

Enraizadores para tratamento de sementes da cultura da soja

Kevin Tiago Yamada Barbosa^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹

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

^{1*}kevinyamada1@gmail.com

Resumo: O uso de enraizadores na cultura da soja vem sendo cada vez mais recorrente e recomendado por engenheiros agrônomos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de enraizadores no tratamento de sementes sobre a cultura da soja. O experimento foi conduzido em propriedade particular, no município de Tupãssi / PR. A instalação do experimento foi realizada no mês de outubro de 2023 com duração até o final do ciclo com a colheita. Foi utilizado delineamento de blocos ao acaso (DBC) para a condução do experimento, contendo quatro tratamentos e cinco blocos onde cada parcela teve uma área de 1,35 m² totalizando 27 m². Os tratamentos foram, T1 - Sem tratamento, T2 - Booster®, T3- Matriz G®, T4 - Fertiactyl Leg®. As variáveis avaliadas foram tamanho das plântulas, galhos por planta, vagens por planta, vagens com 2 grãos por planta e peso de cem grãos. Com base nos resultados obtidos, o uso de enraizadores pode resultar em efeitos positivos na cultura da soja na maioria das variáveis avaliada no presente trabalho, tendo como melhor desempenho o enraizador Booster® que apresentou o melhor valor em peso de 100 grãos.

Palavras-chave: *Glycine max*; Enchimento de grão; Produtividade.

Rooters for tratament soybean seeds

Abstract: The use of rooters in soybean cultivation has become increasingly common and recommended by agronomists. In this context, the objective of this work was to evaluate the use of rooters in the treatment of seeds on soybean crops. The experiment was conducted on private property, in the municipality of Tupãssi / PR. The experiment was set up in October 2023, lasting until the end of the harvest cycle. A randomized block design (DBC) was used to conduct the experiment, containing four treatments and five blocks where each plot had an area of 1.35 m² totaling 27 m², being distributed as follows, T1 - No treatment, T2 - Booster®, T3- Matrix G®, T4 - Fertiactyl Leg®. The variables evaluated were seedling size, branches per plant, pods per plant, pods with 2 grains per plant and weight of one hundred grains. Based on the results obtained, the use of rooters can result in positive effects on soybean cultivation in most of the variables evaluated in the present work, with the best performance being the Booster® rooter, which presented the best value in weight of 100 grains.

Keywords: *Glycine max*; Grain filling; Productivity.

Introdução

O uso de enraizadores na cultura da soja vem sendo cada vez mais recorrente e recomendado por engenheiros agrônomos, atualmente são lançados por diversas marcas, produtos com a finalidade de potencializar o enraizamento e desenvolvimento da cultura.

A soja (*Glycine max*) tem sido cultivada em grande escala no Brasil, sendo ele o maior produtor de grãos de soja do mundo atualmente. Segundo a CONAB (2024) no ciclo 2023/24 a produção de soja foi de 147,6 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 17,6% quando comparada com a temporada 2021/22. No caso da área plantada, houve um crescimento de 10,2%, chegando a 45,7 milhões de hectares no Brasil.

A produtividade, eficiência e a lucratividade são características de maiores relevâncias, além de buscar processos sustentáveis. Sua produtividade considerando sua capacidade genética é elevada, porém sua rentabilidade é altamente dependente de fatores climáticos, incluindo a temperatura e a precipitação. As altas produções são restritas pela disponibilidade de nutrientes associada aos fatores climáticos (DOURADO NETO *et al.*, 2012a).

Com o aumento de áreas cultivadas, com a necessidade de aumento de produtividade de grãos no Brasil, busca-se melhorar os níveis de produtividade e reduzir custos de produção. Para que isso seja possível a principal tarefa do agricultor é criar o melhor ambiente para o crescimento e desenvolvimento da cultura, usando práticas de manejo tais como adubação criteriosa do solo, seleção das cultivares e densidade de plantas recomendada, controle de plantas daninhas e de pragas, além de outras alternativas como adubação foliar e uso de bioestimulantes (EMBRAPA, 2007).

