

Bioestimulantes no desenvolvimento da cultura da soja

Nathan Gustavo Santos da Silva^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*nathangsdasilva03@gmail.com

Resumo: O uso de bioestimulantes em tratamento de sementes ou via aplicação foliar tem o objetivo de incrementar a produtividade através da possibilidade de melhorar o desenvolvimento das plantas, em quesitos como a altura e seu comprimento radicular. Diante do exposto, o objetivo do trabalho em questão é verificar a eficiência dos bioestimulantes comerciais no desenvolvimento da cultura da soja. O experimento foi conduzido em estufa no Centro de Difusão de tecnologia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, na cidade de Cascavel-Pr, durante o período de outubro a novembro de 2024. Foi utilizado para sua condução o sistema de delineamento em blocos casualizado (DBC), composto por quatro tratamentos sendo eles, T1 - Testemunha, T2 – Produto comercial A, T3 – Produto comercial B, T4 – Produto comercial C, com oito repetições por tratamento, totalizando 32 unidades experimentais. As parcelas foram representadas por vasos de dez litros, preenchidos com solo, contando com três sementes semeadas em cada um deles. As variáveis avaliadas foram o comprimento radicular, altura das plantas, massa seca das plantas e o índice de clorofila A e B. Diante dos resultados expostos, conclui-se que não houve diferença em relação a utilização dos bioestimulantes no tratamento de sementes no desenvolvimento inicial da cultura da soja. Deve-se continuar a busca de resultados, mediante trabalhos em diferentes condições e avaliando até o desenvolvimento final da cultura.

Palavras chave: *Glycine max*; Enraizadores; Teor de clorofila; Massa seca

Biostimulants in the development of soybean cultivation

Abstract: The use of biostimulants in seed treatment or via foliar application aims to increase productivity by improving plant development in terms of height and root length. Given the above, the objective of this study is to verify the efficiency of commercial biostimulants in the development of soybean crops. The experiment was conducted in a greenhouse at the Technology Diffusion Center of the Assis Gurgacz Foundation University Center, in the city of Cascavel-PR, from October 2024 to November 2024. A randomized block design (DBC) system was used to conduct the experiment, consisting of 4 treatments, namely, T1 - Control, T2 - Commercial product A, T3 - Commercial product B, T4 - Commercial product C, with 8 replicates per treatment, totaling 32 experimental units. The plots were represented by 10-liter pots filled with soil, with 3 seeds sown in each of them. The variables evaluated were root length, plant height, plant dry mass and chlorophyll A and B index. Given the results presented, it is concluded that there was no difference in relation to the use of biostimulants in seed treatment in the initial development of the soybean crop. The search for results should continue, through work in different conditions and evaluating until the final development of the crop.

Keywords: *Glycine max*; rooters; chlorophyll content; dry mass.

Introdução

A soja (*Glycine max* L.) é uma das principais culturas que fornece proteína vegetal, utilizada para alimentação humana, animal e como matéria prima para alguns produtos derivados. Diversos fatores estão ligados ao seu desempenho produtivo, podendo ser afetado de acordo com algumas escolhas como a época de plantio, características genéticas, e também de acordo com as condições climáticas e ambientais, juntamente com as tecnologias atreladas ao cultivo.

No ranking de produção mundial de soja, o Brasil ocupa o primeiro lugar, com uma produção média nacional da safra de 2024/2025 de 3.536 kg ha⁻¹, totalizando 169 milhões de toneladas produzidas em uma área de 47,45 milhões de hectares (CONAB, 2025).

A soja é uma cultura anual, de porte herbáceo, originária da China, possui sementes constituídas por substâncias nutritivas (Júnior, 1961). Apesar de não ser utilizada como alimento base, é muito importante mundialmente como fonte de proteína e óleo vegetal, pois o grão de soja pode chegar a fornecer um teor de proteína entre 30% e 53%, sendo uma média de 40% para cultivares brasileiros (Silva *et al.*, 2022). Visto sua importância econômica e social, busca-se maiores índices de produtividade atrelando tecnologias à produção.

Os bioestimulantes, como tecnologia associada à produtividade, têm grande importância na agricultura pois possibilita o incremento de produtividade, benefícios em relação à fertilidade dos solos e um menor impacto ambiental (Embrapa, 2024).

