

## Características agronômicas e produtividade da soja com utilização de condicionadores de solo e bioestimulantes no sulco da semeadura

Arnaldo Loch Rozatti<sup>1\*</sup>; Augustinho Borsoi<sup>1</sup>; Cindy Mancini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Curso de Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

\*arnaldo.rozatti@outlook.com.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., Omnia Brasil, Cascavel, Paraná.

**Resumo:** Tem-se buscado de maneira incisiva o aumento de produtividade da cultura da soja, ultrapassando os métodos convencionais e isso torna o uso de extrato de algas e substâncias húmicas excelentes opções de adubação biológica, contribuindo com a melhoria da qualidade biológica e estrutural do solo. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de condicionadores de solo e bioestimulantes no sulco da semeadura da soja. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, no município de Cascavel-PR, na safra agrícola 2021/22. Para a condução do experimento utilizou-se a cultivar de soja Zeus 55157RSF IPRO. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos: T1- Testemunha, T2-Produto A T3- Produto B, T4- Produto C T5- Produto D, com cinco repetições. Avaliou-se as variáveis massa seca da raiz em V4 massa seca da parte em R2, número de vagens/planta, massa de mil grãos e produtividade de grãos. Em R2 foi realizado coleta de folhas e analisado em laboratório o teor de nutrientes. Não foi encontrado diferença estatística significativa, nas variáveis, massa seca da raiz entre V4, massa seca da raiz entre R2, massa seca da parte aérea entre R2, massa de mil grãos e produtividade, verificando-se influencia apenas para número de nós por planta. Os teores de nutrientes nas folhas estavam em níveis desejáveis. Nas condições estudadas não se observou diferença estatística entre os tratamentos avaliados, porem houve acréscimo na produtividade e ganhos econômicos com o uso de bioestimulantes e condicionadores de solo.

**Palavras-Chaves:** *Glycine max*; substâncias húmicas e fúlvicas; extrato de algas; leonardita.

## Agronomic characteristics and soybean yield using soil conditioners and biostimulants in the sowing groove

**Abstract:** The increase in soybean crop productivity has been incisively sought, surpassing conventional methods and this makes the use of algae extract and húmicas substances excellent options of biological fertilization, contributed to the improvement of the biological and structural quality of the soil. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of the application of soil conditioners and biostimulants on the soybean sowing groove. The experiment was conducted at the Farm School of the Fag University Center, in the municipality of Cascavel-PR, in the 2021/22 crop. The soybean cultivar Zeus 55157RSF IPRO was used to conduct the experiment. The design used was in randomized blocks with five treatments: T1- Witness, T2- product A, T3- product B, T4- K-product C and T5- product D, with five replications. The variables dry mass of the root in V4, dry mass of the part in R2, number of pods/plant, mass of one thousand grains and grain yield were evaluated. In R2, the nutrient content was collected in the laboratory. No statistically significant difference was found in the variables, root dry mass between V4, root dry mass between R2, shoot dry mass between R2, mass of one thousand grains and yield, and influences only for number of nodes per plant. The nutrient contents in the leaves were at desirable levels. In the conditions studied, there was no statistical difference between the treatments evaluated, but there was an increase in productivity and economic gains with the use of biostimulants and soil conditioners.

**Keywords:** *Glycine max*; humic and fulvic substances; algae extract; leonardite.

## Introdução

A soja (*Glycine max* L.) é uma cultura importante economicamente, tanto no contexto mundial, quanto nacional. Podendo ser consumida in natura ou processada, como fonte de proteína, além disso sua produção é responsável por ajudar a garantir a segurança alimentar global (MATSUO *et al.*, 2016). Segundo Peixoto *et al.* (2000), a produtividade da soja depende dos fatores do meio onde é cultivada, como fotoperíodo, disponibilidade hídrica, temperatura, acompanhados do manejo de solo, podendo interferir diretamente a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Buscando sustentabilidade na produção, empresas e instituições estão cada vez mais tecnológicas que possam incrementar a produtividade com menor impacto ao meio ambiente. Neste contexto, o uso de condicionadores de solo e bioestimulantes mostram-se promissores no setor produtivo de grãos. Como, o extrato de algas que possui a capacidade de estimular nas plantas, respostas positivas a doenças e estresses abióticos, além de melhorar o desempenho fisiológico, bioquímico e genético das plantas, tem sido observada melhoras na germinação, no crescimento vegetativo e de raízes e o incremento de massa seca, bem como o aumento na produtividade final da lavoura (ALCÂNTARA; PORTO, 2019).

