Treatments were applied with CO pressurized knapsack spray equipment. At 7 and 14 days after application (DAA), plant height, lodging, injury (phytotoxicity), emission of lateral branches and number of nodes, number of pods per plant and number of grains per pod were performed. At harvest, the analyzes of the number of pods, number of grains per pod, thousand-grain weight (PMG) and productivity were carried out. After obtaining the data, they were submitted to the Statistical Analysis of Variance (ANOVA) and for the variables that present a significant difference, the F test was performed. The model identity test of the regression equation was performed to verify if there was effect of treatments on the analyzed variables. Data were analyzed using the R program (3.3.1). The use of the Stopping Go[®] biostimulant does not interfere with the plant architecture, yield and productivity components.

Keywords: *Glycine max* (L.) Merr; management; growth regulators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dados climáticos (pluviometria, temperatura e umidade relativa), no período do experimento, Balsas – MA, 2022/23	21
Figura 2 – Haste graduada para avaliação da estatura da planta	23
Figura 3 – Avaliação das variáveis ramificações laterais e número de nós	25
Figura 4 – Altura da planta em função dos tratamentos com uso do Stopping Go® ...	29
Figura 5 – Número de nós em função dos tratamentos com uso do Stopping Go®	30
Figura 6 – Variáveis de rendimento: número de vagens (A), Número de grãos por vagem (B), peso de mil grãos (C) e produtividade (D) em função dos tratamentos com uso do Stopping Go®	31
Figura 7 – Número de ramificações laterais em função dos tratamentos com uso do Stopping Go®	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características físico-químicas de amostras (0 – 20 cm de profundidade) do solo da área de instalação dos experimentos	19
Tabela 2 – Épocas de aplicação e dosagem do Stopping Go [®] em cada tratamento	20
Tabela 3 – Descrição dos produtos utilizados no tratamento das sementes	20
Tabela 4 – Manejo de aplicação de defensivos para o controle de pragas e doenças durante a condução do experimento	22
Tabela 5 – Escala para avaliação de acamamento em plantas	23
Tabela 6 – Escala de avaliação de controle e injúria	24
Tabela 7 – Resumo da análise de variância de características avaliadas: estatura de plantas (EP), número de nós (NN), número de vagens (NV), número de grãos por vagem (NGV), peso de mil grãos (PMG) e produtividade em função das épocas de aplicação de Stopping Go [®] , em experimento conduzido em Balsas/MA, na safra agrícola de 2022/2023	27
Tabela 8 – Resumo da análise de variância de característica avaliada: ramificações laterais (RL) em função das épocas de aplicação de Stopping Go [®] , em experimento conduzido em Balsas/MA, na safra agrícola de 2022/2023	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Aspectos gerais da cultura da soja	14
2.2	Fatores que ocasionam o acamamento na soja	15
2.3	Bioestimulantes	16
2.4	Stopping Go®	17
3	MATERIAL E MÉTODOS	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE – CROQUI DA ÁREA EXPERIMENTAL	43

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma cultura que possui grande destaque no cenário mundial de grãos, sendo considerada uma *commodity*, pois se caracteriza como uma atividade de produção padronizada, com valor internacionalmente estabelecido e com intensa participação dos grandes proprietários rurais (ROCHA et al., 2018; WESZ, 2019).

Uma das principais atividades econômicas do agronegócio brasileiro é a exportação da soja, sendo de suma importância para o saldo comercial do Brasil (COLETTI et al., 2022). A cadeia produtiva da soja no Brasil cresceu nas últimas décadas, e segundo a Conab (2023) há uma projeção de produção de 155,74 milhões de toneladas de soja para a safra 2022/23, 24% superior ao obtido na safra 2021/22, com um aumento de 6,1% da área cultivada, obtendo assim recordes históricos de área de plantio e produção.

A cultura da soja precisa obter alta produtividade, estabilidade de produção e adaptabilidade aos mais diversos ambientes, além de possuir resistência às principais doenças, pragas e fatores abióticos, sendo que as altas produtividades são alcançadas quando há união dos fatores genéticos da planta e do desenvolvimento dos estádios fenológicos com a interação do ambiente onde está inserida levando à expressão da produtividade da cultura (GAVIRAGHI et al., 2018; DRANCA et al., 2018).

A altura das plantas nem sempre está relacionada com produtividade, uma vez que plantas maiores podem estar sujeitas ao acamamento (SILVA et al., 2021). O crescimento intenso com decorrente acamamento de alguns cultivares tem sido um dos maiores desafios para maior performance da cultura (SILVEIRA et al., 2019).

O acamamento é um evento na qual a planta inclina-se e cai sobre o solo, perdendo sua posição vertical, assim, plantas de soja que possuem maior altura, tem mais sensibilidade ao acamamento, sobretudo em condições de excesso de nitrogênio, de maior densidade de plantas e de excesso de chuva acompanhada de ventos (MAROLLI et al., 2018; PEREIRA FILHO et al., 2021; BASÍLIO et al., 2022).

Em relação às práticas de manejo, a densidade de plantas modifica a competição intraespecífica, e essa competição é capaz de influenciar na velocidade de fechamento das entrelinhas, na produção de fitomassa aérea, na arquitetura das plantas, acamamento e nos componentes de rendimento e produtividade de grãos da cultura (BALBINOT JUNIOR 2018).

Uma alternativa para minimizar a ocorrência do acamamento é a aplicação de fitorreguladores que podem melhorar o desempenho da cultura da soja (MOREIRA et al., 2020).

Existem vários produtos no mercado compostos por hormônios vegetais que são utilizados para potencializar a produtividade de variadas culturas, sendo esses denominados de bioestimulantes (LOPES, et al., 2020).

Bioestimulantes são substâncias sintéticas ou naturais resultantes da mistura de dois ou mais hormônios vegetais ou com outras substâncias, como aminoácidos, nutrientes e vitaminas, eles têm como função estimular o crescimento vegetal, proporcionar maior capacidade de retenção de água e nutrientes, influenciando no desenvolvimento e produtividade (ARAÚJO et al., 2020; SANTOS et al., 2020).

Dentre os bioestimulantes disponíveis no mercado, o Stopping Go® é um produto composto por aminoácidos, extrato de algas, flavanoide, ácido salicílico, hormônios e compostos naturais. que atuam no metabolismo vegetal, possibilitando uma melhor arquitetura às plantas, melhorando a resistência ao acamamento e elevando o potencial produtivo das culturas (VALENCE QUÍMICA, 2022).

Portanto, faz-se necessário o estudo sobre a atuação de bioestimulantes na cultura da soja a fim de avaliar a utilização desses produtos em aplicações em diferentes estádios de desenvolvimento vegetativo, assim como pesquisas que incluam o uso do produto comercial Stopping Go® para garantir a eficiência do produto na redução do acamamento e potencialização da produtividade.

Diante do exposto teve-se como objetivo avaliar o efeito da aplicação de doses (únicas e/ou acumulativas) de bioestimulante a base de aminoácidos (Stopping Go®) aplicadas em diferentes estádios do desenvolvimento vegetativo sobre os componentes de rendimento e acamamento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da cultura da soja

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma planta anual, pertencente à família Fabaceae. É uma dicotiledônea, com folhas trifoliadas, reprodução é autógama, porte médio de 60 cm, e legumes compostos de 2 a 4 grãos, sendo a média de 3 grãos por vagem (BISNELLA; SIMONETTI, 2017). É uma leguminosa que dispõe de alta quantidade de proteína (36 a 40%) e teor de óleo de 18 a 20% (ZUFFO et al., 2020).

Por suas características, a soja tornou-se umas das *commodities* agrícolas mais importantes do mundo, sendo matéria prima base para a produção de alimentos, ração animal e centenas de outros produtos derivados (VALE; CARVALHO; ABDALA, 2021).

O Brasil é o primeiro maior produtor de soja do mundo, isso devido as melhorias tecnológicas nas lavouras (FERREIRA; CAVICHIOLI, 2021). Com mais de 99% da área já colhida, a safra 2022/23 apresentou uma produtividade média de 3.537 kg ha⁻¹, em uma área cultivada de 44,03 milhões de hectares, sendo que os maiores produtores são os Estados de Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás (CONAB, 2023). No Maranhão a colheita foi iniciada em fevereiro e ocorrerá até junho de 2023, e o Estado caracteriza-se como o décimo maior produtor de soja no Brasil e o segundo maior da Região Nordeste, com uma área de 1,1 milhões de hectares e uma produtividade média estimada de 3.513 kg ha⁻¹ (CONAB, 2023).

A cultura da soja, expressa características de alta plasticidade, isto é, capacidade de adaptação às condições de ambientais e de manejo, essa particularidade está associada à fatores ambientais, climáticos e edáficos, como temperatura, incidência de luz e condições do solo estão associados ao ambiente de cultivo, e esses fatores influenciam nas características morfológicas da cultura (CARMO, et al., 2018; TEJO; FERNANDES; BURATTO, 2019; SANTOS, 2018).

A condição fotoperiódica de uma planta é definida geneticamente e classificada com base na transição floral, pode se distinguir as plantas de dias curtos ou noites longas que florescem quando fotoperíodos estão abaixo ao período crítico, e as plantas de dias longos e noites curtas florescem quando o dia atinge a duração de fotoperíodo crítico (AGUILA et al., 2020). A cultura da soja precisa de um período com ausência de luz para indução floral devido sua sensibilidade ao comprimento do dia (SILVA et al., 2019).