Os bioestimulantes, que em sua maioria são compostos por microrganismos e hormônios, são utilizados atualmente como tecnologia que visa aumentar a produtividade de diversas culturas. Sua aplicação em estágios iniciais estimula o crescimento radicular proporcionando a recuperação mais rápida em relação a períodos de estresse hídrico, maior resistência a insetos, pragas, doenças e nematóides, estabelecimento rápido e uniforme das plantas, proporcionando maior aproveitamento de nutrientes (Lana *et al.*, 2009).

A utilização de micronutrientes via tratamento de sementes na cultura da soja é uma prática que vem se tornando cada vez mais comum, e pode agregar benefícios para o desenvolvimento inicial da cultura, como o incremento de produtividade e melhor arranque inicial, suprimindo os processos metabólicos aos quais são destinados (Carmo Filho, 2022).

Os produtos utilizados possuem em sua formulação Cobalto e Molibdênio, que são micronutrientes, que são considerados importantes para a cultura da soja devido a sua importância nos processos bioquímicos que favorecem a fixação de nitrogênio. (Feldmann *et al.*, 2023).

O cobalto e nitrogênio são considerados móveis no floema, porém em aplicações via foliar se tornam parcialmente móveis, tendo função essencial na fixação de nitrogênio, participando da síntese de cobamida e leghemoglobina, em casos de suas deficiências podem desencadear uma deficiência de nitrogênio, afetando os índices de proteínas nos grãos, ocasionando clorose nas folhas mais velhas, por reduzir a produção da clorofila (Sfredo e Oliveira, 2010). O molibdênio tem sua participação nas enzimas nitrogenase, nitrato redutase e oxidase do sulfeto, possuindo média mobilidade no floema e tendo seu pico de absorção nos primeiros 45 dias de desenvolvimento da planta. (Sfredo e Oliveira, 2010).

Visto suas funcionalidades observa-se o reflexo da utilização de bioestimulantes no desenvolvimento das propriedades físicas da planta através das funções de seus componentes (biorreguladores, aminoácidos, nutrientes e vitaminas) afetando parâmetros como o diâmetro do caule, comprimento de raízes, tamanho de parte aérea e massa seca das plantas (Dos Santos *et al.*, 2020).

A clorofila atua como principal pigmento impulsionando o processo da fotossíntese nas plantas, durante a fotossíntese a clorofila absorve a luz e transfere para os demais pigmentos como carotenoides e luteína (Sun *et al.*, 2024). A forma mais comum encontrada em plantas é a clorofila A, é composta por um anel de porfirina com um íon de magnésio central e uma calda de hidrocarboneto conhecida como fito, absorve a luz em sua maioria nas regiões vermelha e azul do espectro visível, tendo seus picos entre 430 e 662 nanômetros, por sua vez a clorofila b é encontrada em menores quantidades e se diferencia da clorofila a em se anel de porfirina, absorvendo luz na região azul-esverdeada do espectro, com seu pico de absorção em 453 nanômetros (Martins *et al.*, 2023)

O objetivo deste experimento foi verificar a eficiência de bioestimulantes no desenvolvimento inicial da cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em estufa no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC), do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, na cidade de Cascavel - PR, localizada na latitude -24.9555, longitude -53.4552 com altitude de 782 m em relação ao nível do mar. Esta região possui clima classificado como subtropical úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen, com verões quentes e invernos amenos (Nitsche *et al.*, 2019). Foi conduzido em estufa no período de setembro de 2024 a outubro de 2024.

Foi conduzido no delineamento de blocos casualizados (DBC), contando com quatro tratamentos, sendo eles, T1 - Testemunha; T2 – Produto comercial A, produto a base de cobalto (Co) e molibdênio (Mo); T3 – Produto comercial B, formulado a base de cobalto (Co) e molibdênio (Mo); T4 – Produto comercial C, composto por nitrogênio (N), fosfato (P_2O_5), óxido de potássio (K_2O) e molibdênio (Mo) cada um deles possuindo oito repetições, totalizando 32 unidades experimentais.

Cada parcela foi constituída por um vaso de dez litros, preenchido com latossolo vermelho distroférico (Embrapa, 2018), onde foram semeadas cinco sementes por vaso, e posteriormente realizado o raleio manual deixando duas plantas finais, distribuídos aleatoriamente.

