

Produção de soja com aplicação de bioestimulante comercial com *Ascophyllum* sp. em diferentes estádios do cultivo

Vinicius Borsoi^{1*}; Nayara Parisoto Boiago¹; Vitor Hugo de Wallau¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Acadêmico de Agronomia, Cascavel, Paraná

*vini_borsoi@hotmail.com

Resumo: Os bioestimulantes são tecnologias que vem para auxiliar os produtores a elevar a produtividade de suas culturas em busca de maiores ganhos econômica. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do bioestimulante com *Ascophyllum* sp. em diferentes estádios do cultivo da soja sobre parâmetros de produtividade. O experimento foi realizado a campo na cidade de Cascavel – PR. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições. No tratamento foram utilizadas aplicações de bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* na cultura da soja em diferentes estádios da planta como: testemunha, tratamento de semente e aplicação foliar nos estádios V3, R1 e R5. As variáveis analisadas foram número de plantas germinadas por metro linear, quantidade de vagem por planta, número de grãos por vagem, massa de mil sementes e produtividade. Os dados foram submetidos à análise descritiva e teste de normalidade Anderson Darling, foram analisadas pelo teste de variância (ANOVA) e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância com o auxílio do programa estatístico Minitab 17. Os resultados obtidos em número de vagens, plantas por metro, massa de mil grãos, grãos por vagem e produtividade após a aplicação do bioestimulante não apresentam diferença significativa. Sendo assim, conclui-se que a aplicação do produto não interfere na produtividade da cultura da soja nos estádios de cultivo testados.

Palavras chaves: *Glycine max* L.; extrato de algas; produtividade; regulador vegetal.

Soybean yield with commercial biostimulant with *Ascophyllum* sp. in different stages of cropping

Abstract: Biostimulants are technologies that come to help growers raise the productivity of their crops in pursuit of greater economic gains. Thus, the objective of this study was to evaluate the effect of *Ascophyllum* sp. at different stages of soybean cultivation on yield parameters. The experiment was carried out in the field in Cascavel - PR. A randomized complete block design (DBC) with five treatments and four replications was used. In the treatment, applications of *Ascophyllum nodosum* biostimulant were used in soybean crop in different plant stages as: control, seed treatment and foliar application in stages V3, R1 and R5. The variables analyzed were number of germinated plants per linear meter, amount of pod per plant, number of grains per pod, mass of one thousand seeds and yield. Data were submitted to descriptive analysis and Anderson Darling normality test, were analyzed by variance test (ANOVA) and compared by Tukey test at 5% significance with the aid of Minitab 17 statistical program. Results obtained in number of pods, plants per meter, mass of one thousand grains, beans per pod and yield after biostimulant application do not present significant difference. Thus, it is concluded that the application of the product does not interfere with soybean crop productivity in the tested crop stages.

Keywords: *Glycine max* L; seaweed extract; production; plant growth regulator.

Introdução

A soja é a planta mais cultivada em todo o mundo, que pode servir de alimentação humana e animal e, por conta disto, várias tecnologias são desenvolvidas para essa cultura para que seja cada vez mais elevada sua produtividade. No Brasil e no mundo ainda existem diversas áreas possíveis para serem abertas para plantio, mas com o passar dos anos essas áreas podem diminuir, o que implicará a cada produtor aumentar sua produtividade, utilizando novas tecnologias.

Segundo Leandro e Oliveira (2017), a soja foi originada no nordeste da China, e trazida ao Brasil por meados de 1882 pelo então professor da Escola de Agronomia da Bahia Gustavo Dutra (MARQUES, SIMONETTI e ROSA, 2014).

No ano de 2019, o Brasil teve um total de 35,8 milhões de hectares plantados da cultura da soja (CONAB, 2019). A produtividade do Brasil no ano de 2018 foi afetada por conta das condições climáticas ocorridas no país, e ficou estimada em 115,3 milhões de toneladas, sofrendo uma queda quando comparada a safra 17/18 que ficou em torno de 3,3% (CONAB, 2019).

Entre as várias tecnologias que existem para o aumento da produtividade da cultura da soja, o bioestimulante é um produto que agrega ao produtor uma oportunidade de elevar a produtividade desta cultura e benefícios em ganho econômico. Esse destaca-se pelo uso na floricultura, olericultura e fruticultura, porém, para as grandes culturas como soja e milho, ainda existem poucos estudos que comprovam sua eficiência (SILVA *et al.*, 2017). Os bioestimulantes podem ser usados tanto em tratamento de sementes como enraizadores, aplicação foliar e até mesmo em frutos e, quando aplicados, segundo Silva *et al.* (2016), provocam alterações no metabolismo das plantas.

