

Uso de bioestimulantes e extrato de braquiária no desenvolvimento inicial de milho

Vinícius Dolla^{1*}; Ana Paula Moraes Mourão Simonetti¹

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

^{1*}viniciusdolla285@gmail.com

Resumo: O milho é uma das principais culturas cultivadas em solo brasileiro e com essa grande demanda de produção o uso de bioestimulantes é uma alternativa para otimizar o cultivo da espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial da cultura do milho sob a influência de diferentes bioestimulantes e extrato de braquiária. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz em maio de 2023. O delineamento experimental utilizado inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (T1 – testemunha; T2 – Óxido de zinco e molibdato de sódio extrato da alga *Ecklonia maxima*; T3 – *Ascophyllum nodosum*; T4 – Nitrogênio, enxofre, zinco, molibdênio e manganês; T5 – extrato de braquiária) e cinco repetições, composta por 50 sementes. Os parâmetros avaliados foram porcentagem de germinação, comprimento radicular e de parte aérea, massa fresca e seca de plântulas. Os resultados indicam que não houve diferença estatística para a porcentagem de germinação e massa seca de plântulas com o uso de bioestimulantes e extrato de braquiária. As plântulas de milho do tratamento com extrato de braquiária apresentaram comprimento aéreo e massa fresca superior aos demais tratamentos. O uso do bioestimulante Stingray® e extrato de braquiária proporcionaram valores médios de comprimento radicular superiores à testemunha e Referência®. Desta forma, conclui-se que extrato de braquiária proporcionou maior comprimento de raiz, parte aérea e massa fresca nas plântulas de milho, apresentando influência benéfica, enquanto os bioestimulantes não influenciaram no desenvolvimento inicial desta cultura.

Palavras-chave: *Zea mays*; Germinação; *Brachiaria brizantha*.

Use of biostimulants and brachiaria extract on the initial development of maize

Abstract: Corn is one of the main crops grown in Brazilian soil and with this high demand for production, the use of biostimulants is an alternative to optimize the cultivation of the species. The objective of this work is to evaluate the initial development of the corn crop under the influence of different biostimulants and brachiaria extract. The experiment was carried out at the Seed Laboratory of the Assis Gurgacz University Center in May 2023. The experimental design used was completely randomized (DIC), with five treatments (T1 - control; T2 - Zinc oxide and sodium molybdate extract from the seaweed *Ecklonia maxima*; T3 – *Ascophyllum nodosum*; T4 – Nitrogen, sulfur, zinc, molybdenum and manganese; T5 – Brachiaria extract) and five replicates, consisting of 50 seeds. The results indicate that there was no statistical difference for the percentage of germination and dry mass of seedlings with the use of biostimulants and brachiaria extract. The corn seedlings from the treatment with brachiaria extract showed aerial length and fresh mass superior to the other treatments. The use of the biostimulant Stingray® and brachiaria extract provided mean values of root length superior to the control and Reference®. Thus, it is concluded that brachiaria extract provided greater root length, aerial part and fresh mass in corn seedlings, presenting a beneficial influence, while the biostimulants did not influence the initial development of this crop.

Keywords: *Zea mays*; Germination; *Brachiaria brizantha*.

Introdução

No Brasil atualmente é utilizada uma grande quantidade de bioestimulantes inoculados nas sementes, com variadas fórmulas que possuem diversos micronutrientes tais como, nitrogênio, zinco, enxofre, manganês entre outros, o produto é principalmente aplicado a sementes antes do plantio. Além disso, o consórcio milho/braquiária vem sendo utilizado com

o intuito de minimizar os danos causados pelas plantas daninhas, ou seja, os produtores estão sempre procurando novos métodos e tecnologias para aumentar a produtividade da sua lavoura.

O milho constitui uma cultura de elevado e crescente interesse económico e social, nomeadamente nos países em desenvolvimento e com enormes carências alimentares, graças ao seu potencial produtivo, diversidade e adaptabilidade a uma vasta gama de condições ambientais (AFONSO, 2019).

Dados mostram que o milho é uma das principais culturas produzidas no Brasil, segundo a Conab (2023) a produção estimada na safra 2022/23 é de aproximadamente 125,5 milhões de toneladas, 9,4% acima da produção da safra 2021/22.