O tratamento de sementes é utilizado principalmente com a objetivo de permitir a germinação de sementes infectadas, controlar patógenos transmitidos pela semente e proteger as sementes dos fungos do solo (HENNING *et al.*, 1994). Além de conferir proteção às sementes, o tratamento de sementes oferece garantia adicional ao estabelecimento da lavoura a custos reduzidos, menos de 0,5% do custo de instalação da lavoura (HENNING, 2005).

A utilização de reguladores de crescimento via tratamento de semente tem sido proposta por inúmeras empresas do segmento. Esses reguladores são definidos como substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicadas diretamente nas plantas, em sementes ou no suco de semeadura diretamente no solo, com a finalidade de incrementar a produção e melhorar a qualidade de sementes (SILVA *et al.*, 2008). Entre as diversas mudanças os reguladores de crescimento influenciam o metabolismo proteico, podendo aumentar a taxa de síntese de enzimas envolvidas no processo de germinação das sementes (MCDONALD e KHAN, 1983)

e ainda no enraizamento, floração, frutificação e senescência de plantas (CASTRO e VIEIRA, 2001).

Segundo Santos (2018), os hormônios vegetais, aminoácidos, extratos de algas, entre outros, promovem o equilíbrio hormonal das plantas influenciando na expressão do potencial genético da cultura, promovendo um bom desenvolvimento do sistema radicular e área foliar.

O maior evolução radicular em conjunto com nutrição das plantas apropriada e equilibradas, proporcionam uma maior tolerância à agentes patogênicos e uma melhor resistência e para enfrentar possíveis fatores abióticos que possam interferir no desenvolvimento vegetal, conseqüentemente na produtividade (FUKAMI *et al.*, 2017).

Em virtude dos fatos mencionados acima, o objetivo deste experimento foi avaliar o uso de enraizadores no tratamento de sementes sobre a cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em propriedade particular, localizada no município de Tupãssi / PR, oeste paranaense sob coordenadas geográficas; latitude “-24.583397” e longitude “-53.557728” oeste, a propriedade está situada a 541 metros de altitude. O clima de Tupãssi é subtropical úmido, seu solo é caracterizado por Latossolo vermelho eutrófico de textura argilosa (NITSCHKE *et al.*, 2019).

O trabalho experimental foi realizado na primeira quinzena do mês de outubro de 2023, com delineamento de blocos ao acaso (DBC), contendo os quatro tratamentos descritos na Tabela 1 e cinco blocos, totalizando 20 parcelas experimentais.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos compostos por enraizadores utilizados no tratamento das sementes de soja. Tupãssi / PR, 2023.

Tratamentos	Composição (Dosagem por L do Produto)	Dose (mL kg ⁻¹)
T1 - Testemunha	Sem tratamento de sementes	-
T2 - Booster [®]	Cu: 66,6g; Mo: 42,62g; Zn: 317,16g; extrato de algas; 13,1%	4
T3 - Matriz G [®]	N: 13g; K ₂ O: 26g; Mg: 13g; S: 31,2g; B: 6,5g; Mn: 6,50g; Mo: 1,30g; Zn: 26g, extrato de algas	2
T4 - Fertiactyl Leg [®]	Co: 5,35g; Mo: 28,89g; extrato de algas	2

Fonte: O autor (2023).

O presente estudo era composto por 20 parcelas de 1,35 m², sendo 1,35 m de largura por 1 m de comprimento, totalizando 27 m². Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizada sementes de soja da cultivar BS 2606 IPRO. A mesma possui características de hábitos de crescimento indeterminado, grupo de maturação 6,0.