Entre os bioestimulantes disponíveis no mercado agrônomo, encontra-se aqueles com *Ascophyllum nodosum*, conhecidas como alga marrom e que são utilizadas na composição de fertilizantes foliares em países como Canadá, França e Inglaterra (NETO, 2017). Porém, outros produtos bioestimulantes foram formulados e já são muito utilizados em diversas culturas (FARIA, 2017).

Os extratos derivados da alga *A. nodosum* são compostos por três hormônios vegetais: auxina, citocinina e giberelina; e também por betainas, alginatos e minerais (CARVALHO, 2013). A formulação de alguns bioestimulantes com algas podem incluir, ainda, a adição de alguns minerais com função de fertilizantes foliares que podem servir de complemento nutricional para a planta. Segundo Souza (2018), no início do estágio de floração a absorção de nutrientes diminui, pois a planta realiza um grande transporte de nutrientes para as

sementes que estão se formando, sendo importante uma suplementação nesse período.

Segundo Neto (2017), os bioestimulantes são capazes de estimular a planta a um maior equilíbrio hormonal e um melhor desenvolvimento radicular, além de elevar a produtividade vegetal e favorecer a planta a sobreviver a menor estresse biótico e abiótico (CARVALHO, 2013).

De acordo com Gehling *et al.* (2017), a aplicação de bioestimulante a base de algas trazem efeitos positivos se aplicado em grandes culturas, enquanto que Matos, Simonetti e Oliveira (2015) afirmam que as aplicações trazem efeitos não significativo as grandes culturas. Porém, para que seja determinado se a aplicação trará um efeito positivo ou negativo depende de muitos fatores como, por exemplo, a dosagem correta do produto, o método de aplicação, a temperatura, entre outros fatores.

Devido às várias controvérsias sobre esse assunto, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do bioestimulante comercial com *Ascophyllum* sp. em diferentes estádios do cultivo da soja sobre os parâmetros de produtividade.

Material e Métodos

A fase de cultivo do experimento foi conduzida do dia 22 de outubro de 2018 a 11 de março de 2019, na cidade de Cascavel – PR, nas dependências do CEDETEC, do Centro Universitário Assis Gurgacz, latitude 24.944147, longitude 53.508954 e 781 metros de altitude.

Segundo Aparecido *et al.* (2016), o clima em toda a região oeste do Paraná, na qual se enquadra a cidade de Cascavel – PR possui um clima úmido com verão quente na classificação Köppen-Geiger e o solo é latossolo vermelho, distroférico (EMBRAPA, 2013).

Para o experimento, o delineamento estatístico em blocos casualizados (DBC) foi utilizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 40 parcelas experimentais. Cada parcela foi delimitada com sete linhas, com espaçamento de 45 cm entre linhas, cada uma com 3 metros de comprimento e 4,05 metros de largura. As parcelas apresentaram espaçamento de 1,5 metros entre estas, totalizando uma área de 356,35 m² por bloco.

A semente de soja utilizada no experimento foi à variedade TMG 7262 RR, da Tropical Melhoramento & Genética. Para realizar a semeadura utilizou um trator da marca Massey Ferguson, com potência de 85 CV e uma semeadora/adubadora da marca TATU pt3 de 9 linhas. Semeou-se 15 sementes por metros lineares, com adubação de base de 416 kg ha⁻¹ formulado pelo próprio CEDETEC, a base de um super simples e um super SE (Ca e S).

Os tratamentos foram aplicado em diferentes estádios da cultura da soja, e utilizado dosagem recomendada em bula do produto comercial, como segue na Tabela 1.

Tabela 1 – Identificação dos tratamentos, dose do bioestimulante e momento de aplicação utilizado no experimento.

Tratamentos	Dose	Estádio da Cultura	DAE
T1	Testemunha	---	---
T2	2 mL kg semente ⁻¹	Sementes	0
T3	0,20 L ha ⁻¹	V3	31
T4	0,20 L ha ⁻¹	R1	88
T5	0,20 L ha ⁻¹	R5	99

DAE – Dia Após Emergência.

Fonte: Os autores, 2019.

