

Uso de enraizador na cultura do milho segunda safra no município de Ubitatã-PR

Tassio Jose Mosoli¹; Carlos Roberto Moreira²

1 Graduando em Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz - Pr. mosoli_tassio@hotmail.com

2 Professor Doutor em Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz - Pr. crmoreira3@fag.edu.br

Resumo: O objetivo desse experimento foi avaliar efeito de enraizadores na cultura do milho segunda safra. O experimento foi conduzido a campo no município de Ubitatã – PR, região oeste do estado do Paraná, com latitude 24°28'11'', longitude 53°07'18'' e altitude de 340 m, clima subtropical, em latossolo vermelho Distroférrico. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais, a saber: T1 - testemunha; T2 - bioestimulante à base de extrato de algas e nutrientes balanceados; T3 – bioestimulante à base de extrato de xisto, hormônios e micronutrientes; T4 - biorregulador a base de molibdênio e T5 – enraizador a base de zinco e boro. Os parâmetros avaliados foram diâmetro de colmo, massa de mil grãos, altura da 1ª inserção de espigas e produtividade na cultura do milho em razão dos diferentes tratamentos com bioestimulantes, utilizando as doses recomendadas pelo fabricante. Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico Assistat. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros agrônômicos diâmetro de colmo e massa de mil grãos, porém sem diferenças para a altura de espigas e produtividade, para produtividade houve um acréscimo no T5 de 12,1 % em relação a testemunha.

Palavras chave: Produtividade; Bioestimulante; Semente;

Roots use in second crop maize crop in Ubitatã-PR

Abstract: The objective of this experiment was to evaluate the effect of rooting on second crop corn crop. The experiment was carried out in a field in the municipality of Ubitatã - PR, western Paraná State, with latitude 24°28'11'', longitude 53°07'18'' and altitude of 340 m, subtropical climate, in Dystroferic Red Latosol. The experimental design was completely randomized blocks with five treatments and four replications, totaling 20 experimental units, as follows: T1 - control; T2 - algal extract based biostimulant and balanced nutrients; T3 - Biostimulant based on shale extract, hormones and micronutrients; T4 - molybdenum based bioregulator and T5 - zinc and boron based rooster. The evaluated parameters were stem diameter, mass of one thousand grains, height of the first ear insertion and yield in corn crop due to the different treatments with biostimulants, using the doses recommended by the manufacturer. Data were subjected to analysis of variance, and the means were compared by Tukey test at 5% significance, with the aid of the Assistat statistical program. The results showed significant differences between treatments for the agronomic parameters stem diameter and mass of one thousand grains, but without differences in ear height and yield, for yield there was an increase in T5 of 12.1% in relation to the control.

Keywords: Productivity; Biostimulant; Seed;

Introdução

O milho segunda safra tem se mostrado uma opção aos produtores devido à elevada demanda pelo cereal gerada por indústrias de diversas cadeias alimentícias, sendo amplamente utilizado para gerar distintos subprodutos o que possibilita agregar valor ao mesmo.

O cultivo de milho safrinha é mais comum nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, onde as condições de clima e solo favorecem o cultivo sendo superior à safra de verão, a maioria das vezes é semeada depois da soja, devido ao avanço tecnológico do sistema de cultivo como um todo foi possível nas últimas duas décadas elevar a produção a patamares economicamente viáveis (DUARTE, 2015). Preservando o meio ambiente por meio de práticas conservacionistas adequadas, tais como a semeadura direta e a diversificação de culturas.

Rodrigues & Fioreze, (2015) relatam que os experimentos testando a eficiência de biorreguladores em milho é escassa e os dados obtidos em ensaios de campo mostram respostas não significativas que podem ser justificadas devido ao fato que em alguns casos as respostas ao Biorregulador se mostrar mais na fase inicial do ciclo sem evidenciar acréscimos em produtividade. O uso de enraizadores no tratamento de sementes vem aumentando de forma gradual devido a sua capacidade de propiciar a cultura melhores condições fisiológicas, contribuindo positivamente nas características fisiológicas das plantas, como também aumentando o volume do sistema radicular possibilitando melhor aproveitamento de água e nutrientes (SANTOS *et al.*, 2013). Assim, o enraizador pode melhorar o sistema radicular do milho, possibilitando maior exploração da área de solo, aumento da absorção de nutrientes e, consequentemente melhor desenvolvimento das plantas.