O preparo dos vasos foi realizado manualmente, o solo foi coletado de camadas superficiais da lavoura. Foi realizado o tratamento das sementes da cultivar da cultura da soja 57IX60RSF I2X (Torque), com os respectivos produtos comerciais, utilizando seringas para dosagem padrão de dois mL por Kg de sementes, segundo a recomendação do fabricante, igualmente para todos os produtos, mantendo a testemunha sem tratamento algum. A semeadura foi realizada manualmente no dia 30 de setembro de 2024, com o auxílio de um furador manual. A rega se deu de maneira automática três vezes ao dia. Após a emergência foram realizadas as coletas de dados conforme proposto abaixo.

As variáveis avaliadas foram o comprimento radicular, altura das plantas, massa seca das plantas e o índice de clorofila A e B.

O comprimento radicular, após 60 dias cada planta foi retirada dos vasos, as raízes foram lavadas em água corrente e com o auxílio de uma trena foram coletadas as medidas do comprimento radicular, tendo como padrão a medida do colo da planta até o ápice da raiz principal. Já a altura de planta, com o auxílio da trena, a medida foi realizada como padrão do início do caule até o ápice superior da planta. Os resultados foram expressos em centímetros por planta.

Na avaliação da massa seca, as plantas de cada tratamento foram retiradas e separadas em embalagens de papel individuais e devidamente identificadas, visando evitar qualquer tipo de mistura e/ou contaminação do material coletado, foram encaminhadas ao laboratório e submetidas à secagem em estufa em temperatura de 60 °C até obter peso constante. Após a secagem do material, com o auxílio de uma balança de precisão as amostras foram submetidas a pesagem individualmente para a obtenção dos resultados que foram expressos em gramas por planta.

Com o auxílio de um clorofilômetro digital foram coletadas amostras de duas plantas por vaso em três épocas diferentes, sendo elas 15, 30 e 45 dias após a emergência.

Após a coleta os dados foram processados e analisados pelo teste de normalidade Shapiro-Wilk, análise de variância (ANOVA), e suas médias submetidas ao teste de comparação de Tukey, ao valor de significância de 5 % pelo SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, 2 e 3 são apresentados os resultados de altura das plantas, comprimento radicular, massa seca das plantas e índices de clorofila A e B, onde o coeficiente de variação ficou entre 3,29 e 14,96, sendo esses coeficientes de variação classificados por Pimentel Gomes (1991) como baixo e médio, respectivamente, na experimentação agrícola, indicando alta e média precisão obtida nas variáveis apresentadas nesta tabela.

Tabela 1 – Resultados de altura das plantas (cm), comprimento radicular (cm) e massa seca das plantas (g) obtidos em soja submetido a bioestimulantes distintos. Cascavel / PR, 2025.

Tratamentos	Altura das plantas (cm)	Comprimento radicular (cm)	Massa secas das plantas (g)
1	55,4	71,6	13,7
2	54,1	77,7	15,0
3	54,5	70,4	14,0
4	54,8	70,9	14,5
Média	54,7	72,6	14,3
p-valor	0,8969	0,5106	0,491
CV (%)	6,68	14,96	11,78
DMS	4,99	14,84	2,30

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. Tratamentos (T): T1 - Testemunha; T2 – Produto comercial A produto a base de cobalto (Co) e molibdênio (Mo); T3 – Produto comercial B formulado a base de cobalto (Co) e molibdênio (Mo); T4 – Produto comercial C composto por nitrogênio (N), fosfato (P_2O_5), óxido de potássio(K_2O) e molibdênio (Mo)

Em relação à altura das plantas não houve diferença significativa entre a relação dos diferentes bioestimulantes utilizados, apresentando uma média de 54,7 centímetros, como apresentado na Tabela 1.

Diferentes resultados foram obtidos por Hermes, Nunes e Nunes (2015), que realizaram um experimento semelhante utilizando bioestimulantes no tratamento de sementes da cultura da soja, na região de San Alberto Paraguai. Este experimento foi dividido em duas partes, uma a campo e outra conduzida em vasos de 25 litros, os quais foram expostos ao campo durante 30 dias após a sua emergência, em relação à altura de plantas obtidas com 15, 25 e 30 dias, constataram diferença significativa comparada a testemunha.