Guiry (2012) observou nas algas, a presença de compostos que atuam na defesa de plantas á estresses, tais como propinas e betaínas e os hormônios, ácido abscísico, auxina e citocinina, pois quando esses compostos são aplicados nas plantas, poderiam ocasionar maior tolerância a estresses consequentemente, melhor desenvolvimento.

Outro exemplo, é o uso de substâncias húmicas, que são compostos orgânicos provenientes da decomposição de resíduos animais e vegetais presentes no ambiente, apresentando composições variadas com base no local onde forem extraídas. São insumos alternativos, com aceitação de uso no manejo de diversas culturas, promovem benefícios químicos e estruturais ao solo e também ao metabolismo vegetal. Além disso, este tipo de manejo melhora a movimentação iônica, respiração vegetal, ciclo de Krebs, produção de ATP nas raízes, velocidade das reações enzimáticas, aumento de síntese de ácidos nucléicos e níveis de clorofila, entre outros benefícios (CARON; GRAÇAS; CASTRO, 2015).

A leonardita é uma fonte de substâncias húmicas (ácidos húmicos e fúlvicos) e que contém em sua composição de 50 % a 75 % de matéria orgânica (JACKSON; MEHL; NEUENDORF, 2008). Quando considerada de boa qualidade, possui 65 a 80 % de substâncias húmicas no conteúdo de matéria orgânica (SCHNEIDER, 2020). É a forma oxidada de linhitos de carbono, resultante de plantas e animais decompostos durante milhares de anos pela ação de

microrganismos, geralmente responsáveis pela extração dos ácidos húmicos (GUTIÉRREZ *et al.*, 2015).

Oliveira e Sousa (2016) afirma que produtos à base de leonardita, disponíveis para comercialização no Brasil, possuem substâncias húmicas e fitormônios, porém são isentos de nutrientes, sendo assim classificados como fisiológicos, pois ao invés de fornecer diretamente o nutriente os mesmos atuam na fisiologia da planta de maneira benéfica, melhorando seus sistemas para que ela mesma possa extrair os nutrientes do solo com mais eficiência, aumentando produção de energia, interferindo positivamente na resistência à estresses ambientais, maior crescimento, maior produção de massa seca e conseqüentemente aumentando produtividade, com a possibilidade de aplicação destes produtos, tanto em solo, como via foliar.

Ainda praticamente inexistem estudos sobre aplicação de leonardita como condicionador de solo e associado a extrato de algas. Neste contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar as características agrônômicas e produtividade da soja com aplicação de diferentes produtos à base de substâncias húmicas e extrato de algas no sulco da semeadura.

### Material e Métodos

O experimento foi implantado no dia 03 de novembro de 2021 na Fazenda Escola da Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, localizada no município de Cascavel, região Oeste do Paraná, com latitude: 24° 57" 21" S e longitude 53° 27" 19" W e altitude média de 781m. O clima da região é classificado como CFA - subtropical e temperado, sem estação seca definida (NITSCHKE *et al.*, 2019) e os dados meteorológicos estão apresentados na Figura 1. O solo da área experimental foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2018), com as características químicas descritas na Tabela 1. A área era conduzida em sistema de semeadura direta, com a cultura anterior de trigo.