De acordo com Oliveira e Souza (2016), os bioestimulantes são substâncias que possuem em sua composição microrganismos ou aminoácidos capazes de gerar plantas mais vigorosas e robustas. Para Rodrigues & Fioreze (2015), estes são compostos vegetais classificados como reguladores de crescimento que apresentam atuação similar aos hormônios encontrados nas plantas.

Os hormônios vegetais reguladores de crescimento presentes na composição dos produtos são a auxina, citocinina e giberelina. As auxinas possibilitam o crescimento das plantas e agem nos mecanismos de expansão celular. As citocininas atuam no processo de

divisão celular. Já as giberelinas estão associadas à promoção do crescimento caulinar, sendo que as plantas submetidas a aplicações a esse hormônio podem ser induzidas a um maior crescimento (TAIZ & ZEIGLER, 2004 apud BASTOS *et al.* 2018). A partir do entendimento da atividade dos mais importantes grupos de hormônios, torna-se mais claro que os sinais químicos adicionais são usados pelas plantas (RAVEN *et al.*, 2001).

Portando, a efetividade dos bioestimulantes é atribuída ao potencial para amplificação destes sinais, além de promover ações reguladoras complexas por meio de interações entre vários processos bioquímicos e fisiológicos (RODRIGUES & LEITE, 2004). Além, de influenciarem em muitos processos metabólicos das plantas, entre eles a respiração, a fotossíntese, a síntese de ácidos nucleicos e a absorção de íons (HAMZA & SUGGARS, 2001).

Junto com fatores externos, os fitormônios iniciam o processo do crescimento e da diferenciação, assim como sincronizam o desenvolvimento da planta com as mudanças sazonais do ambiente. Outras funções dos hormônios vegetais são a regulação da intensidade, da atividade metabólica, do transporte, do estoque e da mobilização de materiais nutritivos (LARCHER, 2006).

Por estimular o crescimento radicular, os bioestimulantes proporcionam recuperação mais rápida após períodos de estresse hídrico; maior resistência a insetos, pragas, doenças e nematoides; estabelecimento mais rápido e uniforme das plantas, além de aumentar a absorção de nutrientes (LANA *et al.*, 2009).

Cunha *et al.*, (2016) trabalhando com milho em segunda safra sob solo arenoso, com o uso de biorreguladores de crescimento (Stimulate®) via sulco, observaram incremento em número de grãos por espiga, teor de massa seca, diâmetro do colmo e produtividade. Outro experimento realizado testando o mesmo produto via sementes conduzido por Santos *et al.*, (2018) constataram resultados significativos quanto a volume de raízes e área foliar.

A aplicação de bioestimulante organomineral (Qualytus SCP®) no tratamento de sementes de milho segunda safra apresentaram diferenças estatísticas nos quesitos produtividade, massa de mil grãos e altura de plantas. Substâncias húmicas e fúlvicas combinadas com nitrogênio, fósforo, potássio e zinco proporcionaram maior altura de plantas e maior massa de mil grãos, quando aplicadas durante o cultivo da segunda safra, favorecendo o aumento da produtividade (KRENCHINSKI *et al.*, 2014).

O objetivo deste estudo foi avaliar efeito de bioestimulantes sobre os parâmetros estudados que foram diâmetro de colmo, massa de mil grãos, altura da 1ª inserção de espigas e produtividade na cultura do milho em razão dos diferentes tratamentos.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Ubatã – PR, região oeste do estado Paranaense e com latitude 24°28'11'' e longitude 53°07'18'', com altitude de 340 m, em condições normais de cultivo. Como descrito por Instituto de terras, Cartografia e Geociências (2011), possui clima subtropical úmido. O solo é classificado como latossolo vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2008).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições em cada um deles, totalizando 20 unidades experimentais, a saber: T1- testemunha; T2 – Top Mr® (Bioestimulante à base de extrato de algas, e nutrientes balanceados); T3 – Impulse G (Enraizador a base de extrato de xisto, ácidos húmicos e micronutrientes); T4 – Potamol® (Biorregulador a base de molibdênio) e T5 – Stand Veg® (Enraizador a base de zinco e boro).

As sementes foram colocadas em sacos plásticos e nesses adicionado os respectivos tratamentos, os sacos foram agitados para homogeneização do produto com as sementes, e depois separados a sombra por 24 horas para secagem.