Existe uma grande variabilidade entre as cultivares de soja quanto a sensibilidade à época e local de semeadura, uma característica muito importante para obtenção de boas produtividades de soja é a escolha da cultivar e a época adequada para a região de cultivo (DONÁ et al., 2019). Deste modo, a semeadura em épocas fora do recomendado pode afetar no porte, no rendimento e no ciclo das plantas, além favorecer o aumento das perdas na colheita (SILVA; AGUILA 2020).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Portaria nº 607, de 21 de junho de 2022, que estabelece o calendário referente ao período de semeadura da soja para safra 2022/23, sendo o período de 01 de outubro de 2022 a 18 de janeiro de 2023, o recomendado para a região de Balsas – MA (BRASIL, 2022).

Cultivares de soja com alta tecnologia e elevado potencial produtivo são testadas e propagadas, contudo, alguns problemas como crescimento excessivo, alto sombreamento da cultura e o acamamento influenciam no seu potencial de rendimento (ALMEIDA JÚNIOR, 2019).

2.2 Fatores que ocasionam o acamamento na soja

No Brasil a soja é cultivada em diferentes condições ambientais, e são comuns comportamentos inferiores ao potencial genético das cultivares ocasionado por fatores abióticos, tanto em excesso, como em deficiência, refletindo sobre a lavoura em diferentes estádios (FOLONI, 2018).

Umidade elevada, nebulosidade durante o período vegetativo, excesso de nutrientes no solo e alta densidade de plantas podem promover o crescimento vegetativo, pode tornar os entrenós frágeis, não resistindo à força feita sobre eles, cedendo ao peso das estruturas acima, ocasionando o acamamento, principalmente quando associado com as condições climáticas severas, como chuva intensa e ventos fortes (BASILIO et al., 2022).

O acamamento é a condição de deslocamento permanente do colmo da planta, referente a sua posição vertical (BASTIDAS et al., 2019). Causa a ruptura dos tecidos, desligando a vascularização do colmo, impossibilitando a recuperação da planta, causando diminuição na produtividade de grãos e trazendo dificuldade na colheita (GZERGORCZICK, 2018). A prostração da planta causada pelo acamamento provoca o sombreamento e a redução no teor de oxigênio das plantas acamadas, atrapalhando o desenvolvimento (BOSSOLANI et al., 2019). Além disso, prejudica a eficiência fotossintética devido ao auto sombreamento e possibilita a

formação de microclima favorável às doenças, provocando menor desempenho de grãos (MOREIRA et al., 2020).

A densidade de semeadura é outro fator que pode proporcionar alterações no crescimento vegetativo da planta além de aumentar, diminuir ou manter a produtividade (ALMEIRA et al., 2018). Quando alterado o arranjo pela densidade de semeadura e pelo espaçamento entre as fileiras, pode-se alterar a velocidade de fechamento das entrelinhas, proporcionando a incidência de plantas daninhas, insetos-praga, doenças e o acamamento das plantas (BARBARO-TORNELI; SANTOS, 2019). Segundo Klein et al. (2018), o aumento da população de plantas na linha provoca efeito mais intenso no acamamento, resultando na diminuição do rendimento dos grãos.

A época de semeadura relacionada a densidade de plantas são fatores essenciais que definem a arquitetura das plantas, no que diz respeito à altura, número de ramificações e a altura de inserção da primeira vagem, também exercem influência no número e distribuição de vagens (PETER et al., 2021).

Assim, o uso de bioestimulantes surge como alternativa estratégica de manejo das lavouras, pois atuam nas estruturas celulares, provocando alterações físicas, químicas, metabólicas e estruturais da planta promovendo o equilíbrio nutricional e hormonal das plantas (KRAFT et al., 2018).

2.3 Bioestimulantes

Bioestimulantes geralmente são misturas de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias como, aminoácidos, nutrientes e vitaminas, que em diferentes estádios de desenvolvimento da planta estimulam diversos efeitos fisiológicos (MUNIZ; SILVA 2020).

Produtos com base biorreguladora tem ação de transportar e ativar através das células, diversos processos fisiológicos, atuando com os mecanismos de defesa, e fornecendo maior resistência aos estresses abióticos e bióticos (CAMPOS et al., 2020).

Ao longo do desenvolvimento das plantas, os biorreguladores podem ajudar no crescimento vegetal através de uma diferenciação, alongação e divisão celular, aumentando a capacidade de absorção de água e nutrientes, e intervindo positivamente no desenvolvimento (germinação, crescimento, floração, frutificação, senescência) e na produtividade das mesmas, porém é necessário que sejam absorvidos para que possam exercer sua atividade, assim, a

aplicação destes pode acontecer via sementes, via solo ou via foliar (ARAÚJO et al., 2021; TATTO, 2018; COSTA et al., 2022).

Em leguminosas observa-se que plantas bem supridas com aminoácidos dispõem de nodulação mais efetiva (sistema radicular mais vigoroso e desenvolvido), ativação da fotossíntese, maior translocação e absorção de nutrientes aplicados na parte aérea das plantas, sendo que em situações de estresse, sejam eles nutricionais, hídricos ou climáticos, obtêm-se melhores respostas dos aminoácidos (ALVES et al., 2018).

Segundo Rossi et al. (2020) a aplicação de reguladores de crescimento provoca redução no porte das plantas e maior manipulação da arquitetura das mesmas. O uso de bioestimulantes tem-se intensificado, trazendo resultados importantes nas lavouras, o que causa uma necessidade de conhecer com mais detalhes o comportamento desses compostos químicos nas plantas (CAVALCANTE et al., 2022).

De acordo com Monteiro (2019), a aplicação de bioestimulantes nos estádios iniciais do desenvolvimento da planta possibilita o crescimento radicular, ocasionando maior resposta ao estresse, resultando em rápido estabelecimento e uniformidade entre plantas, além da maior absorção de nutrientes.

Matos et al. (2021) observaram que a aplicação de bioestimulantes nos estádios V3 e V6 modificaram as características biométricas da cultura da soja e sua produtividade, apresentando resultados significativos, especialmente em regiões com nível elevado de tecnologia e manejo.

2.4 Stopping Go[®]

Classificado como um fertilizante mineral foliar o Stopping Go[®] tem ação de bioestimulante, proporcionando benefícios para a produção da soja, feijão, café, algodão, cana-de-açúcar, frutas e hortaliças (VALENCE QUÍMICA, 2022).

O produto proporciona a melhora da arquitetura das plantas e agrega no engalhamento e armazenamento de reservas gerando aumento da produtividade. É composto por nitrogênio (5% p/p; 57,5g L⁻¹), agente quelante e complexante, extrato de algas, aminoácidos, flavanoide, ácido salicílico, hormônios e compostos naturais. É recomendado para leguminosas, cereais, algodão, cana-de-açúcar, café, frutíferas e hortaliças, para sua aplicação é utilizado cerca de 300 a 500 mL ha⁻¹ (VALENCE QUÍMICA, 2022).

No entanto, trabalhos apontam que os bioestimulantes podem não favorecer ou até mesmo reduzir a absorção de nutrientes pela cultura, mostrando que as respostas de suas aplicações são dependentes de outros fatores, como a espécie da planta e a composição húmica que compõem o produto utilizado, sendo necessário informações sobre o efeito do produto no desenvolvimento das plantas (GALINDO et al., 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em campo irrigado, na Estação Experimental da ACCERT - Fazenda Piquizeiro, situada no município de Balsas, Estado do Maranhão, com latitude de 7°32'2.49"S, longitude de 46°9'51.17"O, altitude de 320 m e clima tropical com inverno seco e verão chuvoso (Aw), segundo Classificação de Köppen- Geiger (1928). A caracterização físico-química do solo está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 - Características físico-químicas de amostras (0 – 20 cm de profundidade) do solo da área de instalação dos experimentos.

Complexo Sortivo									
Ph	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC
CaCl ₂	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	cmol dm ⁻³						
5,9	16,2	50,2	0,20	3,06	0,78	0,00	0,73	4,04	4,77
Saturação do Complexo Sortivo					Análise Granulométrica				
V	M	Ca	Mg	K	Areia	Silte	Argila	Classe Textural	
%					g kg ⁻¹				
84,6	0	64,1	16,3	4,2	734	80	186	Média	
Micronutrientes									
Enxofre	Fe	Mn	Cu	Zn					
mg dm ⁻³	mg dm ⁻³								
12,49	25,59	11,07	0,38	4,41					

Extratores: K, P, Cu, Fe, Zn, Mn (Mehlich 1) ; Al, Ca, Mg = KCl 1 mol/L; S (Ca(H₂PO₄)₂ 0,01 mol/L; B (Água Quente); C (WALKLEY - BLACK); H + Al (SMP).

Fonte: Laboratório Terra Brasileira (2022)

O preparo do solo fez-se de forma convencional com operações de subsolador e gradagem. Posteriormente, foi realizada a calagem, aplicando calcário dolomítico na dosagem de 3,5 ton ha⁻¹ e fez-se a aplicação de 250 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio antes da semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi de quatro blocos casualizados, constituídos por quatro tratamentos, totalizando 16 parcelas. Os tratamentos foram executados com dose (única e/ou acumulativa) de Stopping Go[®] em diferentes épocas de aplicação (Tabela 2).

Tabela 2 – Épocas de aplicação e dosagem do Stopping Go® em cada tratamento

Tratamento	Estádio	Dose (mL ha ⁻¹)
T1	Testemunha	-
T2	V2	150
T3	V2 – V4	150 + 150
T4	V2 – V4 – V6	150 + 150 + 150

Fonte: Oliveira, 2023

Cada unidade experimental constou de 6,0 m de comprimento e 2,0 m de largura, com seis linhas de semeadura. A cultivar de soja utilizada foi a Msoy 8644 IPRO, grupo de maturação 8.6 e hábito de crescimento determinado. As sementes foram tratadas conforme o padrão produtor cujos produtos e dosagem constam na Tabela 3.