O tratamento da semente de soja com o bioestimulante foi aplicado na dosagem de 2 mL kg de semente⁻¹, diluído em 4 mL de água. A calda do produto foi misturada utilizando saco plástico e agitado até ficarem todas homogêneas pelo produto durante cinco minutos. Após os procedimentos, as sementes foram deixadas secar a sombra e após, realizado o plantio nas parcelas correspondente ao DBC.

O produto utilizado nos tratamentos foi um bioestimulante comercial a base de alga e minerais com formulação composta de 5% de nitrogênio (N) e 8,5% de zinco (Zn). O produto foi aplicado com o auxílio de um pulverizador eletrostático que simula a aplicação normal do produto, realizando as aplicações sempre após as 18 horas quando a temperatura já se encontrava mais amena e sem a ocorrência de vento.

Durante o desenvolvimento da cultura foram utilizados alguns tratos culturais. Foram realizadas aplicações de glifosato para controle de plantas daninhas que existiam na área, glifosato na dose de 2,25 L ha⁻¹, antes do plantio e quando a cultura se encontrava em estágio V1. Após essas aplicações, o controle de plantas daninhas foi realizado manualmente utilizando – se enxada para o controle total da área.

As aplicações de pesticidas e fungicidas foram realizadas para controle preventivo e curativo da cultura. Foram utilizados inseticidas para controle de *Diabrotica speciosa* (vaquinha verde-amarela), *Pseudoplusia includens* (falsa-medideira), *Dichelops melacanthus* (percevejo barriga-verde), *Euschistus heros* (percevejo-marrom), *Nezara viridula* (percevejo-verde) e *Anticarsia gemmatilis* (lagarta da soja). Para essas, o controle químico foi utilizado inseticida a base de Beta-Cipermetrina na dosagem de 0,20 L ha⁻¹, Imidacloprido na dose de 0,20 L ha⁻¹, Metoxifenoazida na dosagem de 0,75 L ha⁻¹, Teflubenzurom na dose de 0,15 L ha⁻¹, Lambda – Cialotrina na dose de 0,75 L ha⁻¹ e Imidacloprido + Beta – Ciflutrina na dosagem de 0,50 L ha⁻¹. Também foi utilizado fungicida Epoxiconazol + Fluxapiroxade +

Piraclostrobina na dosagem de 0,45 L ha⁻¹, junto com um surfactante na dosagem de 0,38 L ha⁻¹, o qual foi aplicado para prevenção de *Phakopsora pachyrhizi* (ferrugem asiática da soja).

Os parâmetros avaliados no experimento foram número de plantas por metro linear, número de vagem por planta, número de sementes por vagem, massa de mil sementes e produtividade. No estágio de V4, determinou-se aleatoriamente o número de plantas emergidas por metros lineares, sendo que foram selecionadas três linhas aleatoriamente do centro da parcela e em uma extensão de um metro com o auxílio de trena métrica, avaliado o número de plantas nesse espaço.

No estágio de desenvolvimento R7, três plantas em três linhas aleatórias em cada parcela foram coletadas e o número de vagens contadas. Após isso, três vagens foram coletado e verificado o número de grãos por vagem. Após 140 dias após o plantio, foram colhidas as áreas uteis das parcelas, desprezando um metro de borda. Armazenou se os grãos em sacos Kraft e esses foram levados para o laboratório do Centro Universitário FAG, para realizar análise da massa de mil grãos o qual foi contado 1000 grãos de cada parcela e os mesmo foram pesado em uma balança de precisão.

A produtividade foi estimada segundo Lee e Herbek (2005) e Casteel (2012) seguindo a fórmula:

$$Produtividade \text{ (kg ha)} = \frac{\text{plantas por ha} \times \text{vagens por planta} \times \text{sementes por vagem} \times \text{massa de mil sementes}}{60000}$$

Onde:

Ha = hectare.

Os dados foram submetidos à análise descritiva e teste de normalidade Anderson-Darling. As médias obtidas foram avaliadas pelo teste de variância (ANOVA) e comparadas através do teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico Minitab 17 (MINITAB, 2016).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos depois de realizadas as análises descritivas, o teste de Anderson-Darling e análise de variância. Os dados dos parâmetros plantas por metro, número de vagens, massa de mil grãos, grãos por vagem e produtividade são homogêneos, ou seja, o mais próximo do verossímil, pois para serem considerados homogêneos devem apresentar valores do coeficiente de variação (C.V.) inferiores ou igual a 15%. Já os dados obtidos em produtividade são considerados como média dispersa que se enquadram de 15 a 30% (PIMENTEL E GARCIA, 2002).