Em todos os tratamentos foram utilizadas as doses recomendadas por cada fabricante. O híbrido utilizado foi o DEKALB 265 PRO3^(R), de ciclo super precoce, sendo que as sementes foram submetidas ao tratamento industrial (TSI) com inseticida poncho.

O experimento foi semeado no dia 2 de fevereiro de 2019, a adubação foi com o formulado NPK 15-15-15, na dose de 300 kg ha⁻¹, com o auxílio da semeadora da marca Tatu Marchezan®, modelo Pstduo flex, posteriormente foi feito a semeadura de forma manual com matraca no sulco de plantio que a máquina fez, na profundidade adequada para evitar sua exposição a aves e outros animais, respeitando o meio ambiente.

Os parâmetros avaliados foram diâmetro de colmo (mm), massa de mil grãos (gramas), altura de 1ª espiga (m), e produtividade (kg ha⁻¹).

As avaliações do diâmetro de colmo foram realizadas no estágio R3, medido em mm, foi obtido com o uso de paquímetro, sendo mensurado o terço mediano do colmo.

As medidas de altura de espigas foram realizadas em R3 foram obtidas utilizando uma fita métrica graduada, do solo até a altura do nó da inserção da espiga das plantas de cada parcela.

Os enraizadores avaliados foram aplicados conforme a recomendação técnica, sendo aplicado diretamente na semente, antes da semeadura. As pulverizações foram executadas

com máquina costal, calibrada a vazão de 150 L ha⁻¹, a primeira aplicação de inseticida (Acefato) para controle de percevejos foi realizada com o milho no estágio V2, a ureia (45% n) foi aplicada de forma manual, na dose de 115 kg ha⁻¹ em estágio V4.

A aplicação de fungicida (Trifloxistrobina + Tebuconazol) foi realizada no pré-
pendoamento. Todos os procedimentos foram realizados com proteção do EPI (Equipamento de proteção individual). A colheita foi realizada manualmente no dia 10 de junho assim como a debulha.

Para determinação da massa de mil grãos foi mensurada de acordo com a metodologia RAS - Regra para análise de sementes (MAPA, 2009).

A produtividade foi avaliada com auxílio de balança digital e medidor de umidade, a altura de espigas foi avaliada com trena métrica e o diâmetro de colmo foi mensurado com paquímetro (MAPA, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e discussão

Os resultados mostram diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros agronômicos diâmetro de colmo e massa de mil grãos, os outros parâmetros, altura de espigas e produtividade não apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 01).

Tabela 1. Diâmetro de colmo (DC), massa de mil grãos (MMG), altura da 1ª inserção de espigas (AIE) e produtividade (PROD) na cultura do milho em razão dos diferentes tratamentos com bioestimulantes, no município de Ubiratã- PR.

Tratamentos	DC	MMG	AIE	PROD
	Cm	Gramas	M	Kg ha ⁻¹
T1 – Testemunha	19,90 b	367,50 b	1,82 a	7857,50 a
T2 - Top Mr	22,25 a	387,50 ab	1,15 a	8373,28 a
T3 - Impulse G	21,80 ab	390,50 ab	1,13 a	8756,39 a
T4 - Potamol [®]	22,00 ab	402,50 ab	1,14 a	8729,23 a
T5 - Stand Veg [®]	21,90 ab	420,00 a	1,15 a	8941,70 a
CV%	4,62	4,29	4,50	7,59
DMS	2.25	37,79	0,12	1459,58

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.
Fonte: O Autor, 2019.

Os resultados mostram que houve um ganho em diâmetro de colmo em relação à testemunha. Com melhor desempenho o tratamento T2, resultados diferentes foram encontrados por Prada Neto et al. (2010), utilizando bioestimulantes de extrato da alga, acetato de zinco, entre outros, via semente na cultura do milho, não tiveram respostas significativas para diâmetro de colmo. Já Pestana *et al.*, (2014) utilizando enraizador a base de molibdênio obtiveram resultados significativos para o parâmetro diâmetro de colmo.

Para peso de 1000 grãos houve diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade no tratamento T5 – Stand Veg[®] (Enraizador a base de zinco e boro) em relação à testemunha, resultados que discordam de Neto *et al.*, 2014 que testaram bioestimulante em milho e feijão via sulco e foliar respectivamente, não obtendo resultados significativos para massa de mil grãos de milho. Em outro experimento realizado por Galindo *et al.*, (2015) que avaliaram Bioestimulante de extrato de algas na cultura do milho via folha e não obteve efeito estatístico nos parâmetros estudados, entre eles massa de mil grãos.