**Tabela 1-** Características químicas na camada de 0 a 20 cm, na condição inicial da área experimental.

V	pH	MO	C	Al	K	Ca	Mg	CTC (T)	S	P	Zn	Cu	Mn	Fe
%	CaCl <sub>2</sub>	g/dm <sup>3</sup>					Cmolc/dm <sup>3</sup>				mg/dm <sup>3</sup>			
60,5	5,0	44,72	26	0,06	04	7,78	2,17	17,4	10,35	17,18	2	2,7	26,9	27,5

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados (DBC), contendo cinco tratamentos e cinco repetições, utilizando condicionadores de solo e bioestimulantes no sulco da semeadura da soja, conforme descrito a seguir na Tabela 2.

**Tabela 2** – Descrição dos tratamentos aplicados no sulco de semeadura da soja.

Tratamentos	Dose (L ha <sup>-1</sup> )	Características
T1- Testemunha	-	
T1 - Testemunha	0,5	Potássio (K <sub>2</sub> O) 1,00 % Molibdênio (Mo) 0,005 % e Elicitores, Aminoácidos vegetais. Extrato concentrado de alga ( <i>Durvillaea potatorum</i> ).
T2 - Produto A	2,0	K <sub>2</sub> O (4%), COT (6%), Ácido Húmico (16%), Ácido Fúlvico (2,5%) derivado da rocha Leonardita Australiana, complexada com extrato de alga <i>Durvillaea potatorum</i> .
T3 - Produto B	2,0	K <sub>2</sub> O (4,8%), COT (12%), Ácido Húmico (18%), Ácido Fúlvico (3%) derivado da rocha Leonardita Australiana.
T4 - Produto C	2,0	Boro (0,3%), Fósforo (2%), agentes complexantes (clorofila, extrato de algas, proteínas e elicitores).

As parcelas foram compostas por 8 linhas espaçadas em 0,5 m por 6 metros de comprimento tendo como área total do experimento de 648 m<sup>2</sup>.

Fo realizado a dessecação da área onde havia sido colhido o trigo para semeadura da soja, utilizando a cultivar Zeus (55157RSF IPRO), com densidade de 12 à 14 plantas por metro linear. A adubação realizada foi o padrão da Fazenda Escola, onde foram aplicados 350 kg ha<sup>-1</sup> de SSP (superfosfato simples) enriquecido com cálcio. Posteriormente em V1 foi realizada a aplicação a lanço de 100 kg ha<sup>-1</sup> de KCl. No estádio V2 a soja foi raleada, deixando-a em média com 12 plantas por metro linear, isso para dar uniformidade as parcelas.

Para a semeadura fez-se o uso de um conjunto trator e semeadora de fluxo contínuo, equipada com um tanque de 50 L, onde foi diluído cada produto a base de substâncias húmicas e extrato de algas separadamente e aplicados com aplicador de jato dirigido no sulco de plantio com vazão mínima de 40 L ha<sup>-1</sup> e ponteira de pulverizador de jato sólido em cada parcela, de acordo com um croqui pré-estabelecido (o tanque foi devidamente lavado a cada troca de produto). Também foi aplicado inoculante *Bradyrhizobium* no sulco de semeadura no mesmo tanque, de acordo com a recomendação do fabricante.

Como trato cultural durante o experimento foi realizada uma aplicação de glifosato, visando o controle de ervas daninhas, usando o mesmo manejo realizado na área de plantio comercial da fazenda escola, aplicado 1 aplicação de Bifentrina (Inseticida e acaricida), 1 aplicação de Trifloxistrobina (fungicida), 5 aplicações de Imidacloprido, (inseticida), 2 aplicações de Clorfenapir (fungicida), 2 aplicações de Epoxiconazol, carboxamida e estrobilurina (fungicida), aplicados com pulverizador costal elétrico, com vazão de 60 L ha<sup>-1</sup>, ambos aplicado de maneira

manual, diluídos na respectiva quantidade referentes a cultura, descrita na bula de cada produto citado.

Em V4 e R2, foi avaliado o enraizamento, onde foram coletadas e quantificadas em gramas as raízes de cinco plantas em cada repetição. Em R2 foi coletada e quantificada a massa seca da parte aérea, das mesmas 5 plantas utilizadas para determinação da massa de raiz. Com o auxílio de uma pá foram arrancadas cinco plantas por parcela, retiradas apenas as raízes, colocadas em um saco de papel, devidamente identificados com o número da parcela e tratamento correspondente, as raízes foram secas em estufa própria a 65°C, por 72 horas, do teor de água, para que restasse apenas a matéria seca.