O método de semeadura utilizado foi o manual com a utilização da semeadora apenas para realizar os riscos e espalhamento do fertilizante na base, a semente foi semeada com a utilização do equipamento “matraca” e para auxiliar a semeadura e torná-la mais uniforme foi também utilizado uma régua, a profundidade da implantação foram de 3 a 5 cm, no total foram distribuídas 12 sementes por metros lineares.

As variáveis avaliadas foram o estrutura de plântulas, número de galhos por planta, número de vagens por planta, número de vagens com 2 grãos por planta e peso de cem grãos.

Após 10 dias da emergência foi realizado a primeira avaliação, para esta avaliação foram medidos a altura das cinco plântula do centro de cada parcela, os dados foram expressado em centímetros (cm).

As variáveis de número de vagens, número de galhos e peso de cem grãos foi coletada no final do ciclo da cultura. A colheita ocorreu de forma manual, para avaliação foi coletada cinco plantas de soja do centro de cada parcela, após a colheita foram realizada a contagem de vagens com três grãos, dois grãos e número de galhos em cada planta de soja colhido, durante a contagem foi sendo preenchido uma planilha, onde foi dividida por tratamento e parcelas, após a contagem, foi realizado a pesagem de cem grãos de cada tratamento, que foi expressado em gramas (g) para obter uma estimativa de peso.

Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro - Wilk, a análise de variância (ANOVA) e, caso significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade de erro, com o auxílio do programa SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos na avaliação de crescimento inicial de plântulas, número de galhos por planta e número de vagens por planta.

Observa-se que o T1 – Testemunha (8,7 cm), no tamanho de plântulas apresentou diferença significativa em relação ao T2 - Booster[®] (7,5 cm), quando avaliada nas primeiras semanas da emergência da soja. Leite, Rosolem e Rodrigues (2003) descrevem que a emergência das plantas de soja e o comprimento das raízes foram reduzidos com o tratamento de sementes com giberelina e citocinina, porém com o decorrer do experimento a diferença no crescimento radicular desapareceu. Mansy *et al.* (2004), aponta a utilização do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) como propulsor de desenvolvimento vegetal nas comunidades europeia, onde é comum o uso de produtos comerciais a base de extrato de algas para aplicação foliar, com resultados de incremento no desenvolvimento vegetativo das plantas (ARTHUR, STIRK e VANSTADEN, 2003).

Tabela 2 – Resultados do tamanho das plântulas, número de galhos e vagens por planta obtidos na soja em função de enraizadores utilizados no tratamento das sementes. Tupãssi / PR, 2024.

Tratamentos	Tamanho das plântulas (cm)	Galhos por planta (n°)	Vagens por planta (n°)
T1 - Testemunha	8,7 a	3,6 a	83,5 a
T2 - Booster®	7,5 b	4,1 a	103,3 a
T3 - Matriz G®	8,0 ab	4,0 a	108,2 a
T4 – Fertiactyl-Leg®	8,1 ab	3,8 a	104,0 a
Média Geral	8,1	3,9	99,8
p-Valor	0,0292	0,6414	0,2301
CV (%)	6,90	16,16	19,59
DMS	1,0	1,1	35,4

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa.

Ao analisar o número de galhos (Tabela 2), observa-se que não houve significância, apenas diferença numérica, onde os tratamentos T2 - Booster® e T3 - Matriz G® apresentaram os melhores resultados. No caso deste experimento os três tratamentos possuem extrato de alga em sua composição, o extrato de algas possui a habilidade de estimular a atividade dos genes relacionados à produção interna de hormônios de crescimento vegetal, como a auxina e a citocina (KUMAR e SAHOO, 2011). Khan *et al.* (2011) corroborou com os resultados, argumentando que o extrato de alga é capaz de estimular a expressão de genes envolvidos na produção interna de auxina e citocina, que são hormônios essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Em outro estudo realizado por Araújo (2016), no qual extratos de algas foram aplicados diretamente nas sementes, verificou-se que doses crescentes de *Ascophyllum nodosum* resultaram em um atraso no desenvolvimento das plantas, levando a plantas menores. O autor também observou que o diferencial osmótico causado pela aplicação do bioestimulante pode prejudicar a germinação das sementes, chegando até mesmo a inibi-las quando aplicado em altas concentrações