Tabela 3 – Descrição dos produtos comerciais® utilizados no tratamento das sementes

Nome Comercial	Composição	Dose
Iniciate	Fipronil 250g L ⁻¹	2 mL por Kg/sementes
Apron	Fludioxonil 25g L ⁻¹ , Metalaxil-M 37,5 g L ⁻¹	1 mL por Kg/sementes
HarziTop Liq	<i>Trichoderma harzianum</i>	1 mL por Kg/ sementes
Nodusoja L rend+	<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	2 mL por Kg/sementes

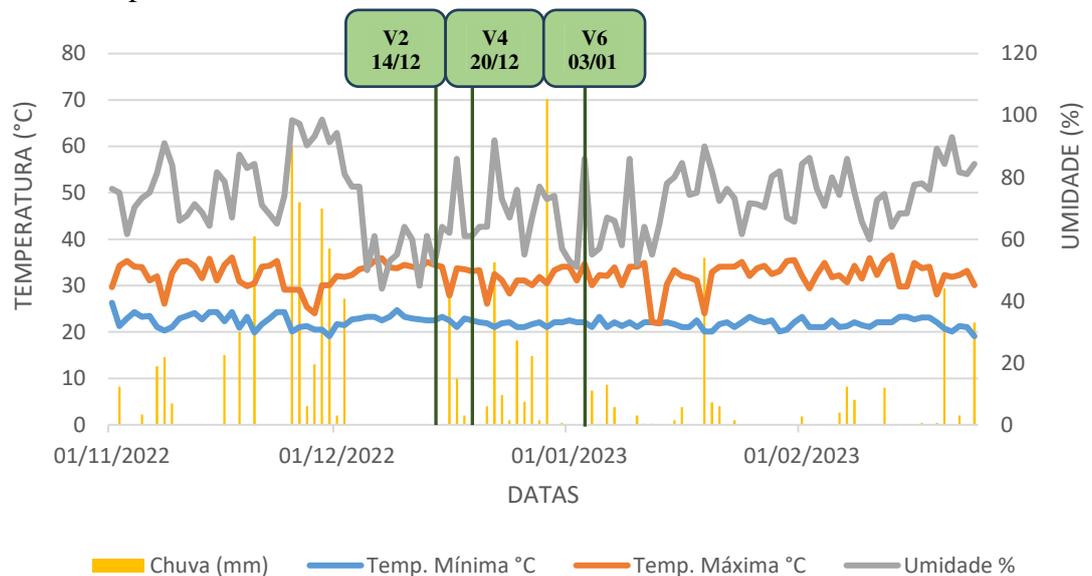
Fonte: UPL openAg™, 2021; Syngenta, 2022; Biosphera Agro Solution, 2023 ; Nodusoja, 2023.

A semeadura foi realizada com semeadora Jumil 3070PD, na profundidade de 3cm, com espaçamento entre linhas de 0,50 m e espaçamento entre plantas objetivando 200.000 plantas ha⁻¹. A semeadura constituiu-se na adubação de 310 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (SSP) e 200 kg ha⁻¹ de fosfato monoamônico (MAP) na linha do plantio.

Utilizou-se a densidade de plantas recomendada para a cultivar (10 plantas por metro linear), e a época de semeadura ocorreu conforme o estabelecido na Portaria n° 607, de 21 de junho de 2022 (BRASIL, 2022).

Os tratamentos foram aplicados com equipamento de pulverização costal pressurizado com CO₂, calibrado para uma vazão de 150 L ha⁻¹ (Figura 3). Observou-se os cuidados relativos à aplicação dos tratamentos e demais defensivos necessários no decorrer do experimento, como umidade relativa do ar maior ou igual a 60%, temperaturas na faixa de 19 a 30°C e velocidade do vento menor que 8 km h⁻¹ (Figura 1) (COSTA, 1996).

Figura 1 – Dados climáticos (pluviometria, temperatura e umidade relativa), no período do experimento, Balsas – MA, 2022/23



Fonte:Fazenda Piquizeiro (2023)

Outros produtos utilizados no experimento como inseticidas (Platinum Neo[®], Trivor[®], Premio[®], Mantis[®]) para controle de percevejo marrom (*Euschistus heros*) mosca branca (*Bemisia tabaci*), lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), largata-preta (*Spodoptera cosmioides*), lagarta-falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*), fungicidas (Volna[®], Troia[®], Excalia Max[®]) no controle preventivo de doenças, herbicidas (Crucial[®], Kraken[®]) no controle de plantas daninhas como pé-de-galinha (*Eleusine indica*), e capim-colchão (*Digitaria spp*), fertilizantes foliares (Co-Mo Platinum[®], Starter[®]) e adjuvante (Agris Oil[®]), foram aplicados de acordo com a necessidade de controle pragas e doenças na cultura e conforme padrão produtor (Tabela 4).

Tabela 4 – Manejo de aplicação de defensivos para o controle de pragas e doenças durante a condução do experimento

Estádio	Nome Comercial [®]	Composição	Dose
V3	Crucial	Glifosato – Sal de Isopropilamina 400,8 g L ⁻¹ ; Glifosato - Sal de Potássio 297,75 g L ⁻¹ ; Equivalente ácido de Glifosato 540 g L ⁻¹	2 L ha ⁻¹
	Kraken 240 EC	Cletodim 240,0 g L ⁻¹	0,6 L ha ⁻¹
	Co-Mo Platinum	P ₂ O ₅ 31,40 g L ⁻¹ ; Cobalto 23,55 g L ⁻¹ ; Molibdênio 235,50 g L ⁻¹ .	0,1 L ha ⁻¹
V6	Volna	Difenoconazol 250g L ⁻¹	0,3 L ha ⁻¹
	Troia	Mancozebe 800g kg ⁻¹	0,5 kg ha ⁻¹
	Starter Mn Platinum	Nitrogênio 67,5 g L ⁻¹ ; Enxofre 54,0 g L ⁻¹ ; Boro 4,0 g L ⁻¹ ; Manganês 67,5 g L ⁻¹ ; Molibdênio 0,67 g L ⁻¹ ; Zinco 40,5 g L ⁻¹	1 L ha ⁻¹
	Co-Mo Platinum	P ₂ O ₅ 31,40 g L ⁻¹ ; Cobalto 23,55 g L ⁻¹ ; Molibdênio 235,50 g L ⁻¹ .	0,1 L ha ⁻¹
V6 + 15 dias	Excalia Max	Impirfluxam 60g L ⁻¹ ; Tebuconazol 200 g L ⁻¹	0,5 L ha ⁻¹
	Troia	Mancozebe 800g kg ⁻¹	1,5 kg ha ⁻¹
	Starter Mn Platinum	Nitrogênio 67,5 g L ⁻¹ ; Enxofre 54,0 g L ⁻¹ ; Boro 4,0 g L ⁻¹ ; Manganês 67,5 g L ⁻¹ ; Molibdênio 0,67 g L ⁻¹ ; Zinco 40,5 g L ⁻¹	1 L ha ⁻¹
R3/R4	Excalia Max	Impirfluxam 60g L ⁻¹ ; Tebuconazol 200 g L ⁻¹	0,5 L ha ⁻¹
	Volna	Difenoconazol 250g L ⁻¹	0,3 L ha ⁻¹
	Platinum NEO	Tiametoxam 141 g L ⁻¹ ; Lambda-Cialotrina 106g L ⁻¹	0,250 L ha ⁻¹
	Mantis	Abamectina 400g Kg ⁻¹	0,04 L ha ⁻¹
	Trivor	Acetamiprido 186 g L ⁻¹ ; Piriproxifem 124 g L ⁻¹	0,3 L ha ⁻¹
	Agris Oil	Óleo mineral 795 g L ⁻¹	0,5 L ha ⁻¹
R4	Premio	Clorantraniliprole 200,0 g L ⁻¹	0,1 L ha ⁻¹

Fonte: Sumitomo Chemical, 2020; CropChem, 2018; Avgust crop protection, 2022; Indofil Industries do Brasil LTDA, 2023; Stoller, 2023a; Stoller, 2023b; Syngenta, 2022; Adama, 2021; Union Agro, 2021; FMC, 2021.

Aos 7 e 14 dias após cada aplicação (DAA) do tratamento realizou-se as avaliações da altura de planta, acamamento, injúria (fitotoxicidade), emissão de ramificações laterais e número de nós.

Para análise da altura das plantas foram escolhidas dez plantas aleatoriamente na área útil da parcela, e com haste milimetrada mediu-se a altura da planta desde a base do solo até o ápice da parte aérea (Figura 2).

Figura 2 – Haste graduada para avaliação da altura da planta



Fonte: Oliveira, 2022

A determinação do acamamento foi feita considerando a área útil da parcela, através de notas correspondentes ao grau de acamamento, segundo a escala proposta por Bernard, Chamberlain e Lawrence (1965) (Tabela 5).

Tabela 5 - Escala para avaliação de acamamento em plantas

Nota	Condição
1	Todas as plantas eretas
2	Algumas plantas inclinadas ou ligeiramente acamadas
3	Todas as plantas moderadamente inclinadas ou 25 a 50% acamadas
4	Todas as plantas severamente inclinadas ou 50 a 80% acamadas
5	Todas as plantas acamadas

Fonte: Bernard, Chamberlain e Lawrence (1965).

A injúria (fitotoxicidade) nas plantas de soja devido ao uso do bioestimulante foi avaliada com base na escala para avaliação visual de injúria causada por herbicidas, proposta por Frans et al. (1986) (Tabela 6).

