

Substâncias biofertilizantes proporcionam incrementos na produtividade de grãos de soja?

Objetivou-se com o presente estudo avaliar o crescimento, desenvolvimento e a produtividade de grãos, para entender melhor o comportamento de doses dos produtos Lumix e Vivat aplicados na fase vegetativa da soja. O experimento foi desenvolvido na área de experimentação pertencente a empresa Tecno Nutrição Vegetal e Biotecnologia Ltda. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, somando um total de 20 parcelas experimentais, nos tratamentos foram testadas diferentes combinações entre os produtos Lumix + Vivat: T1) Controle; T2) Lumix (0,5 L ha⁻¹) + Vivat (0,5 kg ha⁻¹); T3) Lumix (1,0 L ha⁻¹) + Vivat (1,0 kg ha⁻¹); T4) Lumix (1,5 L ha⁻¹) + Vivat (1,5 kg ha⁻¹); T5) Lumix (2,0 L ha⁻¹) + Vivat (2,0 kg ha⁻¹). Foram determinados os teores de Clorofila (Cl a; Cl b; Cl total) e quantificadas a massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Os dados fisiológicos e de produtividade, foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e os casos de significância foram submetidos ao teste de média Tukey ($p < 0,05$). As substâncias biofertilizantes proporcionaram incrementos na produtividade de grãos de soja.

Palavras-chave: Glycine max; produtividade; bioestimulantes; cerrado.

Do biofertilizing substances provide increases in soybean grain productivity?

The objective of this study was to evaluate the growth, development and yield of grains, in order to better understand the behavior of doses of Lumix and Vivat Science products in the vegetative phase of soybean. The experiment developed in the experimentation area belonging to the company Tecno Nutrição Vegetal e Biotecnologia Ltda. The experimental design used was in randomized blocks, with 5 treatments and 4 replications, totaling 20 experimental plots, in the treatments different solutions between the Lumix + Vivat products were tested: T1) Control; T2) Lumix (0.5 L ha⁻¹) + Vivat (0.5 kg ha⁻¹); T3) Lumix (1.0 L ha⁻¹) + Vivat (1.0 kg ha⁻¹); T4) Lumix (1.5 L ha⁻¹) + Vivat (1.5 kg ha⁻¹); T5) Lumix (2.0 L ha⁻¹) + Vivat (2.0 kg ha⁻¹). Chlorophyll contents (Cl a; Cl b; total Cl) were determined and the mass of 100 grains and grain yield were quantified. Physiological and productivity data were identified by an analysis of variance ($p < 0.05$) and cases of significance were identified by the Tukey mean test ($p < 0.05$). Biofertilizer substances provided increases in soybean grain yield.

Keywords: Glycine max; productivity; biostimulants; cerrado.

Topic: **Desenvolvimento, Sustentabilidade e Meio Ambiente**

Received: **14/01/2021**

Approved: **20/04/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Wendson Soares da Silva Cavalcante 
Universidade de Rio Verde, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4377421872737004>
<https://orcid.org/0000-0002-5224-5486>
wendsonbsoarescv@gmail.com

Nelmício Furtado da Silva 
Universidade de Rio Verde, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-7055-8075>
nelmiciofurtado@gmail.com

Giacomo Zanotto Neto
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8293454754548334>
giacomozn@gmail.com

Marconi Batista Teixeira 
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6394236673481626>
<https://orcid.org/0000-0002-0152-256X>
marconibt@gmail.com

Fernando Rodrigues Cabral Filho 
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3207613873571823>
<https://orcid.org/0000-0002-5090-5946>
fernandorcfilho10@gmail.com

Fernando Rezende Córrea 
Instituto Federal Goiano, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7800731571723241>
<https://orcid.org/0000-0001-7110-3611>
fernandorcreea@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2674-6441.2021.001.0002

Referencing this:

CAVALCANTE, W. S. S.; SILVA, N. F.; ZANOTTO, G. N.; TEIXEIRA, M. B.; CABRAL, F. R. F.; CÔRREA, F. R.. Substâncias biofertilizantes proporcionam incrementos na produtividade de grãos de soja? *Naturae*, v.3, n.1, p.11-17, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2674-6441.2021.001.0002>

INTRODUÇÃO

Um dos setores da economia que tem sido fundamental para a geração de riquezas para o país é o agronegócio, o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) do mundo, a produtividade dessa leguminosa considerando a sua capacidade genética é elevada, porém a disponibilidade de nutrientes associada a fatores climáticos, é ainda o que mais limita o seu rendimento (DOURADO et al., 2012).