Com toda essa perspectiva de crescimento de safra, é preciso que o milho expresse todo seu potencial produtivo. Segundo Ono, Rodrigues e Santos (1999), o tratamento de semente com bioestimulantes age no sistema radicular da planta, fazendo com que seja expresso todo o potencial produtivo e genético, também ajudando no equilíbrio hormonal da planta.

Os bioestimulantes têm sido utilizados com o objetivo de modificar processos fisiológicos nas plantas, promovendo o seu crescimento e reduzindo efeitos ocasionados pelo estresse, aumentando o rendimento vegetal (YAKHIN *et al.*, 2017).

Os hormônios presentes nos bioestimulantes possuem moléculas sinalizadoras que fazem parte da morfologia da planta, mas naturalmente na planta são encontrados em pouca quantidade, sendo responsáveis por efeitos marcantes no desenvolvimento do vegetal (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Dentre os bioestimulantes utilizados na cultura do milho, destacam-se os que apresentam em sua composição a presença de algas. *Ascophyllum nodosum* é uma alga utilizada em formulações de bioestimulantes que apresenta efeitos no crescimento vegetal, tolerância ao estresse e outros efeitos, trazendo benefícios para a produção agrícola (SHUKLA *et al.*, 2019). Segundo Rengasamy *et al.*, (2015) o extrato da alga *Ecklonia maxima* utilizado na cultura de milho apresentou influência no seu desenvolvimento.

O uso do consórcio milho/braquiária no Brasil também vem crescendo cada vez mais como controle de plantas daninhas e também aumentar a produção de massa seca na área, também é possível ver o aumento da matéria orgânica presente no solo após a implantação da cultura, e ganhos são observados na retenção de umidade no solo, e consequentemente na fertilidade (CECCON, 2008). A camada de palha que fica disposta sobre o solo após a colheita do milho também propicia o fato de conter a erosão (ALVARENGA *et al.*, 2001).

Apesar desses benefícios do consórcio, é preciso entender se a presença da braquiária interfere positivamente ou negativamente no desenvolvimento da cultura principal, o milho,

pois Souza *et al.* (2006) avaliaram o efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre diferentes espécies de plantas cultivadas e observaram um efeito alelopático negativo sobre as espécies avaliadas em seu experimento.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial da cultura do milho sob a influência de diferentes bioestimulantes e extrato de braquiária.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz - FAG, no município de Cascavel no Paraná em maio de 2023.

O experimento foi implantado em delineamento experimental DIC (delineamento inteiramente casualizado). Foram utilizados três bioestimulantes, extrato de braquiária e a testemunha, totalizando cinco tratamentos, com cinco repetições, deste modo, 25 unidades experimentais. Os tratamentos foram T1 – Testemunha, T2 – Óxido de zinco e molibdato de sódio extrato da alga *Ecklonia maxima*, T3 – *Ascophyllum nodosum*, T4 – Nitrogênio, enxofre, zinco, molibdênio e manganês e T5 – Extrato de braquiária. Cada repetição foi composta por 50 sementes de milho da cultivar Morgan MG594.

Para a preparação do extrato de braquiária (*Brachiaria brizantha* Syn. *Urochloa brizantha*) foi utilizada uma concentração de 33,33 % de solução do extrato, a mesma foi preparada dois dias antes da montagem do experimento, e obtida através da trituração por um minuto de 60 g de sementes de braquiária em 300 mL de água. Em seguida, o extrato foi colocado em uma garrafa pet, vedada com papel alumínio e deixado em repouso por 24 horas em ambiente protegido da luz e a temperatura ambiente, seguindo metodologia recomendada por Boehm e Simonetti (2014).

Os bioestimulantes utilizados no experimento foram: tendo em sua composição, óxido de zinco e molibdato de sódio e extrato da alga *Ecklonia maxima*; com concentração 100% da alga marinha *Ascophyllum nodosum* e o bioestimulante formulado com nitrogênio, enxofre, zinco, molibdênio e manganês. Para cada tratamento foram utilizadas 175 g de sementes de milho, as quais foram inoculadas com os bioestimulantes nos seguintes volumes: 0,52 mL de bioestimulante a base de óxido de zinco e molibdato de sódio e extrato da alga *Ecklonia maxima*; 0,35 mL de bioestimulante a base alga marinha *Ascophyllum nodosum* e 1,52 mL de bioestimulante formulado com nitrogênio, enxofre, zinco, molibdênio e manganês, seguindo a recomendação dos fabricantes. Os bioestimulantes foram diluídos em 5 mL de água e misturados às sementes em saco plástico por 1 minuto.