Tabela 6 - Escala de avaliação de controle e injúria

Nota	Descrição das categorias principais	Injúria (cultura)
0	ausência de efeitos	Nenhuma injúria
10	efeitos leves	Leve descoloração ou atrofia
20	efeitos leves	Alguma descoloração e atrofia
30	efeitos leves	Injúria mais pronunciada, mas não definitiva
40	efeitos moderados	Injúria moderada, geralmente recupera
50	efeitos moderados	Injúria mais permanente, recuperação duvidosa
60	efeitos moderados	Injúria permanente, sem recuperação
70	efeitos severos	Injúria pesada e perda de stand
80	efeitos severos	Quase destruídas, poucas plantas sobreviventes
90	efeitos severos	Ocasionalmente algumas poucas sobreviventes
100	Efeito completo(morte)	Destruição total da cultura

Fonte: Frans et al. (1986)

A emissão de ramificações laterais, o número de nós, o número de vagens por planta e o número de grãos por vagem, foram definidas através da contagem de 10 plantas aleatoriamente escolhidas dentro da área útil da parcela.

Na colheita realizou-se as análises do número de vagens, grãos por vagens, peso de mil grãos (PMG) e produtividade. O peso de mil grãos (PMG) foi determinado pela média da massa de oito amostras de soja com 100 grãos cada (BRASIL, 2009).

A produtividade foi calculada em função da massa total de grãos na parcela útil e transformada para quilogramas por hectare (Kg ha^{-1}).

Figura 3 – Avaliação das variáveis ramificações laterais e número de nós



Fonte: Oliveira, 2022.

Após a obtenção dos dados, estes foram submetidos à Análise Estatística da Variância (ANOVA) e para as variáveis que apresentarem diferença significativa, foi realizado o teste de F. Realizou-se o teste de identidade de modelo da equação de regressão para verificar se havia efeito dos tratamentos sobre as variáveis analisadas. Os dados foram analisados pelo programa R (3.3.1).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão dispostos de acordo com o efeito, não significativo e significativo de acordo com o teste F. Para as variáveis acamamento e injúria não se obteve resultados que permitissem a análise estatística.

Na tabela 7 encontra-se o resumo da análise de variância para as variáveis altura de plantas (AP), número de nós (NN), PMG e Produtividade. As variáveis estatura de plantas, número de nós e PMG apresentaram valores de coeficiente de variação (CV) inferiores q 10%, a produtividade, porém apresentou 12,20%, sendo assim, satisfatório.

Coefficientes de variações (CVs) inferiores a 10% são considerados com ótima precisão, quando os valores do CV estão entre 10 e 20% pode-se considerar como médios e de boa precisão (GENERO; LAZARETTI, 2022; LUCIO; STORCK, 1998; PIMENTEL, 2000).

Tabela 7 - Resumo da análise de variância de características avaliadas: altura de plantas (AP), número de nós (NN), número de vagens (NV), número de grãos por vagem (NGV), peso de mil grãos (PMG) e produtividade em função das épocas de aplicação de Stopping Go[®], em experimento conduzido em Balsas/MA, na safra agrícola de 2022/2023

		Quadrado médio					
		Altura de Planta					
Fonte de variação	GL	V2 7DAA	V2 14DAA	V2-V4 7DAA	V2-V4 14DAA	V2-V-4V6 7DAA	V2-V4-V6 14DAA
Tratamentos	3	0,5242 ^{ns}	1,015 ^{ns}	1,015 ^{ns}	9,9750 ^{ns}	4,0217 ^{ns}	16,4483 ^{ns}
Blocos	3	0,6508	2,9267	2,9267	13,2317	32,0683	36,0617
Resíduo	9	0,1503	1,3028	1,3028	8,1856	24,766	23,9344
Média		17,89	30,28	30,28	49,18	67,60	83,20
CV(%)		2,17	3,77	3,77	5,82	7,36	5,88
		Número de nós					
Fonte de variação	GL	V2 7DAA	V2 14DAA	V2-V4 7DAA	V2-V4 14DAA	V2-V4-V6 7DAA	V2-V4-V6 14DAA
Tratamentos		0,1967 ^{ns}	0,0173 ^{ns}	0,0173 ^{ns}	0,0040 ^{ns}	0,2142 ^{ns}	0,2442 ^{ns}
Blocos		0,2883	0,0456	0,0456	0,9273	3,4692	0,2625
Resíduo		0,0717	0,0351	0,0351	0,6112	0,1586	0,1064
Média		4,30	6,78	6,78	8,18	9,84	10,91
CV(%)		6,23	2,76	2,76	3,02	4,05	2,99
		Número de vagens	Número de grãos/ Vagem	PMG	Produtividade		
Fonte de variação	GL						
Tratamentos	3	446,659 ^{ns}	0,0019 ^{ns}	0 ^{ns}	73166,754 ^{ns}		
Blocos	3	193,119	0,0064	0	1062066,974		
Resíduo	9	313,569	0,0059	0	166185,1928		
Média		95,53	2,26	0,16	3341,24		
CV(%)		18,54	3,41	2,79	12,2		

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; respectivamente; pelo teste F ns não-significativo; pelo teste F

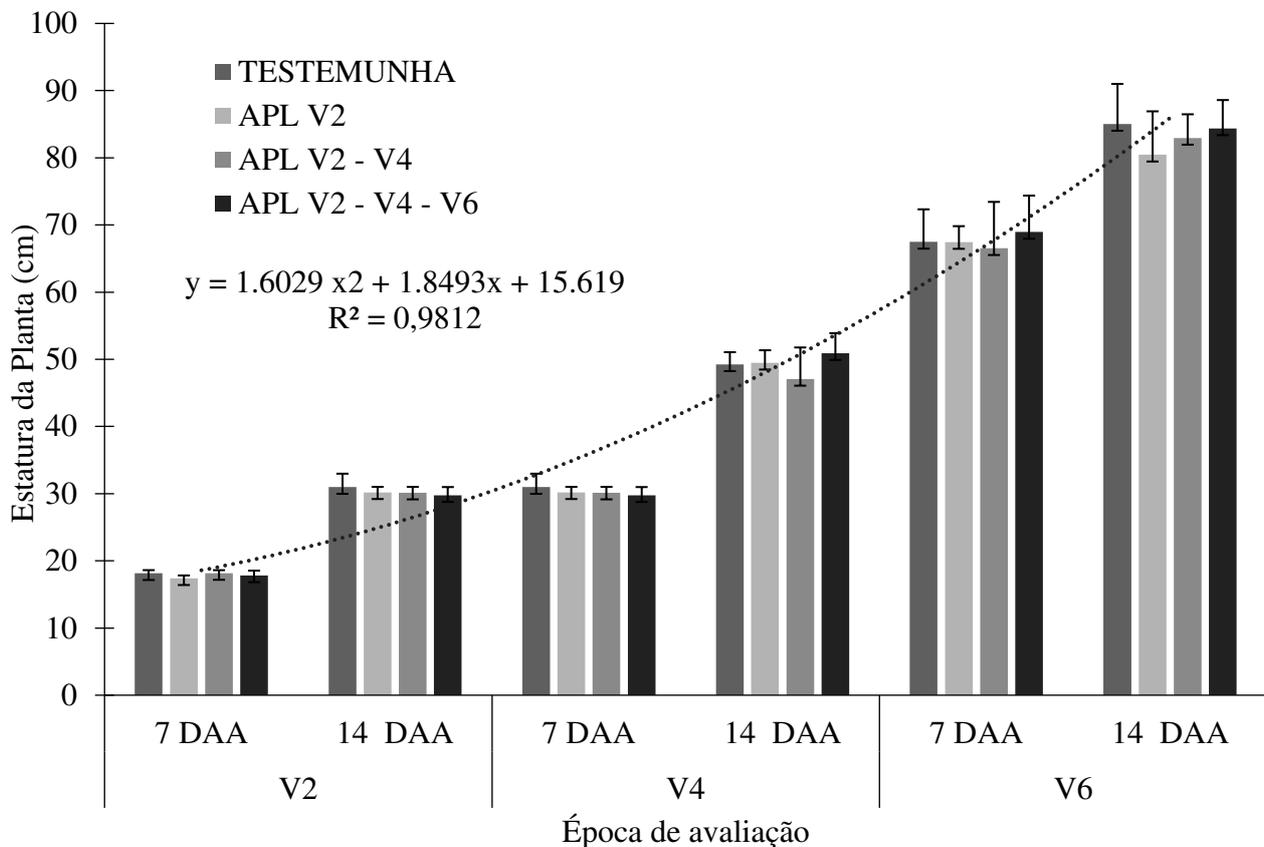
Observa-se nos resultados da análise que nas variáveis altura de planta e número de nós, assim como nos componentes de rendimento não houve diferença significativa (Tabela 7). No entanto esperava-se um comportamento diferente, pois a proposta do produto está relacionada a melhora da arquitetura das plantas e o aumento da produtividade, considerando que a aplicação de aminoácidos pode promover um aumento do crescimento das plantas e uma maior produtividade devido as substâncias que aceleram o metabolismo celular (ALCANTARA; PORTO, 2019). Os aminoácidos dispõem de substâncias que são rapidamente assimiladas pelas vias metabólicas das plantas, influenciando positivamente nos estádios fenológicos, e essa influência está diretamente ligada aos diversos ciclos metabólicos que as plantas sintetizam, atuando assim desde a fixação de nitrogênio, eficiência fotossintética, resistência, uniformização do crescimento, maturação e outros.

Segundo Taiz et al. (2017) os aminoácidos são os componentes básicos das proteínas, macromoléculas que possuem papéis específicos nas plantas. Moléculas essas que são encarregadas pelo transporte de nutrientes nas plantas, podendo atuar como agentes redutores de estresses (TEIXEIRA et al., 2018). De acordo com Alves et al. (2018) os aminoácidos possuem melhores respostas em circunstâncias de estresses das plantas, como climáticos, hídricos, fitotoxicológicos e nutricionais. No entanto durante a condução do experimento não houve qualquer circunstância de estresse observada.