Resultados semelhantes foram encontrados por Santos (2024), o qual realizou o trabalho com o objetivo de avaliar o efeito de formas e épocas de aplicação de determinado bioestimulante na cultura da soja, na região de Dracena - SP, foram realizados diferentes tratamentos associando a aplicação do produto ao tratamento de sementes e aplicação por via foliar, para os dados obtidos em relação à altura de plantas não se observou diferença significativa diante dos tratamentos realizados.

De acordo com Silva *et al.* (2024), que encontrou resultados diferentes para a variável de altura de plantas em experimento realizado em escala de campo, no município de Cassilândia-MS, utilizando nove produtos comerciais na linha dos bioestimulantes em tratamentos de sementes de soja previamente tratadas com piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil, onde encontrou diferenças significativas entre o uso de produtos em relação ao tratamento controle e entre os produtos.

O comprimento radicular não apresentou diferença estatística entre os tratamentos, demonstrando a média de 72,6 centímetros de comprimento (Tabela 1).

Diferentes resultados foram encontrados por Fiad, Sales e Araujo (2024), em experimento realizado na cultura da soja, na região de Campus de Araguaína-TO, com a utilização de um produto comercial bioestimulante em diferentes doses, constataram a incrementação do crescimento radicular em relação ao aumento das doses, se mostrando superiores a testemunha.

Resultados divergentes foram encontrados por dos Santos *et al.* (2017), constatou em seu experimento conduzido na cultura da soja em casa de vegetação, seus tratamentos consistiam em avaliar diferentes bioestimulantes e formas de aplicação, sendo elas via foliar, tratamento de sementes e associadas, onde encontrou em um de seus tratamentos diferença entre a testemunha em relação ao volume radicular e a massa seca das raízes.

Resultados semelhantes foram encontrados por Jales (2023), em experimento realizado na região de Campo Mourão-PR, onde utilizou diferentes bioestimulantes comerciais, em doses diferentes de forma isolada e associados, a aplicação foi realizada na cultura da soja via foliar em três estádios diferentes, sendo eles respectivamente V4, R1 e R5, obtendo resultados não significativos para a variável de comprimento de raiz.

A massa seca das plantas gerou uma média de 14,3 gramas, não diferenciando-se estatisticamente (Tabela 1).

Resultados semelhantes foram encontrados por Klahold (2006), em experimento conduzido na cultura da soja, na região de Toledo-PR, onde utilizou bioestimulantes em tratamento de sementes, via aplicação foliar e a combinação de ambos. Observou diferença

significativa entre os tratamentos, porém não superando a testemunha, constatando uma redução considerada significativa desta variável, em relação ao tratamento controle.

Em experimento realizado em casa de vegetação na cidade de Pato de Minas-MG, com objetivo de avaliar a eficiência das aplicações de extrato de algas e reguladores de crescimento em sulco de semeadura no desenvolvimento da cultura da soja, por da Silva e Martins (2018) obteve-se resultados semelhantes, onde não se observou diferença significativa para a variável de massa seca da parte área da planta.

Resultados semelhantes foram encontrados por Jaime (2024), em experimento realizado no município de Rio verde - GO, o qual utilizou quatro bioestimulantes diferentes associados a épocas e formas de aplicação, onde não observou diferenças entre os tratamentos para a variável de massa seca total.

Os índices de clorofila A analisados nos dias 22/10/2024 e 08/11/2024 não apresentaram diferença entre os tratamentos utilizados (Tabela 2). Em análise dos dados coletados na data do dia 29/11/2024 observa-se uma diferença significativa, onde o tratamento 2 com o produto comercial A apresenta diferença em relação ao tratamento 1 que era a testemunha, em análise a produção de clorofila A, não se diferenciando dos demais produtos. Em relação ao índice de clorofila B, não se observa diferença entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 2 – Resultados de índice de clorofila A obtidos em soja submetido a bioestimulantes distintos. Cascavel / PR, 2025.

Tratamentos	Índice de clorofila A em:		
	22/10/2024	08/11/2024	29/11/2024
1	31,5	30,3	32,5 b
2	31,6	31,0	34,2 a
3	31,6	31,3	34,1 ab
4	30,9	31,4	32,9 ab
Média Geral	31,4	31,0	33,4
p-valor	0,7955	0,7023	0,006
CV (%)	4,95	6,38	3,29
DMS	2,12	2,67	1,50

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. Tratamentos (T): T1 - Testemunha; T2 – Produto comercial A produto a base de cobalto (Co) e molibdênio (Mo); T3 – Produto comercial B formulado a base de cobalto (Co) e molibdênio (Mo); T4 – Produto comercial C composto por nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅), óxido de potássio(K₂O) e molibdênio (Mo).