No número vagens também ocorreu diferença numérica e o T3 - Matriz G® apresentou 108,2 e o T1 – Testemunha apenas 83,5 vagens. O bioestimulante é um composto que contém fitormônios derivado de algas marinhas, a auxina é produzida nos ápices do caule e nas raízes, desempenhando função de grande importância no crescimento e desenvolvimento geral da planta. Já as citocininas possuem alta atividade de divisão celular e as giberelinas estão associadas a vários aspectos da germinação das sementes, superação da dormência e a mobilização das reservas do endosperma (TAIZ *et al.*, 2018). Como benefícios do bioestimulante, nota-se o incremento do crescimento, melhor desenvolvimento, além de

proporcionar e aumentar a absorção e a utilização dos nutrientes (CASTRO, PACHECO e MEDINA, 1998).

Tabela 3 – Resultados de vagens com dois grãos e peso de cem grãos obtidos na soja em função de enraizadores utilizados no tratamento das sementes. Tupãssi / PR, 2024.

Tratamentos	Vagens com 2 grãos por planta (n°)	Peso de cem grãos (g)
T1 - Testemunha	24,2 b	15,75 a
T2 - Booster®	33,0 ab	16,77 a
T3 - Matriz G®	49,2 a	16,10 a
T4 - Fertiactyl Leg®	32,4 ab	16,62 a
Média Geral	34,7	16,31
p-Valor	0,0232	0,7067
CV (%)	14,98	9,44
DMS	20,7505	2,7861

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. CV = Coeficiente de Variação. DMS = Diferença Mínima Significativa. Para a análise de variância da variável, os resultados vagens com 2 grãos por planta, de cada repetição foram transformados com “ $y = \text{raiz}(x+0,5)$ ”.

Na Tabela 3 são apresentados o número de vagens com 2 grão e o peso de cem grãos. Para o número de vagens com 2 grão ocorreu diferença significativa, sendo que o T3 - Matriz G® apresentou em média 49,2 vagens por planta, diferindo apenas da testemunha (24,2).

Com relação a número de vagens, Bertolin *et al.* (2010) em seu trabalho, percebeu o aumento da produtividade de soja com aplicação de bioestimulantes verificando que houve um incremento no número de vagens por planta tanto na aplicação via sementes quanto via foliar, sendo que, quando aplicado na fase reprodutiva da cultura apresenta melhores respostas em relação a variáveis produtivas.

Resultados semelhantes encontrados no presente trabalho podem ser conferidos no estudo realizado por Andrade *et al.* (2018), onde também apresentaram resultados satisfatórios quanto a aplicação de bioestimulante na cultura da soja e as respostas foram positivas na variável número de vagens por planta. Estudos como os de Ecco *et al.* (2019), também apresentam resultados semelhantes com o presente trabalho, de modo que estes averiguaram o acréscimo significativo do número de vagens por plantas de soja ao utilizarem bioestimulantes.

Os dados referentes ao peso de cem grãos (Tabela 3) mostram resposta não significativa ao uso dos diferentes enraizadores utilizados no tratamento de sementes.

Em função da utilização de bioestimulantes na cultura da soja, para variáveis como altura de planta, ramos por planta, crescimento da parte aérea e inserção de primeira vagem podem ser justificados de acordo com Scalon *et al.* (2009), de modo que os bioestimulantes atuam diretamente no processo de divisão celular, além de auxiliar na captação, absorção e utilização de nutrientes em todos os ciclos metabólicos da planta.