Segundo Guimarães e Araújo (2023), avaliando diferentes bioestimulantes na cultura do café arábica sendo eles: Stimulate[®], Megafol[®], AminoPlant[®], com dose recomendada pelo comerciante e aplicado no sulco, verificaram a ausência de respostas no uso de bioestimulantes para a variável estatura de plantas. Conforme os resultados, observou-se que independentemente do modo de aplicação, seja em sulco ou via foliar não houve resultados positivos para estatura das plantas nas condições dos estudos.

Ainda em relação a altura das plantas, na Figura 4 pode-se observar que o crescimento seguiu o mesmo comportamento da testemunha, demonstrando que não houve efeito da aplicação do bioestimulante.

Figura 4 - Altura da planta em função dos tratamentos com uso do Stopping Go®

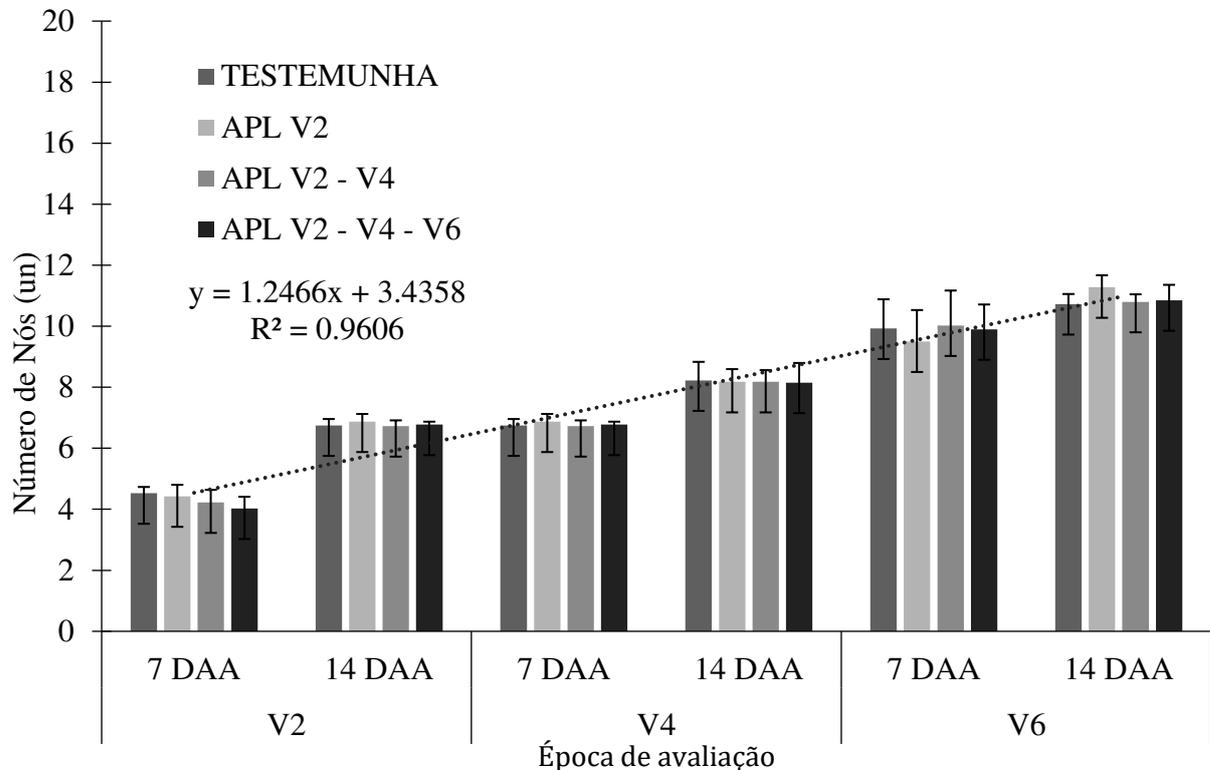


Fonte: Oliveira, 2023

Conforme Silva et al. (2023), em experimento a campo utilizando o bioestimulante Agri Gold® (*Ascophyllum nodosum*) derivado da alga marinha utilizando dose recomendada, com aplicação única e/ou acumulativa em diferentes estádios fenológicos com a cultivar de soja BMX FOCO 74177 RSF IPRO não identificaram resultados significativos com relação a estatura das plantas.

Para a variável número de nós (Figura 5) não houve diferença entre os tratamentos com a aplicação do bioestimulante.

Figura 5 - Número de nós em função dos tratamentos com uso do Stopping Go®



Fonte: Oliveira, 2023

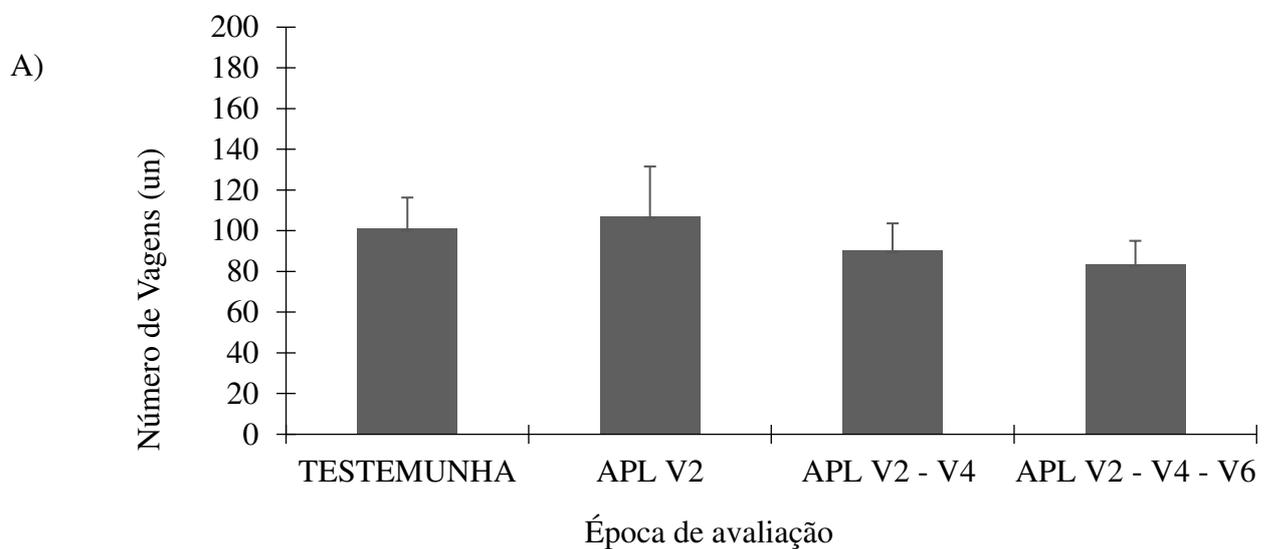
Segundo Cavalcante et al. (2022) a aplicação de Acadian®, bioestimulante com extrato de algas (*A. nodosum*), com diferentes doses de aplicação (0,5, 1,0, 1,5, 2,0 L ha⁻¹) no estágio reprodutivo (R1) da cultivar de soja NS 7007 IPRO®, em experimento a campo, influenciou na variável números de nós, considerando assim que o bioestimulante refletiu nas características morfológicas assim como influenciou na arquitetura das plantas, proporcionando melhor desenvolvimento vegetal. Martins Neto et al. (2022) obtiveram resultados significativos na variável número de nós com o uso de Acadian® havendo um incremento de 5,53% no número de nós, utilizando a cultivar de soja BRASMAX BÔNUS 8579 IPRO, aplicando diferentes doses no estágio R1, em experimento a campo.

Nas variáveis ramificações laterais, estatura de plantas e número de nós o teste de identidade de modelo demonstrou que todas as curvas de regressão para os tratamentos foram iguais.

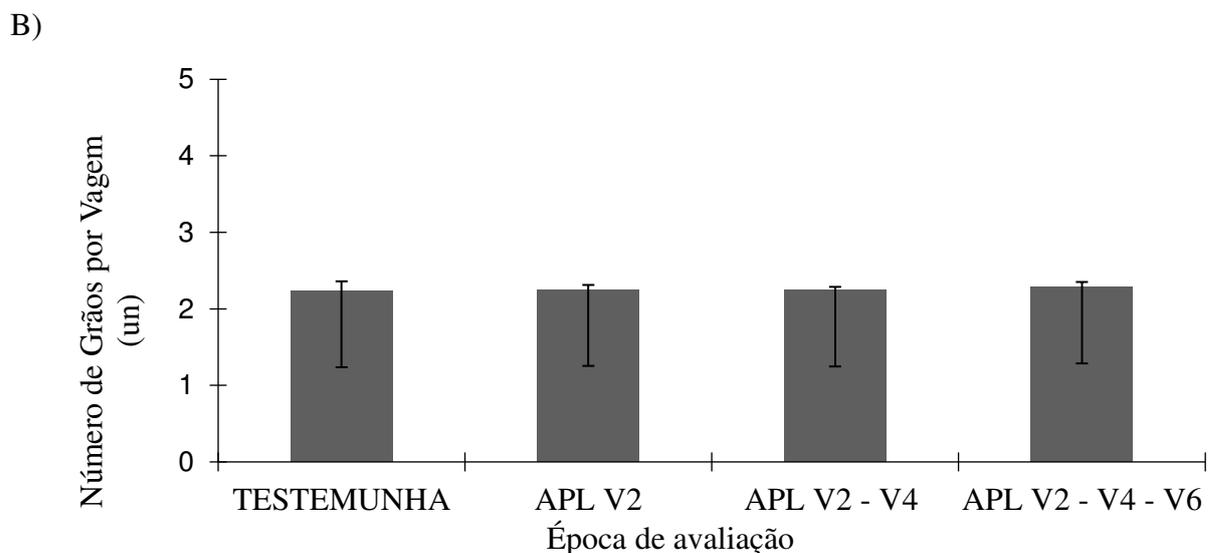
Em relação aos componentes de rendimentos, número de vagens (Figura 6A), número de grãos por vagem (Figura 6B), PMG (Figura 6C) e produtividade (Figura 6D) não houve influência da aplicação do produto assim como a época que foi aplicado, não havendo diferença

entre os tratamentos. Sabe-se que a produtividade também está diretamente relacionada ao potencial genético da cultivar e diversos outros fatores que podem refletir no resultado. Contin et al. (2021) avaliando os componentes de produção da cultura de soja após aplicação de ácido fúlvico em diferentes estádios, observou que independentemente dos estádios de desenvolvimento da cultura com aplicação das doses aplicadas via foliar, não obtiveram diferença sob os componentes de rendimento.