Para o parâmetro altura de inserção de 1ª espiga, os resultados não demonstram diferenças estatísticas entre os tratamentos, corroborando com Pereira *et al.*, (2010), que testando enraizador a base de Mo, Mn, Zn e Bo, também não obteve diferenças para altura de inserção de espigas. Para Siqueira *et al.* (2009), a altura da inserção da espiga é um fator que contribui muito para que ocorra o acamamento, ou seja, quanto mais alta estiver, maior o risco ao amamento. Galindo *et al* (2015) aplicando extratos de algas via folha verificaram que estes não influenciaram a inserção de espigas e a massa de mil grãos.

Já em relação à produtividade, apesar de não diferir estatisticamente entre os tratamentos, todos os tratamentos foram superiores a testemunha, sendo que o tratamento T5

com enraizador a base de zinco e boro, apresentou a melhor resposta entre os tratamentos testados, com 12,1% a mais, ou seja, 1084,2 kg ha⁻¹ em relação à testemunha. Isso pode ter ocorrido em consequência, do aumento no peso de 1000 grãos no tratamento T5.

O aumento da produtividade no tratamento T5 com enraizador a base de zinco e boro pode estar relacionado com a presença do micronutriente zinco (KRENCHINSKI *et al.* 2014). Dourado Neto *et al.* (2004), verificaram o bioestimulante via semente aumentou em 17,35% em relação a média dos outros tratamentos. Assim como, Evangelista *et al.* (2010), que utilizando o tratamento de sementes de milho com um produto enraizante aumentou a produtividade em 9,92%, em relação a testemunha.

Os efeitos da aplicação de bioestimulantes são significativos quando as plantas são submetidas a determinadas condições de estresse, que não foi o caso, constatou-se durante o período de cultivo, baixos níveis de estresse, não sendo suficientes para que os produtos testados manifestassem o seu verdadeiro potencial sobre a produtividade. Sabe-se que a produtividade agrícola é afetada por diversos fatores, como o ataque de pragas e a incidência de doenças, porém esses fatores foram controlados com eficiência. Já os fatores climáticos, como a distribuição irregular das chuvas em determinadas épocas do ano, são de difícil controle e podem causar prejuízos aos produtores (Taiz & Zeiger, 2009), neste caso específico isso não ocorreu, ou seja, no período experimental houve bons índices de pluviométricos, com chuvas bem distribuídas ao longo do ciclo da cultura.

Resultado obtido por Simeoni *et al.*, (2018) em ensaio comparando enraizadores na fase inicial do milho em casa de vegetação não obteve resultado significativo nos parâmetros analisados, que foram altura de plântulas, tamanho de raízes, e redução de matéria seca de plântulas. Em outro experimento utilizando bioestimulante via folha, conduzido a campo por Libera e Viau (2010), constataram que não houve resultado estatístico no parâmetro produtividade.