O teste de germinação entre papel foi realizado conforme Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), com 50 sementes por repetição, distribuídas sobre duas folhas de papel germinativo e cobertas com mais uma folha, umedecidas com 2,5 vezes o peso seco do papel com volume de água destilada (tratamento testemunha e bioestimulantes) e extrato de braquiária (tratamento 5). Os rolos de germinação foram acondicionados em câmara de germinação do tipo B.O.D (Demanda Bioquímica de Oxigênio) por 7 dias a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas.

Os parâmetros avaliados foram a porcentagem de germinação, comprimento de radícula e parte aérea e massa fresca e seca de plântulas. A porcentagem de germinação foi avaliada através da contagem de sementes germinadas até o 7º dia da implantação do experimento. Foram selecionadas aleatoriamente 10 plântulas normais de cada repetição para avaliação do comprimento de radícula (cm) e parte aérea (cm), através da medição das radículas e coleótilo com regra milimétrica. Após a medição, as plântulas com a presença do endosperma foram pesadas em balança de precisão para obtenção da massa fresca (g), e na sequência acondicionadas em embalagem de papel com a identificação do tratamento e repetição e mantidas em estufa com circulação de ar a 65 °C por 24 horas. Após secagem, as plântulas sem a remoção do endosperma foram pesadas em balança de precisão para avaliação de massa seca expressa em gramas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativos, as médias comparadas pelo teste de Tukey qualitativo a nível de 1% de significância, com o auxílio do programa ASSISTAT (SILVA E AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

A análise de variância para a porcentagem germinação de milho não apresentou diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1), com uma variação de 98,80% (tratamento 5) e 100% (tratamento 4) de germinação.

Ao avaliar o potencial alelopático de *Brachiaria brizantha* na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de soja, Elger e Simonetti (2013) observaram que o uso do extrato de braquiária apresentou efeito alelopático negativo na germinação desta espécie, diferentemente do presente trabalho, onde não houve influência significativa neste parâmetro.

Silva e colaboradores (2008) avaliaram a qualidade de sementes de milho submetidos a tratamento com diferentes bioestimulantes, dentre os quais o bioestimulante a base de Óxido de zinco e molibdato de sódio e extrato da alga *Ecklonia maxima*, e concluíram que a utilização de bioestimulantes não promoveram melhora na qualidade fisiológica das sementes de milho.

As plântulas do tratamento com extrato de braquiária apresentaram média de massa fresca (10,61 g) estatisticamente superior aos demais tratamentos (Tabela 1). O bioestimulante a base de nitrogênio, enxofre, zinco, molibdênio e manganês (8,12 g) apresentou resultados semelhantes ao tratamento testemunha (8,18 g), o qual é estatisticamente semelhante aos tratamentos com bioestimulantes a base de Óxido de zinco e molibdato de sódio e extrato da alga *Ecklonia máxima*, (9,36 g) e bioestimulante a base de alga *Ascophyllum nodosum* (9,38 g).

Molin, Simonetti e Silva (2021) avaliaram o efeito alelopático de diferentes extratos de *Brachiaria ruziziensis* na germinação de milho e não observaram influência dos extratos na velocidade de germinação da cultura. Os autores apontam que não houve interferência do extrato de braquiária na massa fresca de plântulas de milho, enquanto neste experimento, o extrato de braquiária proporcionou maior ganho de massa fresca de plântulas em comparação à testemunha e bioestimulantes.

Tabela 1 – Análise de variância da porcentagem de germinação (%), massa fresca (g) e seca (g) de plântulas de milho, em condições de laboratório.