Figura 6 – Variáveis de rendimento: número de vagens (A), Número de grãos por vagem (B), peso de mil grãos (C) e produtividade (D) em função dos tratamentos com uso do Stopping Go®

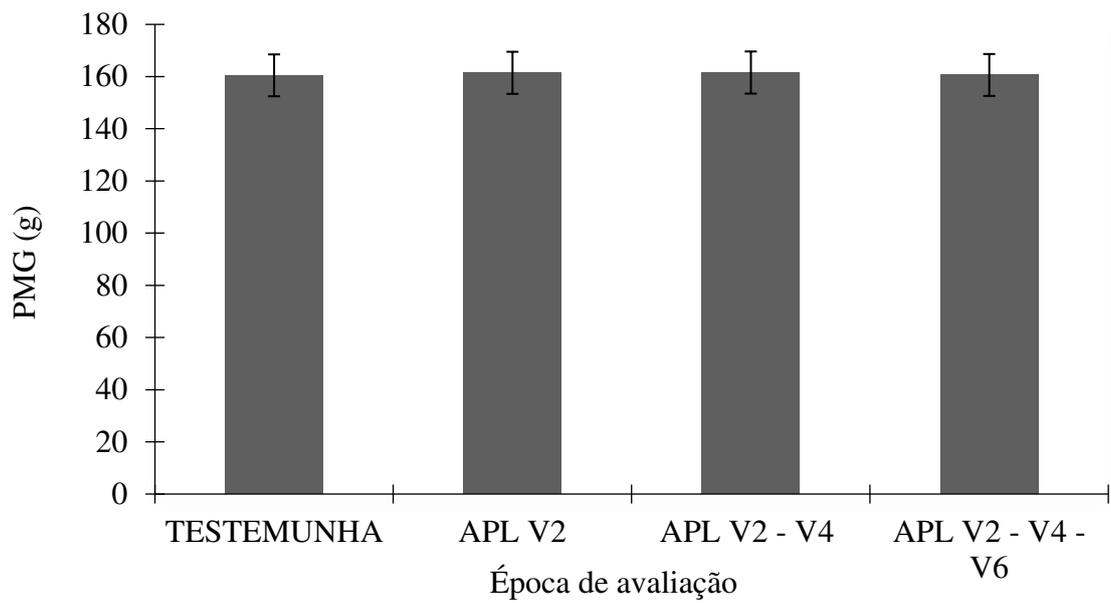


Fonte: Oliveira, 2023



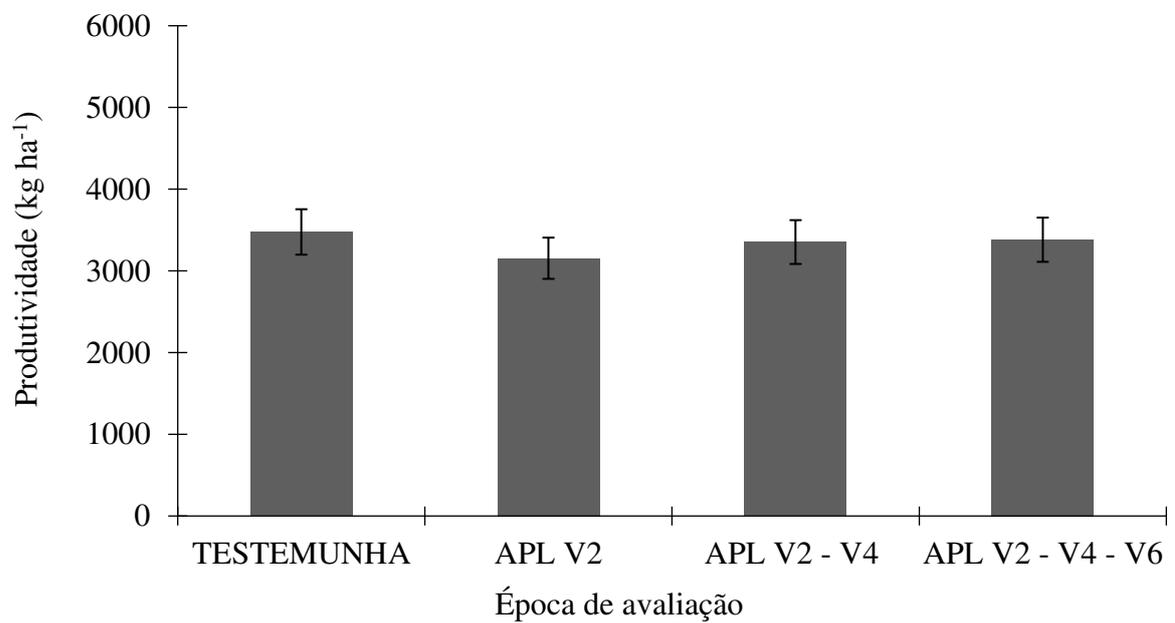
Fonte: Oliveira, 2023

C)



Fonte: Oliveira, 2023

D)



Fonte: Oliveira, 2023

Na tabela 8 encontra-se o resumo da análise de variância da variável ramificações laterais, a qual apresentou efeito significativo aos 14 DAA com aplicação nos estádios V2-V4.

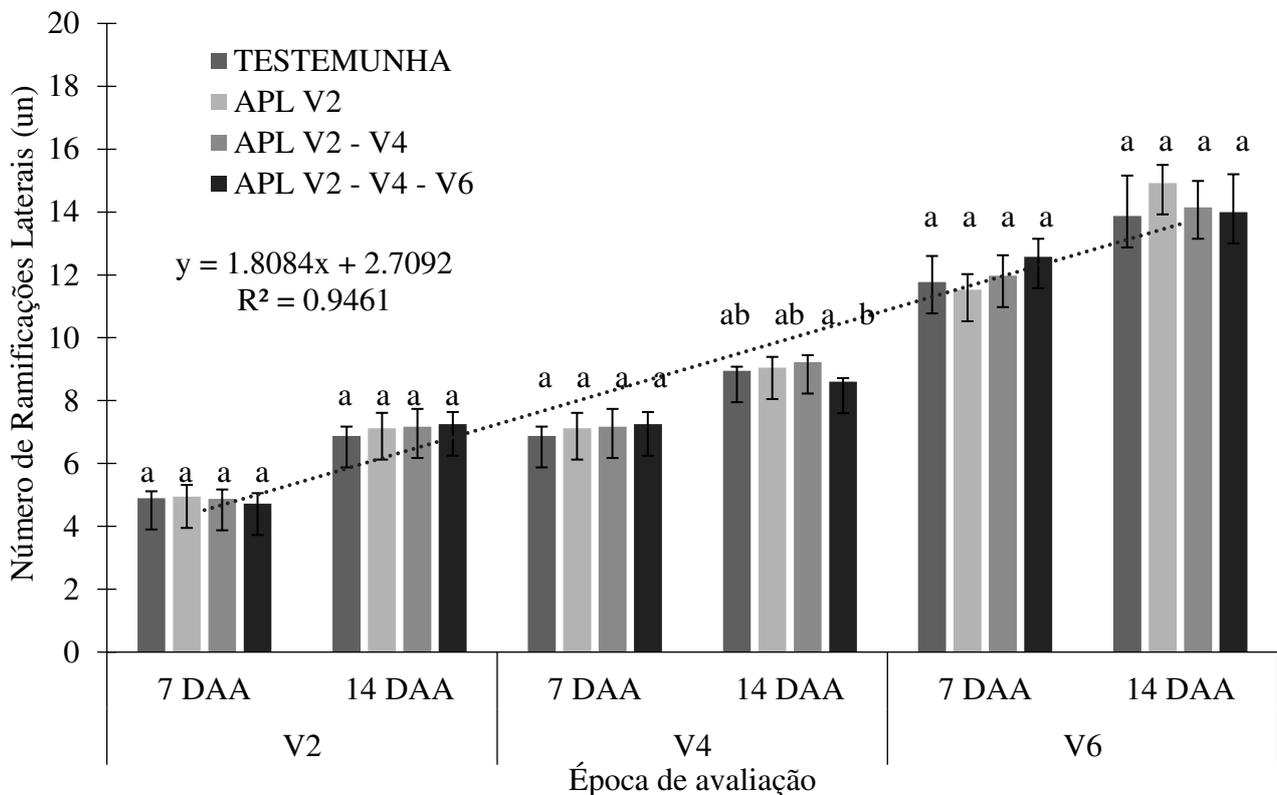
Tabela 8 – Resumo da análise de variância de característica avaliada: ramificações laterais (RL) em função das épocas de aplicação de Stopping Go®, em experimento conduzido em Balsas/MA, na safra agrícola de 2022/2023

		Quadrado médio					
		Ramificações laterais					
Fonte de variação	GL	V2 7DAA	V2 14DAA	V2-V4 7DAA	V2-V4 14DAA	V2-V4-V6 7DAA	V2-V4-V6 14DAA
Tratamentos	3	0,0375 ^{ns}	0,1056 ^{ns}	0,1056 ^{ns}	0,2773 [*]	0,8025 ^{ns}	0,8908 ^{ns}
Blocos	3	0,2675	0,3923	0,3923	0,0323	0,7608	2,5142
Resíduo	9	0,0381	0,1328	0,1328	0,0545	0,3075	0,5381
Média		4,86	7,11	7,11	8,96	11,96	14,24
CV(%)		4,01	5,13	5,13	2,61	4,64	5,15

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; respectivamente; pelo teste F ns não-significativo; pelo teste F

Houve redução na variável ramificações laterais no tratamento com aplicação em V2-V4-V6 em relação aos outros tratamentos, porém percebe-se que nas avaliações aos 7DAA em V6 o crescimento de ramificações laterais se igualara, podendo assim considerar que houve atuação do bioestimulante no tratamento V2-V4-V6 em relação ao desenvolvimento dos outros tratamentos.