Tabela 2 – Resumo da análise descritiva e análise de variância para os parâmetros de plantas por metro, número de vagens, massa de mil grãos e grãos por vagem, da cultura da soja (*Glycine max*), com aplicação de bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* em diferente estágio de desenvolvimento.

	Plantas por metro	Número de vagens	Massa de 1000 grãos (g)	Grãos por vagem	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Média	11,76	49,64	169,95	2,85	3254,00
C.V. (%)	5,41	7,66	3,66	1,87	15,56
Anderson-Darling	0,485	<0,005*	0,378	0,081	0,224
p-valor da ANOVA	1,000 ^{ns}	0,755 ^{ns}	0,149 ^{ns}	0,267 ^{ns}	0,866 ^{ns}

C.V. = coeficiente de variação; ns = não significativo pelo teste (>0,05); *Análise transformada segundo Johnson.

Fonte: Os autores, 2019

Quando aplicado o produto em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, verifica-se que a planta não foi influenciada significativamente quando comparada a testemunha em nenhum dos parâmetros. A testemunha não obteve tratamento com o bioestimulante a base de algas e apresentou média estatisticamente igual às demais plantas que receberam o produto em outros estádios fenológicos.

As médias obtidas para o número de vagens, plantas por metro, massa de mil grãos, grãos por vagem e produtividade após a aplicação do bioestimulante testado encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Médias de plantas por metro, número de vagens, massa de 1000 grãos, grãos por vagem, da cultura da soja (*Glycine max*), com aplicação de bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* em estádios de desenvolvimento.

Estádio da cultura	Plantas por metro	Número de vagens	Massa de 1000 grãos (g)	Grãos por vagem	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Testemunha	11,71	50,93	166,67	2,82	3088
Semeadura	11,75	50,49	172,50	2,85	3246
Estádio V3	11,79	47,77	174,79	2,88	3351
Estádio R1	11,79	48,56	165,21	2,89	3130
Estádio R5	11,75	50,44	179,58	2,83	3456

Fonte: Os autores, 2019

A quantidade de plantas emergidas por metro linear não foi influenciado significativamente se comparado à testemunha, porém houve um aumento na quantidade do número de plantas emergidas quando levada em consideração a testemunha. Segundo Binsfield *et al.* (2014), que realizaram trabalho com aplicação de bioestimulante em sementes de soja para avaliar a germinação, relatam que as sementes de baixo vigor tratadas com

bioestimulante foram as que mais responderam ao tratamento por apresentarem estímulos a germinação acelerada da semente.

Os autores salientam também que o bioestimulante aumenta a porcentagem de germinação de sementes, proporcionando incremento significativo sobre a massa de matéria seca das raízes das plântulas de soja, fato este que não foi observado neste trabalho.

O presente trabalho contraria também Anisimov e Chaikina (2014) que testaram várias doses do bioestimulante a base de *A. noduson* em diferentes concentrações na cultura da soja e verificaram que, quando aplicado em uma concentração de 10 mL kg semente⁻¹, resulta em um efeito satisfatório de 112% na germinação de sementes, obtendo assim uma diferença significativa quando comparada a testemunha.

Quando comparada ao número de vagem em cada estágio da cultura não obteve nenhuma diferença significativa o que indica que o bioestimulante não influenciou significativamente no número de vagens da planta de soja. Neto (2017) avaliou em seu trabalho que a aplicação de um bioestimulante a base de *Ascophyllum noduson* na cultura da soja, não obteve nenhuma diferença significativa no número de vagens, constatando que a aplicação do produto com o mesmo estimulante não acarretou no aumento do número de vagens.

Marques, Simonetti e Rosa (2014) testaram diferentes doses de um produto com algas marinhas e aminoácidos em plantas de soja e constataram que também não obteve nenhum resultado significativo, porém o produto utilizado obteve um aumento na média da quantidade de vagens, constatando que, mesmo que o produto não obtenha uma diferença significativa se comparada à testemunha, pode vir a aumentar a quantidade de vagens na cultura da soja.

Na massa de 1000 grãos, um dado que pode refletir na produtividade e qualidade do grão, não houve diferença significativa quando comparamos com a testemunha, porém, obteve-se um aumento numérico quanto ao peso dos grãos, ao ser comparado a testemunha, nos grãos produzidos com aplicação do bioestimulante nos estádios de semeadura V3 e R5 obtiveram diferenças de 5,83 g, 8,12 g e 12,91 g respectivamente. Já a aplicação no estágio R1 resultou em peso menor do que a testemunha.