Tratamento	% germinação	Massa fresca de 10 plântulas (g)	Massa seca de 10 plântulas (g)
T1 – Testemunha	99,60	8,18 bc	2,52
T2	99,20	9,36 b	2,29
T3	99,20	9,38 b	2,36
T4	100,00	8,12 c	2,30
T5 – Extrato de braquiária	98,80	10,61 a	2,24
Teste F	0,81 n.s.	12,48*	1,93 n.s.
DMS	2,14	1,23	0,33
CV (%)	1,14	7,11	7,54

Médias, seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; n.s = não significativo; * significativo a 1% de probabilidade; DMS = diferença mínima significativa.

Em relação a massa seca das plântulas de milho, não foi observada diferença estatística entre os tratamentos, resultado que pode ser justificado pelo fato que o endosperma das sementes não foi removido das plântulas para obtenção deste parâmetro. Estes dados concordam com Kalaf Filho e Simonetti (2020) que avaliaram a influência do consórcio de *Brachiaria ruziziensis* e milho para a produção de grãos e silagem e observaram que não houve interferência da braquiária no desenvolvimento inicial de plântulas de milho.

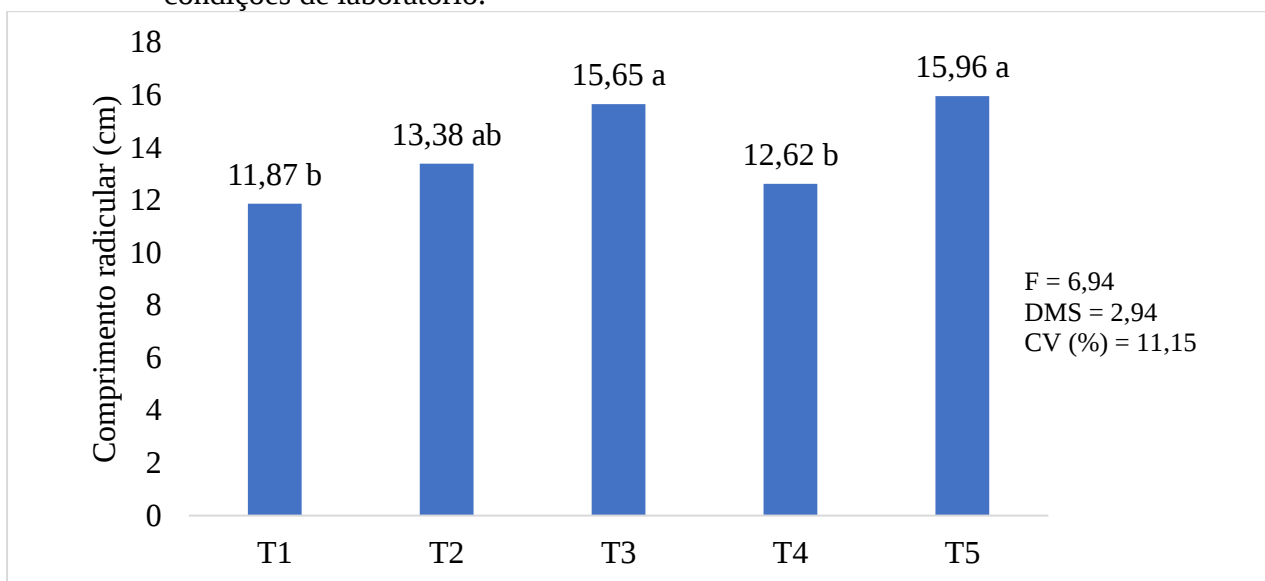
O uso do bioestimulante com a alga *Ascophyllum nodosum* (15,65 cm) e o extrato de braquiária (15,96 cm) proporcionaram valores médios de comprimentos radicular estatisticamente superiores aos tratamentos testemunha (11,87 cm) e o bioestimulante com nitrogênio, enxofre, zinco, molibdênio e manganês (12,62 cm), enquanto o bioestimulante com

Óxido de zinco e molibdato de sódio e extrato da alga *Ecklonia maxima* (13,38 cm) não diferiu dos demais tratamentos (Figura 1).

Esses resultados são importantes, já que segundo Taiz *et al* (2017), o sistema radicular compõe o elo essencial entre a parte aérea e a rizosfera, permitindo a planta obter mais nutrientes e água, recursos essenciais para o crescimento, além de permitir o suporte da planta, permitindo o crescimento dos órgãos vegetativos e reprodutivos além da superfície do solo.