As algas são ricas em macro e micronutrientes como (N, P, K, Ca, Cl, Mg, S, B, Mn e Zn), aminoácidos (alanina, ácido aspártico e glutâmico, glicina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, triptofano e valina), citocininas, auxinas, e ácido abscísico. O bioestimulante fornecido para a planta leva todas estas substâncias consigo, onde são absorvidas pela planta e para utilização em todos seus processos metabólicos beneficiando seu crescimento, desenvolvimento radicular, número de vagens, número de grãos e produção por planta entre outros (AMORIM NETO, 2019). A soja, ao contrário de algumas fabáceas, tem a capacidade de derivar a maior parte de suas necessidades de N da fixação simbiótica, sendo a inoculação da semente de soja ou do solo ao redor da semente com *Bradyrhizobium japonicum* é comumente praticada para garantir a FBN (ZILLI *et al.*, 2010).

O tratamento de sementes de soja com micronutrientes tem sido realizado visando potencializar a FBN (DOURADO NETO *et al.*, 2012b). A utilização do tratamento de sementes com Mo é usual devido a sua atuação na FBN e assimilação de NO₃ - via enzima nitrato redutase (TAIZ *et al.*, 2018), já no caso do Zn, o seu uso no tratamento de sementes é importante para o crescimento da plântula, na codificação de enzimas necessárias para remobilização das reservas e o tratamento de sementes com Co pode ser necessário em solos deficientes deste nutriente (MARSCHNER, 2012). Montanha *et al.* (2021) reportaram que alguns micronutrientes podem ser combinados para o tratamento de sementes de soja de modo que forneçam um melhor desempenho para as plantas.

De modo geral, podemos notar com os resultados obtidos no estudo com tratamento de sementes, relacionados com micronutrientes, aminoácidos e extrato de algas tem mostrado variações na sua utilização. Nas características agrônômicas, os resultados obtidos podem ter sido ocasionados pelo fato da planta estar bem nutrida na fase reprodutiva, o que pode favorecer a diminuição do abortamento de sementes, ou seja, quanto melhor seu equilíbrio nutricional maior será a capacidade da planta em manter maior número de sementes, o que, conseqüentemente pode influenciar no peso de sementes (LOPES, 1999).

Conclusão

Nas condições estudadas, o uso de enraizadores pode resultar em efeitos positivos na cultura da soja na maioria das variáveis avaliada no presente trabalho, tendo como melhor desempenho o enraizador Booster[®] que apresentou o melhor valor em peso de 100 grãos.

Referências

AMORIM NETO, A.F. **Produção de mudas de tomate com extrato de algas marinhas.** Trabalho de Conclusão de Curso. Agronomia. Centro Universitário de Anápolis – Unievangélica. 2019. 27p.

ARAÚJO, D. K. **Extratos de *Ascophyllum nodosum* no tratamento de sementes de milho e soja: avaliações fisiológicas e moleculares.** Tese (Doutorado em Ciências). Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. 109 p.

ARTHUR, G.D.; STIRK, W.A.; VANSTADEN, J. Effect of a seaweed concentrate on the growth and yield of three varieties of *Capsicum annum*. **South African Journal of Botany**. v. 69, n. 1, p. 207-211, 2003.

ANDRADE, C. L. L.; DA SILVA, A. G.; MELO, G. B.; FERREIRA, R. V.; MOURA, I. C. S. Bioestimulantes derivados de *Ascophyllum nodosum* associados ao glyphosate nas características agrônômicas da soja RR. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 3, p. 592-1-10, 2018.

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. **Bragantia**, v. 69, n 2, p. 339-347, 2010.

CASTRO, P. R., PACHECO, A. C., MEDINA, C. L. (1998). Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranjeira pêra' (*Citrus sinensis* L. osbeck). **Scientia Agricola**, vol. 55, n. 2. P. 338 – 341, 1998.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132 p.

CERIBOLLA, E. C. **Biostimulante na cultura da soja (*Glycine max* L.).** Trabalho de conclusão de curso. Universidade regional do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Iguí, 2015. 23p.