Com o intuito de elevar os níveis de produtividade da cultura da soja, novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas. Pesquisas com reguladores de crescimento e hormônios associados a nutrientes objetivam acelerar o desenvolvimento das plantas, o que resultaria em acréscimo da produção. A melhoria dos índices produtivos passa pela implementação de tecnologias adaptadas e capazes de alavancar a produtividade da agricultura brasileira. Além disso, destaca-se a conscientização da sociedade e sua crescente exigência por produtos que tenham impacto reduzido ao meio ambiente durante seu processo produtivo (SILVA et al., 2009; PERINI et al., 2012).

O emprego de estratégias que favoreçam o crescimento rápido torna-se premente, e os bioestimulantes podem, em função da sua composição, concentração e proporção das substâncias, incrementar o crescimento e desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, diferenciação e o alongamento das células, favorecer o equilíbrio hormonal da planta, podendo também aumentar a absorção e a utilização de água e dos nutrientes pelas plantas (SANTOS et al., 2013).

Os bioestimulantes são classificados como a mistura de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias de procedência química diferentes, como minerais ou aminoácidos (CASTRO et al., 2008), que o torna como uma alternativa economicamente viável para o aumento da produtividade, além de um menor impacto ambiental, exercendo a função de fornecer nutrientes e substâncias que promovem o crescimento afim de estimular o vegetal em seus processos naturais (DOURADO et al., 2012).

O produto comercial Lumix é um fertilizante para aplicação foliar, composto por macro e micronutrientes, complexados organicamente por aminoácidos e extratos vegetais exclusivos, que conferem as plantas uma extraordinária capacidade de resistências a estresse abióticos, além de favorecer um rápido desenvolvimento vegetativo das plantas e aumentar o teor de clorofilas das folhas acelerando a produção de fotoassimilados, de acordo com a empresa Tecno Nutrição¹.

O produto comercial Vivat contém alta concentração de nutrientes complexados a substâncias naturais específicas e exclusivas, promovendo vantagens com aumento da taxa de absorção e translocação de nutrientes, além da ação bioestimulante conferida pelos exclusivos complexantes naturais contidos no produto que aumentam o crescimento, desenvolvimento vegetativo e taxa fotossintética das plantas.

A soja é uma cultura exigente em termos nutricionais e bastante eficientes em absorver e utilizar os nutrientes contidos no solo, principalmente nitrogênio (N), potássio (K), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e enxofre (S). Os nutrientes exportados em maior quantidade são: N, K, S e P (STAUT, 2006; CARVALHO

¹ <http://tecnonutricao.com.br/>

et al., 2012; CARVALHO et al., 2013). A aplicação dos nutrientes via folha é uma prática conhecida há mais de 100 anos segundo alguns relatos, e tem como objetivo complementar ou suplementar as necessidades nutricionais da planta, porém, só recentemente tem sido estudada e comparada com outros métodos de adubação (REZENDE et al., 2005).

No mercado existem diversos produtos fertilizantes foliares registrados para cultura da soja, porém não oferecem muitos macronutrientes e micronutrientes, em alta concentração, em apenas um produto, além de aminoácidos e extratos vegetais e outras substâncias e complexos naturais, além da ação bioestimulante, para cultura da soja (SANTOS et al., 2013).

Os estresses causados nos vegetais têm influência direta na taxa fotossintética, a qual está diretamente associada com a produção de fotoassimilados e, conseqüentemente, com a produtividade, e sua importância varia com o estágio fenológico em que se encontra a planta (TAIZ et al., 2013). A necessidade de aumentar a produção da soja tem levado o produtor a buscar inúmeras alternativas, sendo uma delas o uso da adubação foliar, existem hoje no mercado inúmeros produtos comerciais contendo macro e micronutrientes, e a sua utilização tem aumentado nos últimos anos (STAUT, 2007).