Moterle *et al.* (2008) realizaram em seu experimento teste de bioestimulante vegetal com nome comercial de Stimulate em diferentes períodos agrícolas na cultura da soja e também não obtiveram diferenças significativas em seus tratamentos. Esses autores colocam em seu estudo que um dos motivos que pode ter sido influenciado nesse resultado pode ter sido o déficit hídrico, pois ele está diretamente associado à produção de fotoassimilados da planta.

Os hormônios e os nutrientes necessários para que as plantas produzam são substâncias que controlam a relação de fonte e dreno dos assimilados nas plantas (MOTERLE *et al.*, 2008). Assim, quando aplicados de forma exógena podem influenciar diretamente na produtividade das culturas.

Experimento realizado com híbridos de milho, onde foi utilizado bioestimulante composto por 0,5 g L⁻¹ de ácido indol butírico (auxina), 0,9 g L⁻¹ de cinetina (citocinina) e 0,5 g L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina), não resulta em uma diferença significativa de produtividade quando comparada com a testemunha e concluem que isso pode ser influenciado devido ao estágio de desenvolvimento da planta, tendo uma ação mais efetiva quando aplica se o produto no estágio VE da cultura (DOURADO NETO *et al.*, 2014).

Bertolin *et al.* (2010) constataram diferença significativa quando aplicado o bioestimulante composto por 0,009 % de cinetina, 0,005 % de ácido giberélico e 0,005 % de ácido indolbutírico, na cultura da soja, o que contraria com o resultado obtido no trabalho, onde o resultado não foi significativo quando comparado a testemunha. O que pode ter influenciado nesse resultado seria uma cultivar usada diferente da proposta por Bertolin ou a época de utilização do bioestimulante que foi diferente da apresentada neste estudo.

Quando aplicado um bioestimulante na cultura do feijão, Almeida *et al.* (2014) observaram que a aplicação do produto não apresentou diferença significativa na produtividade quando comparado com a testemunha. Já Cobucci e Wruck (2005) relatam uma diferença significativa após a aplicação do bioestimulante na cultura do feijão chegando a obter até mais do que 30% de diferença na produtividade se comparado à testemunha.

Esperava - se que os efeitos estimulantes do extrato de algas resultasse em efeitos significativos e que se aplicado em um determinado estágio da planta ele aumentasse significativamente a produtividade da cultura da soja, pois, segundo encontra se na literatura os efeitos estimulantes de extrato aquoso de algas marinhas ocorrem sobre o crescimento de mudas de soja por conta dos reguladores de crescimento de plantas que estão presente no bioestimulante (ANISIMOV e CHAIKINA, 2014).

Assim, após conduzir o presente trabalho, os dados obtidos podem resultar das condições climáticas obtidas ou pela dosagem do produto aplicado. Uma aplicação de bioestimulante não compensa economicamente quando se compara com a testemunha se utilizado no tratamento de semente, nos estádios vegetativos da planta e nas condições testadas nesse experimento.

Conclusão

O bioestimulante a base de algas (*Ascophyllum nodosum*) e minerais; com formulação de 5% de nitrogênio (N) e 8,5% de zinco (Zn); não apresentou influência se aplicado no tratamento de semente e via foliar nos estádios vegetativos V3, R1 e R5 da cultura da soja com dosagem de 2 ml kg semente⁻¹ e 0,20 L ha⁻¹ via foliar, vindo a não interferir na produtividade final.