Pereira e Simonetti (2021) avaliaram o uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de milho e obtiveram dados de comprimento de raiz de plântulas 15 dias após a emergência. Segundo os autores, não houve diferença estatística para este parâmetro com o uso de bioestimulantes, incluindo o bioestimulante a base de *A. nodosum*. O bioestimulante que tem em sua composição a alga *A. nodosum* e, neste experimento, sua utilização proporcionou maior crescimento de raiz das plântulas de milho.

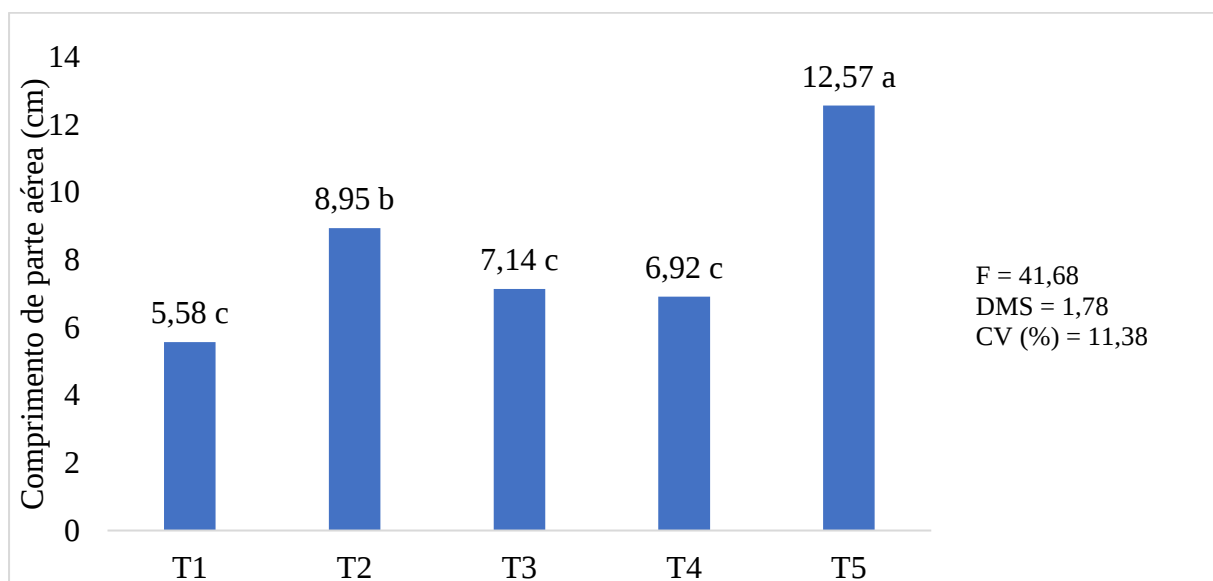
Figura 1 – Análise de variância do comprimento radicular (cm) de plântulas de milho em condições de laboratório.



T1 – Testemunha; T2; T3; T4; T5 – Extrato de braquiária. Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade. DMS = diferença mínima significativa; CV (%) = Coeficiente de variação.

As plântulas de milho tratadas com extrato de braquiária apresentaram comprimento de parte aérea estatisticamente superior aos demais tratamentos, com uma média de 12,57 cm (Figura 2). Os tratamentos testemunha e com bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* (T3) e a base de nitrogênio, enxofre, zinco, molibdênio e manganês (T4) são semelhantes entre si e inferior aos tratamentos com o bioestimulante a base de Óxido de zinco e molibdato de sódio e extrato da alga *Ecklonia maxima* (T2) e extrato de braquiária (T5).

Figura 2 – Análise de variância do comprimento de parte aérea (cm) de plântulas de milho em condições de laboratório.



T1 – Testemunha; T2; T3; T4; T5 – Extrato de braquiária. Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade. DMS = diferença mínima significativa; CV (%) = Coeficiente de variação.