Partindo da hipótese de que os bioestimulantes promovem incrementos na cultura da soja, o que reflete em uma maior produtividade. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o índice de clorofila e a produtividade de grãos, para entender melhor o comportamento de doses dos produtos Lumix e Vivat aplicados na fase vegetativa da soja.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área de experimentação pertencente a empresa Tecno Nutrição Vegetal e Biotecnologia Ltda, na seguinte localização geográfica 17°44'20.88''S e 50°57'55.79''O, com 860 m de altitude. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (LVdf) (SANTOS et al., 2018), cuja características químicas e granulométricas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Análise química e granulométrica do solo, safra 2019-20, Rio Verde – GO.

Macronutrientes														
Prof.	pH	P	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	SB	CTC	V	m	
cm	CaCl ₂ mg dm ⁻³ cmol _d dm ⁻³				g dm ⁻³	cmol _d dm ⁻³		%		
0-20	5,18	1,83	3,15	12,81	1,6	1,22	0,00	3,07	37,33	3,15	6,31	49,8	49,6	
20-40	5,23	0,83	2,53	4,03	1,2	0,83	0,00	2,5	24,0	2,17	4,17	47,6	52,3	
Micronutrientes								Granulometria						
	B	Na	Cu	Fe	Mn	Zn		Areia	Silte	Argila	Classe textural			
 mg dm ⁻³								%					
0-20	0,11	0,0	1,77	16,9	11,3	1,8		23,4	11,5	65,0	M. Argiloso			
20-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5		19,6	12,0	68,3	M. Argiloso			

Legenda: pH da solução do solo, determinado em solução de cloreto de cálcio; MO: matéria orgânica, determinação por método colorimétrico; P: fósforo, melhich; K⁺: potássio, melhich; Ca²⁺ e Mg²⁺: teores trocáveis de cálcio e magnésio, respectivamente, em KCl; S-SO₄²⁻: Enxofre na forma de sulfatos, extraído por fosfato de cálcio e determinado por colorimetria. Al³⁺: Alumínio trocável, extraído por solução de cloreto de potássio a 1 mol L⁻¹. H+Al: acidez total do solo, determinada em solução tampão SMP a pH 7,5. SB: soma de bases (K⁺ + Ca²⁺ + Mg²⁺). CTC: capacidade de troca de cátions (K⁺ + Ca²⁺ + Mg²⁺ + H+Al). V: saturação por bases do solo (relação SB/CTC). m: saturação por alumínio [relação Al³⁺/(SB+Al³⁺)]. Cu, Fe, Mn e Zn: cobre, ferro, manganês e zinco, extraídos por solução melhich.

A temperatura média foi de 24,6 °C e com uma precipitação média anual de 1369 mm, segundo a

classificação de Köppen² (1928) e Alvares et al. (2013), o clima do local é do tipo Aw, tropical, com chuva nos meses de outubro a abril, e seca nos meses de maio a setembro. A temperatura máxima oscila de 35º a 37ºC, e a mínima de 12º a 15 ºC (no inverno há ocorrências de até 5 ºC). Durante o desenvolvimento da cultura os dados climáticos locais, foram monitorados, e as médias semanais dispostas na Figura 1.