Referências

- ALMEIDA, A. Q.; SORATTO, R. P.; BROETTO, F.; CATANEO, A. C. **Nodulação, aspectos bioquímicos, crescimento e produtividade do feijoeiro em função da aplicação de bioestimulante**. 2014. Tese – (Doutorado Ciências Agrárias) - Universidade Estadual Paulista.
- ANISIMOV, M. M.; CHAIKINA, E. L. Efeito de extratos de algas sobre o crescimento de raízes de soja (*Glycine max*) mudanças sazonais na atividade. **Revista International Journal of Current Research and Academic Review**, v. 2, n. 3, p. 19-23, 2014.
- APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; RICHETTI, J.; SOUZA, P. S.; JOHANN, J.A. Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 4, p. 405–417, 2016.
- BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; ARF, O.; JUNIOR, E. F.; COLOMBO, A. S.; CARVALHO, F. L. B. M. **Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes**. 2010. Dissertação – (Mestrado Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista.
- BINSFELD, J. A.; BARBIEIRI, A. P. P.; HUTH, C.; CABRERA, I. C.; HENNING, L. M. M. Uso de bioativador, bioestimulante e complexos de nutrientes em semente de soja. **Revista de Pesquisa Agropecuária Tropical – PAT**, v. 44, n. 1, p. 88-94, 2014.
- CARVALHO, M. E. A. **Efeito do extrato de *Ascophyllum nodosum* sobre o desenvolvimento e produção de cultivos**. 2013. Tese – (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.
- CASTEEL, S. N. **Estimativa do rendimento da soja - Simplificado**. Purdue University: Casteel, 2012. 4p. Disponível em: <https://www.agry.purdue.edu/ext/soybean/News/2012/2012_0814SOYSimplifiedYieldEstimates.pdf>. Acesso em: 6 abril 2019.
- COBUCCI, T.; WRUCK, F. J. **Resultados obtidos na área polo de feijão no período de 2002 a 2004**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. p. 107.
- CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da Safra Brasileira grãos: CONAB, v. 6, p. 20-24, 2019.
- DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. Ação de bioestimulante no desempenho agrônomo de milho e feijão. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 371-379, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos** – 3ed. Brasília. DF: EMBRAPA, 2013. 353p

FARIA, T. C. **Desempenho de bioestimulante e sua viabilidade econômica na cultura da soja**. 2017. Dissertação (Mestre em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal de Goiás Escola de Agronomia, Goiânia. n. 1, p. 27.

GEHLING, V. M.; MAZON, A. S.; CAVALCANTE, J. A.; CORRÊA, C. D.; MENDONÇA, A. O.; AUMONDE, T. Z.; VILLELA, F. A. Desempenho Fisiológico de sementes de soja tratadas com extrato de alga *Ascophyllum nodosum*. **Revista da Jornada da Pós-graduação e Pesquisa – Congrega**, v. 20, p. 5689-5694, 2017.

LEANDRO, R. A.; OLIVEIRA, A. M. S. Avaliação da germinação e desenvolvimento da soja (*Glycine max*) sob tratamento com extrato de alga (*Ascophyllum nodosum*). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. v. 5 n. 32, p. 1-21, 2017.

LEE, C.; HERBEK, J. **Estimating Soybean Yield**. University of Kentucky Cooperative Extension, 2005. Disponível em: <<http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/agr/agr188/agr188.pdf>>. Acesso em: 7 maio 2019.

MARQUES, M. E. R.; SIMONETTI, A. P. M. M.; ROSA, H. A. Aspectos produtivos do uso de bioestimulante na cultura da soja. **Acta Iguazu**, v. 3, n. 4, p. 155-163, 2014.

MATOS, S. E.; SIMONETTI, A. M. M.; OLIVEIRA, E. Uso de produto a base de extrato de algas na cultura do trigo IPR Catuara na região Oeste do Paraná. **Revista Cultivando o Saber**, p. 138-147, 2015.

MINITAB. **Getting started with Minitab 17**. Minitab, 2016. 82p.

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônomo e produtividade da soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 5, p. 701-709, 2008.

NETO, D. T. F. **Extrato de *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis sob diferentes doses na cultura da soja**. 2017. Tese – (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel. n. 2, p. 20.

PIMENTEL, G. F.; GARCIA C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais exposição de exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Biblioteca de ciências agrárias Luiz Queiroz. Piracicaba: FEALQ, 2002.

SILVA, C. C.; ARRAIS, I. G.; ALMEIDA, J. P. N.; DANTAS, L. L. G. R.; FRANCISCO, S. O.; MENDONÇA, V. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis na produção de porta-enxertos de *Annona glabra*. **Revista de Ciências Agrárias**. v. 2, n. 8, p. 234-241, 2016.

SILVA, N. F.; CLEMENTE, G. S.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; SANTOS, L. N. S.; CUNHA, F. N.; AZEVEDO, L. O. S.; SOUZA, F. C.; SANTOS, M. A. Manejo fisiológico na fase de enchimento de grãos da cultura da soja com fertilizante foliar. **Global Science and Technology**, v. 10, n. 3, p. 54-65, 2017.

SOUZA, R. P. **Efeito da aplicação de substâncias húmicas via foliar em parâmetros biométricos da soja (*Glycine max*)**. 2018. Dissertação (Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal do Mato Grosso. Barra do Garças. n. 1, p. 21-34.