CONAB - COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos.** v. 11. Safra 2023/2024 n. 8 – Oitavo levantamento. Brasília, maio de 2024. 139 p.

DOURADO NETO, D., DARIO, G.J.A., MARTIN, T.N., SILVA, M.R., PAVINATO, P.S., HABITZREITER, T.L. Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 2741-2751, 2012b.

ECCO, M.; MORAIS, W. G.; REUTER, R. J.; POTTKER, V. L.; LENHARDT, V. L.; VANZELLA, T. Uso de diferentes tratamentos de bioestimulante vegetal na cultura da soja. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 2, p. 269-286, 2019.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 5. ed., Brasília, 2018. 356 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistemas de produção - Tecnologias de produção de soja / Região central do Brasil.** Embrapa Soja, Embrapa Londrina e Embrapa Agropecuária Oeste. Londrina, PR, 2007. 225p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529 - 535, 2019.

FUKAMI, J.; OLLER O, F. J.; MEGIAS, M.; HUNGRIA, M. Phytohormones and induction of plant-stress tolerance and defense genes by seed and foliar inoculation with *Azospirillum brasilense* cells and metabolites promote maize growth. **AMB Express**, v.7, n. 153, p. 13, 2017.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, 2005. 52p.

HENNING, A. A.; CATTELAN, A. J.; KRZYZANOWSKI, F.; FRANCA NETO, J. D. B.; COSTA, N. D. **Tratamento e inoculação de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, 1994. 6p.

KHAN, W.; HILTZ, D.; CRITCHLEY, A. T.; PRITHIVIRAJ, B. Bioassay to detected *Ascochyta blight* induced cytokinin-like activity in *Arabidopsis thaliana*. **Journal of applied Phycology**, v. 23, n. 3, p. 409-414, 2011.

KUMAR, G.; SAHOO, D. Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold. **Journal of Applied Phycology**, v. 23, n. 2, p. 251-255, 2011.

LEITE, V.M.; ROSOLEM, C.A.; RODRIGUES, J.D. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. **Scientia Agricola**, v.60, p.537-541, 2003.

LOPES, A.S. **Micronutrientes: filosofias de aplicação e eficiência agronômica**. São Paulo. ANDA (Boletim Técnico, 8), 1999. 72p.

MANSY, A.; BASAK, A.; ZURAWICS, E. Effects of foliar application of KELPAK SL and GOEMAR BM 86 preparations on yield and fruit quality in two strawberry cultivars. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, v.12, p.23-27, 2004.

MARSCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**. London, UK: Academic Press. 2012. 650 p.

McDONALD, M. D.; KHAN, A. A. Acid scarification and protein synthesis during seed germination. **Agronomy Journal**, v. 2, n. 75, p. 111 – 114, 1983.

MONTANHA, G. S.; DIAS, M. A. N. D.; CORRÊA, C. G.; CARVALHO, H. W. P. Unfolding the Fate and effects of micronutrients supplied to soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) and maize (*Zea mays* L.) through seed treatment. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 21, n. 4, p. 3194-3202, 2021.

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

SANTOS, W. D. da S. **O efeito de bioativadores no desenvolvimento inicial da soja**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis-Go UniEvangélica, Anápolis, 2018.

SCALON, S. P. Q.; LIMA, A. A.; SCALON FILHO, H.; VIEIRA, M. C. Germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Campomanesia adamantium* Camb: Efeito da

lavagem, temperatura e de bioestimulantes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 96-103, 2009.

SILVA, T.T.A.; PINHO, E.V.R.V.; 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, n. 3, p. 840-846, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

ZILLI, J. E.; GIANLUPPI, V.; CAMPO, R. J.; ROUWS, J. R. C.; HUNGRIA, M. **Inoculação da soja com *Bradyrhizobium* no sulco de semeadura alternativamente à inoculação de sementes**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 34, n. 6, p. 1875- 1881, 2010.