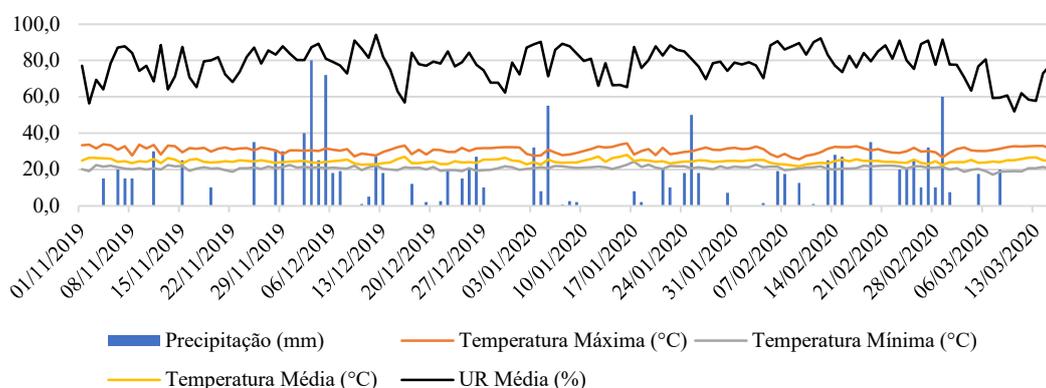


Figura 1: Dados diários, precipitação, temperatura e umidade relativa no período decorrente do experimento, Rio Verde – GO, 2019/20.

A adubação de correção e plantio foi realizada com base na análise de solo e de acordo com a recomendação de Sousa et al. (2004). As quantidades e adubos utilizados tanto na correção como no plantio e na cobertura estão descritos na Tabela 2.

A adubação de plantio foi realizada a lanço em área total de plantio utilizando o 400 kg ha⁻¹ do formulado 02-25-25. Durante o desenvolvimento da cultura foram feitos os tratos culturais via aplicações de produtos químicos para o controle de pragas, plantas daninhas e doença. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições, somando um total de 20 parcelas experimentais (Tabela 2).

Tabela 2: Descrição dos tratamentos, safra 2019-20, Rio Verde - GO

Tratamento	Denominação
Controle	Controle
2	Lumix (0,5 L ha ⁻¹) + Vivat (0,5 kg ha ⁻¹)
3	Lumix (1,0 L ha ⁻¹) + Vivat (1,0 kg ha ⁻¹)
4	Lumix (1,5 L ha ⁻¹) + Vivat (1,5 kg ha ⁻¹)
5	Lumix (2,0 L ha ⁻¹) + Vivat (2,0 kg ha ⁻¹)

As parcelas experimentais foram constituídas de 8,0 fileiras espaçadas em 0,50 m e 10,0 m de comprimento com bordaduras de 1,0 m entre parcelas e 0,5 m entre blocos. As aplicações foram realizadas comprimento com bordaduras de 1,0 m entre parcelas e 0,5 m entre blocos. As aplicações foram realizadas utilizando um pulverizador costal com pressurização por CO₂, munido de barra de 2 m, contendo quatro pontas de pulverização do tipo TT 110-02 (0,50 m entre pontas), aplicando volume de calda equivalente a 100 L ha⁻¹, estágio fenológico da cultura da soja V6.

Aos 21 dias após aplicação (DAA) foram determinados os teores de clorofila foi utilizado o Índice de Clorofila Falker, por meio de um medidor de clorofila do tipo ClorofiLOG1030®, modelo CFL1030 (Falker®,

² <https://www.thoughtco.com/koppen-climate-classification-system-1435336>

Porto Alegre, Brasil). No final do ciclo, os experimentos foram dessecados e quantificado a produtividade de grãos. A produtividade de grãos foi determinada colhendo e trilhando as plantas. Foi determinado o teor de água da massa total de grãos e corrigido para 13% (b.u) e os valores extrapolados para kg ha⁻¹.

Os dados fisiológicos e produtivos, foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e os casos de significância foram submetidos ao teste de média (Tukey $p < 0,05$), utilizando o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância, observou-se que na combinação Lumix + Vivat as variáveis fisiológicas (Cl a, Cl b e Cl t) não foram significativas em função dos tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3: Resumo da análise de variância para as variáveis clorofila a (Cl a), clorofila b (Cl b) e clorofila total (Cl t), em função dos tratamentos – Lumix + Vivat, safra 2019-20, Rio Verde - GO

FV	GL	Quadrados médios (QM)		
		Cl a	Cl b	Cl t
Tratamentos	4	4,4388 ^{ns}	9,1929 ^{ns}	15,0956 ^{ns}
Blocos	3	0,8473	12,0902	14,1891
Resíduo	12	1,6991	15,6332	19,2505
CV (%)		3,15	23,19	7,50

Legenda: ^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F. FV – Fonte de variação; GL – Grau de Liberdade e CV – Coeficiente de Variação.