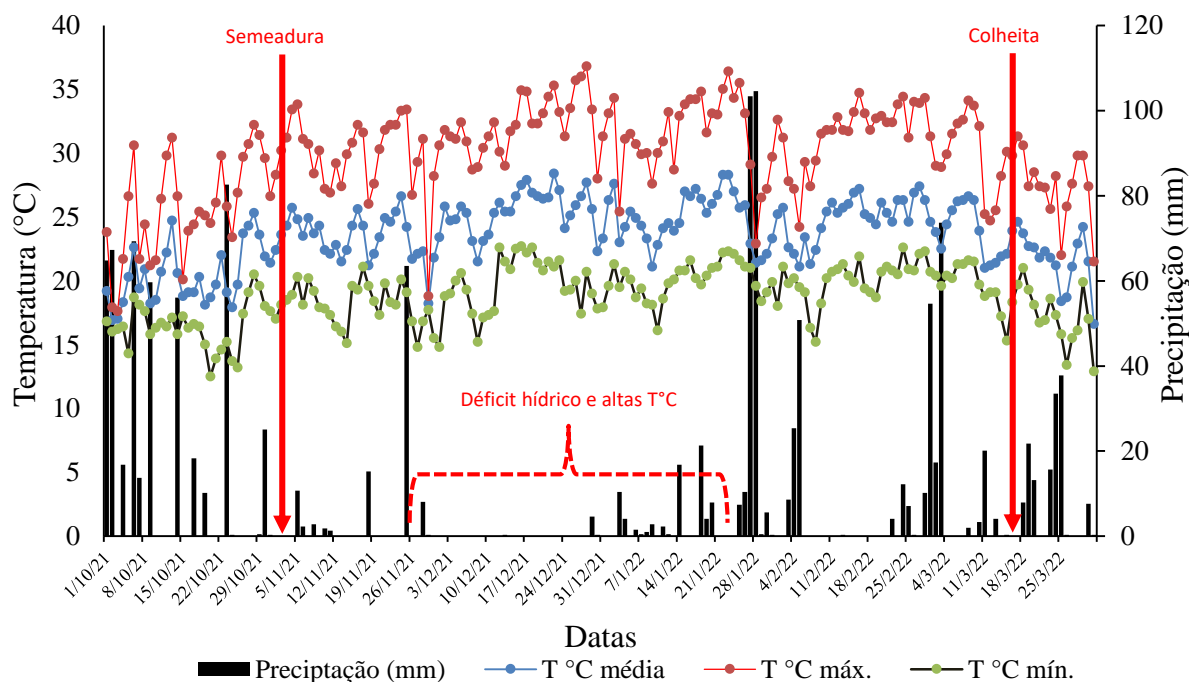
Em R2 foi realizada a análise foliar, onde foram coletados 5 trifólios por parcela (sendo o 3° ou 4° trifólio, do ápice para baixo), totalizando 25 trifólios por tratamento, colocados em saco de papel kraft e enviado para análise em laboratório.

Antes da colheita foi realizada aplicação de dessecante (glifosinato de amônio), 7 dias antes da colheita, quando as plantas estavam com mais de 70 % das vagens maduras. A colheita foi realizada manualmente, colhendo 3 m<sup>2</sup> de cada parcela. Dessas plantas foram coletadas 10 plantas em sequência para determinação do número de entrenós e número de vagens e posteriormente as plantas foram trilhadas em debulhador de grãos e acondicionado em sacos de papel. A produtividade foi obtida em kg/ha, corrigindo a umidade para 13 %.

Para determinação da massa de mil grãos, realizou-se a pesagem de 4 amostras de 100 grãos de cada parcela, calculado a média dos mesmos e multiplicado por 10, corrigindo a umidade para 13 %.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, atestada a normalidade, foi realizada a análise da variância (ANOVA) e quando significativo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro, com o auxílio do programa estatístico GENES (CRUZ, 2016).