Piaceski *et al.* (2019) investigaram a aplicação dos bioestimulantes Bioative®, Booster® e Basfoliar® TOP e sua influência no desenvolvimento inicial de milho, observando que o uso destes produtos propiciou maior crescimento de parte aérea das plântulas de milho em relação ao tratamento testemunha, ao contrário deste experimento em que o extrato de braquiária promoveu o desenvolvimento de plântulas com comprimento médio de parte aérea superior aos demais tratamentos.

Conclusão

O extrato de braquiária proporcionou maior comprimento de raiz e parte aérea e massa fresca nas plântulas de milho, apresentando influência benéfica, enquanto os bioestimulantes não influenciaram no desenvolvimento inicial desta cultura.

Referências

- AFONSO, L. M. C. **A agricultura de precisão na cultura do milho**. Dissertação (Mestrado em Agropecuária) - Escola Superior Agrária, Coimbra, p. 1, 2019.
- ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W. A. L.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009.399.p.

BOEHM, N. R.; SIMONETTI, A. P. M. M. Interferência alelopática do extrato de crambe sobre sementes de capim-amargoso. **Revista Cultivando o Saber**, v. 7, n. 1, p. 83-93, 2014.

CECCON, G. **Milho safrinha com braquiária em consórcio**. Dourados- MS: Comunicado Técnico- Embrapa Agropecuária Oeste, 2008, 7 p.

CONAB. **Safra 2022/23: Produção de grãos pode chegar a 308 milhões de t impulsionada pela boa rentabilidade de milho, soja e algodão**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4731-safra-2022-23-producao-de-graos-pode-chegar-a-308-milhoes-de-toneladas-impulsionada-pela-boia-rentabilidade-de-milho-soja-e-algodao>. Acesso em: 12 set. 2022.

ELGER, C.; SIMONETTI, A. P. M. M. Influência da palhada de *Brachiaria brizanta* sobre a germinação e desenvolvimento inicial da cultura de soja. **Revista Cultivando o Saber**, v. 6, n. 2, p. 81-88, 2013.

KALAF FILHO, E.; SIMONETTI, A. P. M. M. Comportamento inicial de híbridos de milho para grão e milho para silagem em consórcio com *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Cultivando o Saber**, v. 13, n. 3, p. 47-56, 2020.

MOLIN, A. L. M. D.; SIMONETTI, A.P.M.M.; SILVA, G. C. da. Efeitos alelopáticos de *Brachiaria ruziziensis* na germinação do milho. In: **14ª SEAGRO - Semana Acadêmica de Agronomia FAG**, 2021, Cascavel. 2021. v. 5. p. 1-4.

ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; SANTOS, S. O. Efeito de fitorreguladores sobre o desenvolvimento de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv Carioca. **Revista Biociências**, v. 5, n. 1, p. 7-13, 1999.

PEREIRA, V. L. D.; SIMONETTI, A. P. M. M.. Uso de Bioestimulantes associado ao tratamento de semente de milho (*Zea mays* L.). **Revista Cultivando o Saber**, v. 14, p. 186-192, 2021.

PIACESKI, W.; PAIM, M. P.; SILVA, T. B.; LAVAGNOLLI, A.; LAZARETTI, N. S. Aplicação de bioestimulantes na germinação do milho. In: **13ª Seagro**. 2019. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/seagro/6310e75b4d267.pdf>.

RENGASAMY, K.R.R; KULKARNI, M.G.; STIRK, W.A.; VAN STADEN, J. Eckol-a new plant growth stimulant from the brown seaweed *Ecklonia maxima*. **Journal of applied phycology**, v. 27, p. 581-587, 2015.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SILVA, T. T. A.; VON PINHO, E. V. R.; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A.; ALVIM, P. O.; COSTA, A.A.F. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, p. 840-844, 2008.

SHUKLA, P.S.; MARTIN, E.G.; ADIL, M.; BAJPAI, S.; CRITCHLEY, A.T.; PRITHIVIRAJ, B. *Ascophyllum nodosum*-based biostimulants: Sustainable applications in agriculture for the stimulation of plant growth, stress tolerance, and disease management. **Frontiers in plant science**, v. 10, p. 1-22, 2019.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

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

YAKHIN, O.I.; LUBYANOV, A.A.; YAKHIN, I.A.; BROWN, P.A. Biostimulants in plant science: a global perspective. **Frontiers in plant science**, v. 7, p. 1-32, 2017.