A combinação Lumix + Vivat não promoveu aumento significativo no teor de Clorofila a, b e total (Tabela 4). Aguiar et al. (2015) em seu estudo encontraram resultados que corroboram com os do presente estudo, todavia os autores mostram que o bioestimulante contribuiu em um maior desenvolvimento de plantas.

Tabela 4: Teste de média para as variáveis clorofila a (Cl a), clorofila b (Cl b) e clorofila total (Cl t), em função dos tratamentos – Lumix + Vivat, safra 2019-20, Rio Verde - GO

Tratamentos	Média		
	Cl a	Cl b	Cl t
	IFC	IFC	IFC
Controle	39,70	16,20	55,90
2	41,61	19,58	61,19
3	41,48	16,38	57,86
4	42,52	16,74	59,26
5	41,89	16,34	58,23
Erro padrão	0,5829	1,9769	2,1937

Legenda: IFC - Índice de Clorofila Falker; Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na análise de variância, observa-se que a variável produtividade de grãos (PG) foi significativa em função das diferentes combinações de Lumix + Vivat (Tabela 5). Cavalcante et al. (2020) encontraram resultados semelhantes, onde o uso de substâncias bioestimulantes promoveram aumentos significativos na produtividade expressivos na cultura da soja.

Nos tratamentos observa-se que houve aumento da PG quando comparados ao tratamento controle, com aumento de 15,95%, em relação ao controle (Tabela 16). O maior valor foi observado no tratamento (T3), apresentando aumento médio de 21,74% em relação ao tratamento controle, porém o resultado não difere do tratamento (T4) e esse por sua vez não difere dos tratamentos (T2 e T5) apresentando aumentos médios de 14,01% em relação ao tratamento controle, ratificando a importância e eficiência dos produtos

Lumix e Vivat na cultura da soja, em promover na planta uma maior capacidade de investir em estruturas reprodutivas e conseqüentemente maior PG de soja (Tabela 6).

Tabela 5: Resumo da análise de variância para as variáveis produtividade de grãos (PG), em função dos tratamentos – Lumix + Vivat, safra 2019-20, Rio Verde - GO

FV	GL	Quadrados médios (QM)	
		PG	PG
Tratamentos	4	304111,3281**	84,4588**
Blocos	3	11028,6458	3,0674
Resíduo	12	10231,1197	2,8413
CV (%)		2,63	2,62

Legenda: ^{ns} não significativo e *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% de probabilidade segundo teste F. FV – Fonte de variação; GL – Grau de Liberdade e CV – Coeficiente de Variação.

Tabela 6: Teste de média para produtividade de grãos (PG), em função dos tratamentos – Lumix + Vivat, safra 2019-20, Rio Verde - GO

Tratamentos	Média	
	PG kg ha ⁻¹	PG sc ha ⁻¹
Controle	3417,18 c	56,95 c
2	3821,87 b	63,69 b
3	4160,93 a	69,35 a
4	3985,93 ab	66,43 ab
5	3879,68 b	64,66 b
Erro padrão	50,5744	0,8426

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados evidenciaram uma maior eficiência dos tratamentos contendo Lumix e Vivat fornecimento, acúmulo e disponibilidade de nutrientes foliar. Klahold et al. (2006) relataram em seu estudo efeitos positivos da aplicação foliar de um bioestimulante em plantas de soja (ou seja, um aumento no rendimento por planta).

O uso de bioestimulantes promovem alterações nas plantas, refletindo em um melhor desenvolvimento, influenciando ou modificando processos fisiológicos que altera as atividades metabólicas da planta, proporcionando um incremento na produtividade (CAVALCANTE et al., 2020). Dario et al. (2005) obtiveram resultados positivos com a aplicação bioestimulantes no crescimento e no rendimento de grãos. Para Klahold et al. (2006). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2017) ao usarem o produto comercial Lumix combinado a Vivat contribuiu para maior crescimento desenvolvimento e produtividade de grãos da cultura da soja.