Tabela 3 – Resultados de índice de clorofila B obtidos em soja submetido a bioestimulantes distintos. Cascavel / PR, 2025.

Tratamentos	Índice de clorofila B em:		
	22/10/2024	08/11/2024	29/11/2024
1	6,2	5,9	6,8
2	6,2	6,0	7,8
3	6,2	6,1	7,7
4	6,1	6,0	7,1
Média Geral	6,2	6,0	7,4
p-valor	0,9395	0,9615	0,0700
CV (%)	9,28	13,35	10,80
DMS	0,78	1,10	1,09

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. Tratamentos: T1 - Testemunha; T2 – Produto comercial A produto a base de cobalto (Co) e molibdênio (Mo); T3 – Produto comercial B formulado a base de cobalto (Co) e molibdênio (Mo); T4 – Produto comercial C composto por nitrogênio (N), fosfato (P₂O₅), óxido de potássio(K₂O) e molibdênio (Mo).

Resultados opostos foram obtidos por Moraes *et al.* (2020), o qual realizou experimento a campo utilizando a cultura da soja, na região de Santa Maria - RS, que avaliou o índice de clorofila total em soja submetida a estresse hídrico, utilizando bioestimulantes no tratamento de sementes, e associados a aplicação via foliar, onde constatou a efetividade de todos os tratamentos em relação a testemunha, e ao tratamento onde foi realizado aplicação somente através do tratamento de sementes.

Resultados semelhantes foram encontrados por Ferreira (2024), em experimento realizado em escala de campo no município de Rio verde - GO, onde utilizou cinco tratamentos contando com quatro bioestimulantes diferentes em tratamento de sementes com dose de um mL kg⁻¹ de sementes. Obtendo resultados que não apresentaram diferença significativa para as variáveis de Corofila A, B e total.

Resultados opostos foram encontrados por Andrade (2022), em experimento realizado na cultura da soja, realizado em casa de vegetação na região de Rio Verde - GO, onde verificou a interação de três diferentes herbicidas com o uso de um bioestimulante no tratamento de sementes, onde encontrou um incremento no índice de clorofila quando aplicado o bioestimulante em tratamento de sementes.

Conclusão

Diante dos resultados expostos, conclui-se que não houve diferença em relação a utilização dos bioestimulantes no tratamento de sementes no desenvolvimento inicial da cultura da soja. Deve-se continuar a busca de resultados, mediante trabalhos em diferentes condições e avaliando até o desenvolvimento final da cultura.

Referências

- ANDRADE, C. L. L. de. **Desempenho Fisiológico e Agronômico na soja submetida a aplicação de herbicidas e bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum***. Tese (Doutorado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias – Agronomia. 2022.
- CARMO FILHO, Ab. dos S. **Tratamento de sementes de soja com cobalto, molibdênio e níquel: efeitos no potencial fisiológico das sementes, nodulação e desempenho das plantas**. 2022. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2022.
- CONAB. **Soja – Acompanhamento da safra brasileira – 15/05/2025**, 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/8o-levantamento-safra-2024-25/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em 20 mai. 2025.
- DA SILVA, M. T. B.; MARTINS, K. V. Bioestimulantes no crescimento e no desenvolvimento da cultura de soja. **Cerrado Agrociências**, v. 9, p. 62-67, 2018.
- DOS SANTOS, L. P.; BARBACENA, D. R.; GONÇALVES, R. C.; NASCIMENTO, C. A. C.; CARVALHO, F. L. C.; FRANÇA, L. C.; ADORIAN, G. C. Aplicação de bioestimulantes e complexo de nutrientes no tratamento de sementes de soja. **Agri-environmental sciences**, v.6, p. 8-18 2020.
- DOS SANTOS, V. M.; VAZ-DE-MELO, A.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A. H.; DE SOUSA, D. D. C. V.; SILVA, Á. R. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de soja. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 3, p. 512-517, 2017.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed., Brasília, 2018. 356 p.
- EMBRAPA, **Manual de análise de bioinsumos para uso agrícola: Inoculantes**. Embrapa soja, 2024. 11 p.
- FELDMANN, N. A.; LAUSCHNER, C. F.; MÜHL, F. R.; GABRIEL, V. J.; SOMAVILLA, L. L.; PAVAN, D. Uso de cobalto e molibdênio no tratamento de sementes de soja e seus benefícios para o desenvolvimento inicial da cultura. **Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio**, v. 2, p. 277-298, 2023.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Brazilian Journal of Biometrics**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 529–535, 2019.
- FERREIRA, M. H. da S. **Substâncias bioestimulantes via tratamento de sementes na cultura da soja**. (2024). Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharel em Agronomia, Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde, 2024.
- FIAD, G. F. F.; SALES, R. C. F.; DE ARAUJO, Ni. O. Influência do biofertilizante codamin microradícula no enraizamento da soja. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 56, 2024.
- HERMES, E. C. K.; NUNES, J.; NUNES, J. V. D. Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja. **Revista cultivando o saber**, Edição Especial, p. 33-42, 2015.