**Figura 1** – Dados meteorológicos de temperatura máxima, média, mínima e precipitação de outubro de 2021 a março de 2022. Fonte: Estação meteorológica da FAG.



### Resultados e Discussão

Ocorreram alguns períodos de déficit hídrico e altas temperaturas, durante o ciclo da soja, da emergência até V2, cerca de 100 mm, destacando o período de 26 de novembro de 2021 até 28 de janeiro de 2022, referente ao intervalo entre V2 e R5, no qual ocorreram poucas precipitações e temperaturas muito elevadas, como podemos visualizar na Figura 1.

**Tabela 3** - Resumo da análise de variância e médias de massa seca de raiz em V4 (MSR 1), massa seca de raiz em R2 (MSR 2) e massa seca da parte aérea (MSPA) em R2 da soja em função da aplicação de substâncias húmicas e extrato de algas no sulco de semeadura.

Tratamentos	MSR 1 V4 (g)	MSR 2 R2 (g)	MSPA R2 (g)
T1 - Testemunha	7,4 a	12,8 a	45,0 a
T2 - Produto A	7,8 a	15,2 a	56,0 a
T3 - Produto B	10,6 a	13,4 a	46,0 a
T4 - Produto C	9,8 a	13,6 a	50,0 a
T5 - Produto D	10,8 a	14,4 a	49,2 a
Média	9,28	13,88	49,24
DMS	3,4 <sup>ns</sup>	5,11 <sup>ns</sup>	17,48 <sup>ns</sup>
CV%	18,93	19,01	18,33

T1: Testemunha, T2: A, T3: B, T4: C, T5: D. DMS: diferença mínima significativa. ns: não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Através disso podendo ocorrer a diminuição da absorção de nutrientes pela raiz, assim como diminuição da absorção de nutrientes que estariam disponíveis através da simbiose das bactérias com os tratamentos realizados, o que acarreta na diminuição do tamanho das plantas, da área foliar, atingindo diretamente a produção de energia gerada pela fotossíntese e a produtividade final da cultura.

Na Tabela 2, para a variável da matéria seca do enraizamento no estágio V4 não foram observadas diferenças estatísticas quando submetidas ao teste F a 5% de probabilidade de erro, porém as médias do T3 (B), e T5 (C) foram maiores que a testemunha. CARON *et al.* (2015) afirma que as substâncias húmicas podem ser usadas como insumos, tendo por finalidade condicionar positivamente o solo, melhorando o desenvolvimento das culturas onde é usado, principalmente do sistema radicular.

A leonardita gera o aumento da absorção de nutrientes, deixando-os acessíveis ao vegetal, atua no aumento da CTC, no aumento da qualidade dos agregados do solo, promove crescimento e desenvolvimento vegetal, e por fim o rendimento das culturas (SANLI; KARADOGAN; TONGUC, 2013; ROSE *et al.*, 2014; GUTIERREZ *et al.*, 2015; RATANAPROMMANEE *et al.*, 2017). Podemos citar também os efeitos benéficos ligados ao uso de extrato de algas, que segundo SHARMA *et al.* (2014), causa aumento do sistema radicular, dentre outros benefícios aos cultivos.

**Tabela 4** –Resumo da análise de variância e médias para número de vagens por planta, número de entrenós/planta, massa de mil grãos (MMG) e produtividade da soja em função da aplicação de substâncias húmicas e extrato de algas no sulco de semeadura.