CONCLUSÃO

As substâncias bi fertilizantes proporcionaram incrementos na produtividade de grãos de soja. As diferentes combinações de Lumix e Vivat proporcionaram aumentos nas variáveis produtivas analisadas em relação ao tratamento controle. Lumix e Vivat promoveram um aumento de 15,95% na produtividade de grãos em relação ao controle.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Brasil (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

Superior (CAPES); a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG); Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC - Brasil); a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep); Centro de Excelência em Agro Exponencial (CEAGRE); ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano) - Campus Rio Verde; a Universidade de Rio Verde – UniRV; AGIRTEC – Soluções de Precisão; TECNO – Nutrição Vegetal; pelo apoio financeiro e estrutural para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, D. M.; PINTO, E. O.; SANGUINI, C. G.; AZEVEDO, G. R.; SAITO, M. Z.; DOMINGUES, M. C. S.. Avaliação do desenvolvimento e produtividade *Phaseolus vulgaris* L. submetido à aplicação foliar do regulador vegetal Stimulate® e do nutriente foliar Hold®. **Revista Eletrônica Thesis**, São Paulo, n.23, p.89-112, 2015.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. D. M.; SPAROVEK, G.. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

CARVALHO, E. R.; REZENDE, P. M.; PASSOS, A. M. A.; OLIVEIRA, J. A.. Diagnóstico foliar e produtividade da soja, em razão de doses e tecnologias de manufatura de fertilizantes formulados. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.3, p.402-408, 2012.

CARVALHO, J. C.; VIECELLI, C. A.; ALMEIDA, D. K.. Produtividade e desenvolvimento da cultura da soja pelo uso de regulador vegetal. **Acta Iguazu**, v.2, n.1, p.50-60, 2013.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L.. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001.

CAVALCANTE, W. S.; DA SILVA, N. F.; TEIXEIRA, M. B.; CABRAL, F. R.; NASCIMENTO, P. E. R.; CORRÊA, F. R.. Eficiência dos bioestimulantes no manejo do déficit hídrico na cultura da soja. **IRRIGA**, v.25, n.4, p.754-763, 2020. DOI: <https://doi.org/10.15809/irriga.2020v25n4p754-763>.

DARIO, G. J. A.; MARTIN, T. N.; DOURADO NETO, D.; MANFRON, P. A.; BONNECARRÈRE, R. A.G.; CRESPO, P. E. N.. Influência do uso de fitoregulador no crescimento da soja influence of the crop regulator use in the growth of soybean. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.12, n.1, p.63-70, 2005.

DOURADO, D.; DARIO, G. J. A.; MARTIN, T. N.; SILVA, M. R. DA; PAVINATO, P. S.; HABITZREITE, T. L.. Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, p. 2741-2752, 2012.

FERREIRA, D. F.. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042,

2011.

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. **The Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, n.1, p.179-185, 2006.

PERINI, L. J.; FONSECA, N. S.; DESTRO, D.; PRETE, C. E. C.. Componentes da produção em cultivares de soja com crescimento determinado e indeterminado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, p.2531-2544, 2012.

SANTOS, H. G.; JACOMINE P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F.. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília: Embrapa, 2018.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B.. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Brasília: Embrapa, 2013.

SANTOS, V. M.; MELO, A. V.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A. H.; VARANDA, M. A. F.; TAUBINGER, M.. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, n.3, p.307-318, 2013.

SILVA, J. I. C.; PEREIRA, F. R.; CRUZ, S. C.; PEREIRA, M. R. R.; FREITAG, E. E.; ARAÚJO, H. B.; VILLAS BÔAS, R. L.. Uso de estimulantes de crescimento radicular associado a doses de fósforo na cultura do feijoeiro. **Agrarian**, Dourados, v.2, n.5, p.47-62, 2009.

SILVA, N. F.; CLEMENTE, G. S.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; SANTOS, L. N. S.; CUNHA, F. N.; SANTOS, M. A.. Fertilizantes foliares na promoção do manejo fisiológico na fase vegetativa da soja. **Global Science And Technology**, v.10, n.3, p.14-27, 2017.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E.. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.. **Fisiologia vegetal**. 5 ed. Porto Alegre: Artemed, 2013.