JAIME, L. F. **Aplicação de bioestimulantes e fertilizantes foliares na cultura da soja.** (2024). Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharel em Agronomia, Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde, 2024.

JALES, G.D. **Eficiência de bioestimulantes no desenvolvimento da cultura da soja (*Glycine max*).** 2023. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharel, Centro de Ciências Sociais Aplicadas e Humanas, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2023.

JÚNIOR, J. B. F. M. Soja: origem, composição química, valor nutritivo e aplicações diversas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 21, n. 1-2, p. 33-56, 1961.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M.; KLAHOLD, A; CONTIERO, R.L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomia**. v .28, p. 179-185, 2006.

LANA, A. M. Q., GOZUEN, C. F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L. R. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 1, p. 13-20, 2009.

MORAIS, T.; SWAROWSKY, A.; NEVES, S.; QUADROS, D.; CRISTOFARI, L.; POSSER, T.; PIVETTA, M. Efeito dos bioestimulantes seed[®] e crop[®] no índice de clorofila total da soja sob estresse hídrico. In: **agricultura em foco: tópicos em manejo, fertilidade do solo e impactos ambientais**. Editora Científica Digital, v. 1, p. 166-171, 2020.

NITSCHKE, P. R.; PAULO HENRIQUE CARAMORI, P. H.; RICCE, W. DA S.; LARISSA FERNANDES DIAS PINTO, L. F. D. **Atlas climático do estado do Paraná** [recurso eletrônico] Londrina (PR): Instituto Agrônômico do Paraná, 2019. 210 p.

PIMENTEL-GOMES, F. **O índice de variação: um substituto vantajoso do coeficiente de variação.** (Circular técnica, 178). Piracicaba: IPEF, 1991. 4p.

SANTOS, B. de A. **Manejo de bioestimulante à base de aminoácidos e substâncias húmicas no crescimento e produtividade da cultura da soja.** 2024. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Dracena, 2024.

SFREDO, G. J.; OLIVEIRA, M. C. N. de. **Soja, Molibdênio e Cobalto.** Londrina, PR: Embrapa Soja, 2010. 36 p.

SILVA, F.; BORÉM, A.; SEDIYAMA, T.; CÂMARA, G. **Soja: do plantio à colheita.** Oficina de Textos, 2022. 312 p.

SILVA, T. C.; LOPES, L. E.; RODRIGUES, D. M. P.; BARBOSA, R. T.; AGUILERA, J. G.; STEINER, F. Desempenho agrônômico da soja em resposta ao tratamento da semente com bioestimulantes. **Trends in Agricultural and Environmental Sciences**, p. e240005-e240005, 2024.

SUN, D.; WU S.; LI, X.; GE, B.; ZHOU, C.; YAN, X.; RUAN R.; CHENG, P. Estrutura, Funções e Potenciais Efeitos Medicinais de Clorofilas Derivadas de Microalgas. **Marine Drugs**. 2024; 22(2):65

MARTINS, T., BARROS, A. N., ROSA, E., ANTUNES, L. (2023). Enhancing Health Benefits through Chlorophylls and Chlorophyll-Rich Agro-Food: A Comprehensive Review. **Molecules (Basel, Switzerland)**, 28(14), 5344.