Tratamentos	Número de Vagens/planta	Número de entre nós/planta	MMG (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
T1 - Testemunha	29,32 a	17,48 ab	250,87 a	2881,13 a
T2 - Produto A	29,88 a	15,80 b	258,10 a	2951,13 a
T3 - Produto B	30,84 a	16,04 ab	252,43 a	3018,52 a
T4 - Produto C	30,20 a	18,40 a	265,62 a	3147,06 a
T5 - Produto D	32,04 a	17,72 ab	252,64 a	3231,75 a
Média	30,46	17,09	255,93	3045,91
DMS 5%	6,92 <sup>ns</sup>	2,45*	18,15 <sup>ns</sup>	564,90 <sup>ns</sup>
CV%	11,73	7,4	3,66	9,58

\*, <sup>ns</sup>: significativo e não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Para os valores de massa seca da raiz e parte aérea, não foram observadas diferenças estatísticas significativas na massa seca da raiz em V1 e R2, sendo que a média da massa foi de 13,88 g, porém observa-se que o tratamento T5 (D) apresentou 14,4 g, uma diferença de 1,6 g

em comparação com testemunha que apresentou 12,8 g. A massa seca da parte aérea coletada em R2 obteve uma média de todos os tratamentos de 49,24 g, não diferindo significativamente entre os tratamentos quando submetida a análise estatística. Mas quando comparado T1 (testemunha) que apresentou massa de 45 g com T2 (A) com 56 g, observamos na média uma diferença de 6 g.

Na Tabela 3 verificou-se que, para o número de vagens/planta, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre a média dos tratamentos que foi de 30,46 vagens/planta, com a diferença mais significativa entre os tratamentos sendo de 3,52 vagens/planta, entre T1: testemunha com 29,82 vagens/planta e T3: B de 33,34 vagens/planta. Segundo CATUCHI *et al.* (2016), a utilização de ácidos húmicos e fúlvicos na cultura da soja traz muitos benefícios, e dentre eles a contribuição para o aumento do número de vagens/planta e conseqüentemente o aumento da produtividade.

Catuchi *et al.* (2016), observou em seu experimento que com relação a matéria seca da parte aérea das plantas de soja coletadas no florescimento, a aplicação de ácido húmico e ácido fúlvico no sulco de semeadura e a matéria seca foi superior em relação á testemunha. Caron, Graças e Castro (2015) relatam que as substancias húmicas podem causar efeitos benéficos como, maior crescimento radicular, maior efetividade a absorção de nutrientes e na produtividade na parte aérea da planta através de processos como a sinalização hormonal e alterações metabólicas.

Para a contagem de entre nós na Tabela 3, observou-se diferenças estatísticas significativas no número de entrenós em T4 (C), obtendo a média de 18,40 entrenós/planta, quando comparado a média dos demais tratamentos que foi de 17,09 entrenós/planta.

Para MMG (massa de mil grãos), não se observou diferenças estatísticas significativas, onde obteve-se uma média de 255,93 g, quando comparada a média de todos os tratamentos submetidos a análise. Com variação de 14,65 g entre T1 (testemunha) que obteve a massa de 250,87 g e T4 (C) com a massa de 265,62 g. ROCHA *et al.* (2013), em seu experimento usando substâncias húmicas no sulco da semeadura relataram que a massa de mil grãos apresentou acréscimo de 9,5 % em relação ao controle, concluindo que ocorreu um acréscimo linear de massa, ao fazer uso de produtos a base destas substâncias.

Para a produtividade de grãos não foi observada diferença significativa entre os tratamentos submetidos a análise estatística, sendo que a média foi de 3045,91 kg ha<sup>-1</sup>, mas observa-se que T1 (testemunha) obteve a produtividade de 2881,13 kg ha<sup>-1</sup>, diferindo em 350,62 kg ha<sup>-1</sup>, de T5 (D) que obteve a produtividade de 3231,75 kg ha<sup>-1</sup>. Catuchi *et al.* (2016),



aplicando ácido húmico em sulco de semeadura e também via foliar na dose de 380 g ha<sup>-1</sup> no estágio V4 da soja, verificaram que houve aumento no número de vagens por planta e da produtividade total. Os grupos funcionais das substâncias húmicas favorecem o crescimento e incremento de biomassa das plantas, assim como o aumento em número de flores e frutos, acarretando em um potencial aumento de produtividade das culturas (HALPERN *et al.*, 2015).

Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios de macro e micronutrientes das análises foliares nos diferentes tratamentos.