Figura 7 – Número de ramificações laterais em função dos tratamentos com uso do Stopping Go®



Fonte: Oliveira, 2023

Nos estudos de Meyer et al. (2021), realizado à campo, com a cultivar M6410 IPRO, aplicando via foliar o bioestimulante à base de algas (*Ecklonia maxima*) constituído por três épocas de aplicação (V4, R1 e V4+R1) e cinco doses (0,250, 500, 750, 1000 mL ha⁻¹), ocorreu um aumento significativo no número de ramos por plantas com a aplicação em R1 na dosagem de 1000 mL ha⁻¹. Conforme as aplicações dos tratamentos esperava-se um crescimento significativo das ramificações laterais, porém percebeu-se que houve influência da aplicação do produto em V2-V4 aos 14 DAA. Após, o crescimento das ramificações laterais tornou-se padrão juntamente com os outros tratamentos, podendo ser observado nas avaliações

posteriores. As ramificações laterais têm crescimento a medida em que a planta se desenvolve, podendo ser analisado independentemente do número de tratamentos analisados.

A cultivar utilizada no experimento possui alto engalhamento, e conhecer a fenologia e arquitetura da parte aérea da planta é importante, visto que plantas que possuem maior números de ramos produtivos tendem a aumentar a produtividade (BAYER, 2023; DIAS, 2021).

5 CONCLUSÃO

A utilização do bioestimulante Stopping Go® não interfere na arquitetura das plantas, nos componentes de rendimento e produtividade.

REFERÊNCIAS

- ADAMA: Trivor. Registrante/Formulador Adama Brasil S/A. Paraná. 2021. Bula de defensivos agrícola. Disponível em: <https://www.adama.com/brasil/pt/protecao-de-cultivos/inseticidas/trivor>. Acesso em: 21 fev 2023.
- AGUILA, Lília Sichmann Heifiig del *et al.* Rio Grande do Sul-REC 101: épocas de semeadura para genótipos de soja. **Brazil Journal of Animal and Environmental Research**. v. 3, n. 2, p. 654-662, 2020.
- ALCANTARA, Helio Peres de; PORTO, Fabricio Gomes Menezes. Uso de extrato de algas e aminoácidos na agricultura brasileira. **Circular Técnica**. Instituto de Ciências da Saúde, Agrárias e Humanas. Araxá – MG. Jun 2019.
- ALMEIDA, Bernardo Coutinho de *et al.* Ambiente e densidade de semeadura em cultivaes de soja para produção de biodiesel. **Revista Campo Digital**, v. 13, n. 1, 2018.
- ALMEIDA JÚNIOR, Joaquim Júlio. Uso de reguladores de crescimento em dois estádios, no controle do dossel na cultura da soja RR, no sudoeste goiano. **Nucleus**, v. 16, n. 2, 2019.
- ALVES, Mauricio Vicente *et al.* Aminoácidos e micronutrientes no tratamento de sementes de soja. **Unoesc & Ciência–ACET**, Joaçaba, v. 9, n. 2, p. 99-104, 2018.
- ARAÚJO, Gabriel Pereira *et al.* Crescimento do sorgo sob diferentes formas de aplicação de bioestimulantes. **Acta Iguazu**, v. 9, n. 3, p. 83-93, 2020.
- AVGUST CROP PROTECTION: Volna 250 EC. Registrante/Formulador Avgust Crop Protection Importação e Exportação Ltda. São Paulo. 2022. Bula de defensivos agrícolas. Disponível em: https://www.sumitomochemical.com/asd/wp-content/uploads/2022/10/Fungicida_Volna_250_EC_Bula.pdf. Acesso em: 21 fev 2023.
- BALBINOT JUNIOR, Alvadi Antonio *et al.* Crescimento e distribuição de raízes de soja em diferentes densidades de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, 2018.
- BARBARO-TORNELI, Ivana Marino; SANTOS, Guilherme Xavier Lúcio. Interação entre densidade de semeadura e diferentes inoculantes no desempenho simbiótico e agrônômico da soja, In: 4º ENCONTRO TÉCNICO SOBRE AS CULTURAS DA SOJA E DO MILHO NO NOREOESTE PAULISTA, **Revista Científica da Fundação Educacional de Ituverava**. p.115-128, 2019
- BASILIO, Alex Fernando *et al.* Efeito do regulador de crescimento cloreto de cloromequate nos atributos morfométricos e produtivos de plantas de soja. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 15, n. 3, p. 1-13, 2022.
- BASTIDAS, Ana Karina Frank *et al.* Caracterização Fenotípica de uma população de RILs de Trigo quanti a tolerância ao acamamento, In: Semana Integrada, ENPOS, 21; Anais, 2019.
- BAYER. M 8644 IPRO. São Paulo. 2023. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/essenciais-do-campo/sementes/monsoy/m-8644-ipro>. Acesso em: 25 fev 2023.

- BERNARD, R. L.; CHAMBERLAIN, D. W.; LAWRENCE, R.D. Results of the cooperative uniform soybean tests. **USDA**, Washington, 1965.
- BIOSPHERA AGRO SOLUTION. Harzitop liq. Paraná. 2023.
- BISINELLA, Luis Felipe; SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão. Plantio agrupado e convencional em duas cultivares de soja. **Revista Cultivando o Saber**, p. 78-87, 2017.
- BOSSOLANI, João William *et al.* Doses e épocas de aplicação de etil-trinexapac no desenvolvimento e produtividade de cultivares de soja. **Acta Iguazu**, v. 8, n. 1, p. 68-75, 2019.
- BRASIL. Portaria n.º 607, de 21 de junho de 2022. Estabelece os calendários de semeadura de soja referente à safra 2022/2023. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, Seção 1, p. 18, 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf. Acesso em: 22 nov. 2022.
- CAMPOS Thiago Souza, *et al.* Uso de Bioestimulantes no incremento da produtividade de grãos. **Revista Agrotecnologia**, Ipameri, v. 11, n 1, p. 9 – 15, 2020.
- CARMO, Eduardo Lima do et al. Desempenho agrônômico da soja cultivada em diferentes épocas e distribuição de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 1, p. 61-69, 2018.
- CAVALCANTE, Wendson Soares de Silva *et al.* Potencial de utilização do extrato de algas marrom no estágio fenológico reprodutivo da soja. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. e51311528563-e51311528563, 2022.
- COLETTO, Camila *et al.* O agronegócio e os fatores determinantes na tomada de decisão de produzir soja. Iheringia, **Série Botânica.**, v. 77, 2022.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Primeiro levantamento, safra 2021/22. Brasília, v.9, n.12, p. 63-65, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 23 jun. 2023.
- CONTIN, Rodrigo Ferrari *et al.* Aplicação via foliar de doses de ácido fúlvico em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura da soja. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 14701-14709, 2021.
- COSTA, José A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Evangraf, 1996. 233p.
- CROPChem. Kraken 240 EC. Registrante/Formulador Cropchem LTDA. Rio Grande do Sul. 2018. Bula de defensivos agrícola. Disponível em: https://www.sumitomochemical.com/asd/wp-content/uploads/2023/02/Herbicida_Agricola_Kraken_240_EC_Bula.pdf. Acesso em: 21 fev 2023.

CROPChem. Mantis 400 WG. Registrante/Formulador Cropchem Ltda. Rio Grande de Sul. 2022. Bula de defensivos agrícola. Disponível em: https://www.sumitomochemical.com/asd/wp-content/uploads/2022/10/Acaricida_Mantis_400_WG_Bula.pdf. Acesso em: 21 fev 2023.

DIAS, Gustavo Henrique de Oliveira *et al.* Desenvolvimento de cultivares de soja de crescimento indeterminado após a poda apical. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e46510513688-e46510513688, 2021.

DRANCA, André Cosmo *et al.* Associações de herbicidas com fertilizante foliar e regulador vegetal em soja. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science/Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 11, n. 3, 2018.

DONÁ, Sergio *et al.* Desempenho agrônômico de cultivares de soja no Vale do Paranapanema, Safras 2017/18 e 2018/19. **Nucleus**, p. 63-76, 2019.

FERREIRA, Samuel Cardoso; CAVICHIOLI, Fábio Alexandre. Digitalização do campo a favor da produção de soja e da agricultura no Brasil e no Mundo. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 1, p. 393-401, 2021.