**Tabela 5** – Teor de macro e micronutrientes obtidos a partir de análise foliar da soja, em função da aplicação de substâncias húmicas e extrato de ano sulco de semeadura.

	Macronutrientes <sup>1</sup>						Micronutrientes					
	P	N	K	Ca	Mg	S	Cu	Zn	Mn	B	Fe	Mo
	-----g kg <sup>-1</sup> -----						-----mg kg <sup>-1</sup> -----					
T1	2,81	54,54	22,66	11,31	4,13	2,42	7,00	23,0	48,0	41,0	210,5	0,50
T2	2,80	55,19	19,97	11,13	4,79	2,47	6,50	22,0	59,0	38,0	283,5	0,50
T3	2,83	56,05	20,25	11,12	4,46	2,50	6,50	19,5	58,5	41,5	229,5	0,50
T4	2,91	53,98	20,57	11,00	4,45	2,47	6,50	22,0	56,0	41,0	247,5	0,50
T5	2,79	57,51	18,53	11,05	4,87	2,50	7,00	22,0	58,5	37,5	294,5	0,50

<sup>1</sup>: Não foi realizado análise estatística dos dados, apenas a apresentação dos resultados médios dos tratamentos.

T1: Testemunha; T2: Produto A; T3: Produto B; T4: Produto C; T5: Produto D.

Para os teores de macronutrientes e micronutrientes analisados observa-se que, estes estão em níveis adequadas para o desenvolvimento da planta, de acordo com a recomendação de Pavinato *et al.* (2017), que cita os teores nutricionais de referência para interpretação de resultados de análise foliar no manual de adubação calagem do estado do Paraná.

Observa-se na Tabela 5 que, financeiramente todos tratamentos com condicionadores e bioestimulantes demonstraram receita bruta superior a testemunha, assim como quando comparados aos seus respectivos valores comerciais, o ganho de receita é no mínimo 5 vezes maior. Destacou-se o Tratamento D o qual obteve um ganho de receita 13,22 vezes maior que seu custo/ha. Dessa forma os produtos perante as condições de baixa precipitação e temperaturas elevadas ocorridas nessa safra resultaram em ganho financeiro superior ao valor investido para sua aquisição.

**Tabela 6**—Análise econômica do uso de condicionadores de solo e bioestimulante na cultura da soja.

Tratamento	Produtividade (sc/ha)	Receita bruta (R\$/ha) <sup>1</sup>	Custo/ha do tratamento (R\$/ha) <sup>2</sup>	Ganho de produtividade (sc/ha)	Ganho em receita (R\$/ha) <sup>3</sup>
T1-Testemunha	48,02	8.691,62	-	-	-
T2- Produto A	49,19	8.903,39	40,00	1,16	169,96
T3- Produto B	50,31	9.106,11	80,00	2,28	332,68
T4- Produto C	52,45	9.493,45	80,00	4,43	721,83
T5- Produto D	53,86	9.748,66	80,00	5,84	977,04

<sup>1</sup>: preço da saca de soja em R\$181,00 em 13/05/22. <sup>2</sup>: Custo do tratamento em 13/05/22. <sup>3</sup>: ganho em R\$/ha multiplicando a quantidade de sacas a mais colhidas pelo valor da saca e descontado o custo do tratamento.

### Conclusões

Concluiu-se que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, nas variáveis, massa seca da raiz entre V4, massa seca da raiz entre R2, massa seca da parte aérea entre R2 e massa de mil grãos e produtividade da soja, nas condições estudadas. Houve influencia apenas no número de nós pelo Tratamento C.

Não houve alteração na absorção foliar de nutrientes e observou-se ganhos de produtividade e rendimento financeiro com a utilização de condicionadores de solo e bioestimulantes.

### Referências

- ALCÂNTARA, H. P.; PORTO F. G. M. **Uso de extrato de algas e aminoácidos na agricultura brasileira**. Circular técnica, Instituto de Ciências da Saúde, Agrárias e Humanas (ISAH). Araxá – MG: ISAH, 2019.
- CARON, V. C.; GRAÇAS, J. P.; CASTRO, P. R. C. **Condicionadores do solo: ácidos húmicos e fúlvicos**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2015.
- CATUCHI, T. A.; PERES, V. J. S.; BRESSAN, F. V.; ARANDA, E. A.; SILVA, A. P. L. **Desempenho produtivo da cultura da soja em razão da aplicação ácido húmico e fúlvico na semeadura e via foliar**. In: Colloquium Agraria, 2016. p. 36-42.
- CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 38, p. 547-552, 2016.
- GUIRY, M. D. How many species of algae are there? *Journal of Phycology*, v. 48, p. 1057-1063, 2012.
- GUTIÉRREZ, C. J. L.; GONZÁLEZ C. C.; SEGURA, M. A. C.; SÁNCHEZ, I. C.; OROZCO, J. A.; FORTIS, M. H. Efecto de ácidos húmicos de Leonardita em laestabilidad de agregados del suelo y raíces de melónen condiciones de invernadero. *Revista Internacional de Botánica Experimental*, v. 84, p. 298-305, 2015.

HALPERN, M.; BAR-TAL, A.; OFEK, M.; MINZ, D.; MULLER, T.; YERMIYAHU, U. Chapter two -The use of biostimulants for enhancing nutrient uptake. **Advances in Agronomy**, v. 130, p. 141-174, 2015.

JACKSON, J. A.; MEHL, J. P.; NEUENDORF, K. E. **Glossary of Geology**. American Geological Institute, 2008. p. 800.

MATSUO, N.; FUKAMI, K.; TSUCHIYA, S. Effects of early planting and cultivars on the yield and agronomic traits of soybeans grown in southwest tern Japan. **Plant Production Science**, v. 19, n. 3, p. 370-380, 2016.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. D. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina PR: IAPAR, 2019.

OLIVEIRA, N. T. D.; SOUSA, S. M. **Avaliação de plântulas de milho sob efeito de bioestimulantes em solução nutritiva**. Embrapa Milho e Sorgo-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2016.

PAVINATO, P. S.; PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V.; MOREIRA, A.; MOTTA, A. C. V. **Manual de adubação e calagem para o Estado do Paraná**. Curitiba: NEPAR, 2017.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. D. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, v. 57, p. 89-96, 2000.

RATANAPROMMANEE, C.; CHINACHANTA, K.; CHAIWAN, F.; SHUTSRIRUNG, A. Chemical characterization of leonardite and its potential use as soil conditioner and plant growth enhancement. **Asia-Pacific Journal of Science and Technology**, v. 22, n. 4, 2017.

ROCHA, B. M. M.; LIMA, C. P.; CHRIST, E. A.; SANTOS, I. B.; OLIVEIRA, R.; SILVEIRA, L. M.; ALMEIDA, R. **Substâncias húmicas aplicadas no sulco de plantio da cultura da soja**. In: XII Congresso de iniciação científica, Ourinhos-SP, 2013.

ROSE, M. T.; PATTI, A. F.; LITTLE, K. R.; BROWN, A.L.; JACKSON, W. R.; CAVAGNARO, T. R. A meta-analysis and review of plant-growth response to humic substances: practical implications for agriculture. **Advances in Agronomy**, v. 124, p. 3789, 2014.

SANLI, A.; KARADOGAN, T.; TONGUC, M. Effects of leonardite applications on yield and some quality parameters of potatoes (*Solanum tuberosum* L.). **Turkish Journal of Field Crops**, v. 18, n. 1, p. 20-26, 2013.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; De Oliveira, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SCHNEIDER, F. L. **Fontes de carbono orgânico sobre o desempenho agrônômico da cultura da soja e teores de fósforo e potássio no solo**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

SHARMA, H. S. S.; FLEMING, C.; SELBY, C.; RAO, J. R.; MARTIN, T. Plant biostimulants: a review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses. **Journal of Applied Phycology**, Dordrecht, v. 26, n. 1, p. 465-490, 2014.

SOUZA, M. S. D. **Desempenho de soja orgânica com uso de *Trichoderma harzianum* e condicionador de solo.** 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.