FOLONI, JSS *et al.* Manejo de acamamento de cultivares de soja com lactofem em diferentes ambientes de produção. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 8., 2018, Goiânia. Inovação, tecnologias digitais e sustentabilidade da soja: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2018., 2018.

FMC. Premio. Registrante/Formulador FMC Química do Brasil Ltda. São Paulo. 2021. Bula de defensivos. Disponível em: https://www.fmcagricola.com.br/Content/Fotos/BULA_PREMIO.pdf. Acesso em: 21 fev 2023.

FRANS, R. et al. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices: In: CAMPER, N. D. (Ed.). **Research methods in weed science**, Third ed. USA SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 1986 p. 29 - 46.

GALINDO, Fernando Shintate *et al.* Extrato de algas como bioestimulante da produtividade do trigo irrigado na região do cerrado. In: **Colloquium Agrariae**, p. 130-140. 2019.

GAVIRAGHI, Lucas *et al.* Adaptabilidade de cultivares de soja (*Glycine max*) no município de Frederico Westphalen. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 5, n. 6, p. 4-14, 2018.

GENERO, Gustavo; LAZARETTI, Norma Schlickmann. Dosagens de enraizador no desenvolvimento inicial da cultura da soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 15, p. 138-145, 2022.

DE CAMPOS GUIMARÃES, Maria Antônia; ARAUJO, Marnisson Alves. IX Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente. 2023

GZERGORCZICK, Maria Eduarda *et al.* A tecnologia do regulador de crescimento na produtividade de palha e grãos de aveia por condições de nitrogênio e ano agrícola. **Salão do Conhecimento**, 2018.

INDOFIL INDUSTRIES DO BRASIL LTDA: Troia. Registrante/Formulador Indofil Industries do Brasil LTDA. São Paulo. 2023. Disponível em: https://www.sumitomochemical.com/asd/wp-content/uploads/2022/08/Fungicida_Troia_Bula.pdf. Acesso em: 21 fev 2023.

KLEIN, Claudia *et al.* Desempenho agrônômico da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **ScientiaTec**, v. 5, n. 2, p. 39-48, 2018.

KRAFT, Elston *et al.* Adubação biológica e com bioestimulante no desenvolvimento do milho. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 15, n. 27, 2018.

LOPES, Iug *et al.* Formas de aplicação de bioestimulante na produção da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 1, p. 3823-3834, 2020.

LUCIO, Alessandro. Dal. Col; STORCK, Lindolfo. Relação entre Diferença Mínima Significativa e Coeficiente de Variação nos Ensaios de Competição de cultivares. **Ciência Rural**, v. 28, n.2, p. 225-228, 1998.

MAROLLI, A. *et al.* A simulação da biomassa de aveia por elementos climáticos, nitrogênio e regulador de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, p. 535-544, 2018.

MARTINS NETO, Jose Gomes *et al.* Influência do extrato de algas marrom aplicados via foliar na cultura da soja. In: **CICURV-Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde**. 2022.

MATOS, Francisco Solano Araújo *et al.* Aplicação de reguladores de crescimento em dois estádio de desenvolvimento no controle da altura do dossel das plantas na cultura da soja RR, no Sudoeste Goiano. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 91661-91673, 2021.

MEYER, Fabiano Rosa *et al.* Aplicação foliar de bioestimulante à base de extrato de alga marinha na cultura da soja. **Revista Caatinga**, v. 34, n. 1, p. 99-107, 2021.

MONTEIRO, Gean Charles *et al.* Aplicação de bioestimulante proporciona melhoria no cultivo da beterraba (*Beta vulgaris* L.): Aplicação de biostimulante na cultura da beterraba. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 4, p. 1024-1031, 2019.

MOREIRA, Daicon Godeski *et al.* Desempenho produtivo da soja submetida a aplicação de fitorreguladores em diferentes estádios fenológicos. **Acta Iguazu**, v. 9, n. 3, p. 55-68, 2020.

MUNIZ, Vanderson Roger da Silva; SILVA, Marcelo de Souza. Ação de Bioestimulantes na germinação e crescimento inicial de soja. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia da FAEF**. v. 38, n 1, p. 1 – 12, 2020.

NODUSOJA. Nodusoja L rend+. Paraná. 2023.

PEREIRA FILHO, Walter José *et al.* Perdas em colheita mecanizada de soja. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 24, n. 3, p. 78-86, 2021.

PETER, Márcio *et al.* Expressão das características agronômicas da soja manejada sob diferentes épocas de semeadura e densidades de cultivo. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 120, n. 2, p. 075-075, 2021.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 14. ed. Piracicaba: Degaspari, 2000. 477p.

ROCHA, Bruno GR *et al.* Sistema de semeadura cruzada na cultura da soja: avanços e perspectivas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 2, p. 376-384, 2018.

ROSSI, Ana Carolina Marinho; SOUZA, Elen Regina Cáceres de; SILVA, Matheus Gustavo da. Reguladores de crescimento na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e821997951-e821997951, 2020.

SANTOS, Aryelen Caroliny *et al.* Fatores e técnicas de produção e sua influência na produtividade e qualidade da soja. **XI ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL**, p. 1-10, 2018.

SILVA, Adriana Vieira da *et al.* Efeitos do bioestimulante Agri Gold® (*Ascophyllum nodosum*) no crescimento e desenvolvimento da soja. **Revista Brasileira de Ciências**, v. 2, n. 1, pág. 72-81, 2023.

SILVA, Elizangela Selma *et al.* Desempenho agronômico de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em Tangará da Serra e Diamantino, Mato Grosso. **Acta Iguazu**, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2019.

SILVA, Sandra Andréa Santos da *et al.* Atributos físicos, químicos e biológicos do solo sob influência do feijão guandu *cajanus cajan* (L. Millsp.) no município de Pacajá, Pará, Brasil. **Ciências Rurais em Foco**, v 2, p. 42, 2021.

SILVEIRA, Murilo Vargas da *et al.* Crescimento e produtividade de duas variedades de soja em função da aplicação de regulador vegetal. In: **10ª JICE-JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO**. 2019.

STOLLER. Co-Mo Platinum. São Paulo. 2023 (a).

STOLLER. Starter Mn Platinum. São Paulo. 2023. (b).

SYNGENTA: Apron. Registrante/Formulador Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. São Paulo. 2022. Bula de defensivos agrícola. Disponível em: https://www.syngenta.com.br/sites/g/files/kgtny466/files/media/document/2022/04/14/apron_rfc_2.pdf. Acesso em: 21 jan 2023.

SYNGENTA: Platinum Neo. Registrante/Formulador Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. São Paulo. 2022. Bula de defensivos agrícola. Disponível em: https://www.sumitomochemical.com/asd/wp-content/uploads/2022/11/Inseticida_Platinum_Neo_Bula.pdf. Acesso em: 21 fev 2021.

SUMITOMO CHEMICAL: Crucial. Registrante/Formulador Sumitomo Chemical Brasil Indústria Química S.A. Ceará. 2020. Bula de defensivos agrícola. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/crucial0920.pdf. Acesso em: 21 fev 2023.

SUMITOMO CHEMICAL: Excalia Max. Registrante/Formulador Sumitomo Chemical Brasil Representações Ltda. Ceará. 2022. Bula de defensivos agrícola. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2022-09/excaliamax.pdf. Acesso em: 21 fev 2023.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 876 p

TATTO, Lucas *et al.* Desempenho de sementes de soja tratadas com bioestimulante sob diferentes condições de potencial osmótico. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**, v. 4, n. 3, p. 397-408, 2018.

TEIXEIRA, Walquíria Fernanda et al. Adequação de doses de aminoácidos no tratamento de sementes de soja. **Cerrado Agrociências. Revista do Centro Universitário de Patos de Minas**, v. 9, 2018.

TEJO, Débora Perdigão; FERNANDES, Carlos Henrique dos Santos; BURATTO, J. S. Soja: fenologia, morfologia e fatores que interferem na produtividade. **Rev Cient Electr FAEF**, v. 35, n. 1, p. 1-9, 2019.

UNION AGRO: Agris Oil. São Paulo. 2021. Disponível em: https://www.sumitomochemical.com/asd/wp-content/uploads/2022/08/Adjuvante_Agris_FISPQ.pdf. Acesso: 21 fev 2023.

UPL OPEN AGTM: Iniciate. Registrante/Formulador UPL do Brasil Indústria e Comércio de Insumos Agropecuários S.A. São Paulo. 2021. Bula de defensivos. Disponível em: https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2022-02/iniciate.pdf. Acesso em: 21 jan 2023.

VALE, Najla Kauara Alves do; CARVALHO, Márcia Thaís de Melo; ABDALA, Klaus de Oliveira. Caracterização de estudos de impacto ambiental relacionados ao cultivo e expansão da cultura da soja no mundo. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n. Supl. 2, p. 1-13, 2021.

VALENCE QUÍMICA. Stopping Go. Goiás, 2021. 2 p.

WESZ, Valdemar João. O Mercado da Soja no Sudeste de Mato grosso (brasil): uma Análise das Relações entre Produtores Rurais e Empresas a partir da Sociologia Econômica. **Dados**, v. 62, 2019.

ZUFFO, Alan Mario *et al.* Adubação nitrogenada associada à inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* pode aumentar a produtividade e o teor de proteínas de grãos de soja?. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 4, p. 1391-1407, 2020.

APÊNDICE - CROQUI DA ÁREA EXPERIMENTAL

T4 R1	T1 R2	T3 R3	T2 R4
T3 R1	T2 R2	T4 R3	T1 R4
T2 R1	T3 R2	T1 R3	T4 R4
T1 R1	T4 R2	T2 R3	T3 R4
FRENTE DO ESTUDO			