Conclusão

Levando-se em consideração os resultados obtidos no experimento podemos concluir que o tratamento das sementes com os enraizadores que foram utilizados, nas condições desse experimento não foi obtido resultado significativo para os parâmetros produtividade (kg há^{-1}), altura de espigas (m), entretanto para os parâmetros massa de mil grãos (gramas) e diâmetro de colmo (mm) foi verificada diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Portanto esse trabalho apresentou grande importância acadêmica e social contribuindo positivamente para o fortalecimento acadêmico e profissional possibilitando colocar em pratica os diversos assuntos e ensinamentos obtidos em sala de aula no decorrer do curso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, G.C; MAGALHAES, M.G.P; CRUZ, R.M.S; CAGNINI, C.Z; ALBERTON, ODAIR. Resposta do regulador de crescimento Stimulate® na cultura do milho sob diferentes doses de alumínio. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.7, n.1, p.227-235, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323854897_RESPOSTA_DO_REGULADOR_DE_CRESCIMENTO_STIMULATE_R_NA_CULTURA_DO_MILHO_SOB_DIFERENTES_DOSES_DE_ALUMINIO. Acessado em 15 out 2019.
- BATTISTUS, A.G; KUHN, O. J; STANGARLIN, J.R; HOFFMANN, M. R. B; STULP, J. L; ISTCHUK, A. N. Comportamento da cultura do trigo tratado com enraizador e bioativador de plantas. **Scientia Agraria Paranaensis – SAP**, v – 12, n 1. P 17-29, 2013.
- CUNHA, R.G; LIMA, S.F; ALVAREZ, R.C.F; SIMON, C.A; CONTARDI, L.M. Arranjo espacial e biorreguladores de crescimento na produtividade de milho. **Revista de ciências agroambientais**. v.14 n.2 (2016).
- DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; VIEIRA JÚNIOR, P. A.; MANFRON, P. A.; MARTIN, T. N.; BONNECARRÉRE, R. A. G.; CRESPO, P. E. N. Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 11, n. 1, p. 93-102, 2004.
- DUARTE, A.P. Milho safrinha se consagra e caracteriza um sistema peculiar de produção. **Revista Visão agrícola**. N.13 (2015).
- EVANGELISTA, J.R.E; OLIVEIRA, J.A; BOTELHO, F.J.E; VILELA, F.L; CARVALHO, B.O; OLIVEIRA, G.E. Tratamento de sementes com enraizante e adubação foliar e seus efeitos sobre o desempenho da cultura do milho. **Ciênc. Agrotec. vol.34 no.1 Lavras, 2010**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542010000100014 Acessado em: 16 out 2019.
- HAMZA, B.; SUGGARS, A. Biostimulants: myths and realities. **Turfgrass Trends**, Newton, v. 10, p. 6-10, 2001.
- INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Dados e informações geoespaciais temáticos**. 2011. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Climas_A3.pdf Acesso em: 10 out 2019.
- GALINDO, F.S; NOGUEIRA, L.M; BELLOTE, J.L.M; GAZOLA, R.N; ALVES, C.J; FILHO, M.C.M.T. Desempenho agrônomo de milho em função da aplicação de

bioestimulantes a base de extrato de algas. **Tecnologia e ciência agropecuária**. Joao pessoa, v.9, p 13 – 19. Març 2015. Disponível em: <<http://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-09-2015/volume-9-numero-1-marco-2015/tca9103.pdf>>. Acessado em 15 out 2019.

KRENCHINSKI, F.H; ALBRECHT, L.P; KRENCHINSKI, L.R; PLACIDO, H.F; ALBRECHT, A.J.P; MORENO, G; FURTADO, R.C.N; TESSELE, A. Utilização de bioestimulante organomineral no milho de segunda safra, cultivado no Oeste do Paraná. **Revista Agrarian ISSN: 1984-2538 Comunicação Científica**. v.7, n.25, p.468-473, 2014.

LANA, M.C.; DARTORA, J.; MARINI, J.; HANN, J.E.; Inoculation with Azospirillum, associated with nitrogen fertilization in maize. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.3, p. 399- 405, 2012.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2006. p.295-338.

LIBERA, A.M.D; VIAU, L.V.M. **Efeito de bioestimulantes em caracteres fisiológicos e de importância agrônômica em milho (zea mays l.)** Disponível em: (<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/705/Efeito%20Bioestimulantes%20em%20caracteres%20fisiol%C3%B3gicos%20e%20de%20import%C3%A2ncia%20agron%C3%B4mica%20em%20milho.pdf?sequence=1>). Acesso em 27 set 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, Regras para análises de sementes. 2009, 1º edição; p 345 – 346, capítulo 12. **Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf>. Acessado em: 13 out 2019.

NETO, D.D; DARIO, G.JA; BARBIERI, A.P.P; MARTIN, T.N. Ação de bioestimulante no desempenho agrônômico de milho e feijão. **Bioscience Journal**. Uberlândia – Mg, v 30, p 371 - 379.

Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18110/14549>> Acesso em: 15 out 2019.

OLIVEIRA, N.T; SOUZA, S.M. Avaliação de Plântulas de Milho sob Efeito de Bioestimulantes em Solução Nutritiva. **Embrapa Milho e Sorgo Sete Lagoas, MG. (2016)**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Sylvia_Morais_De_Sousa/publication/309898895_Avaliacao_de_Plantulas_de_Milho_sob_Efeito_de_Bioestimulantes_em_Solucao_Nutritiva/links/5825c2ee08aeb45b5892bcc0.pdf. Acesso em: 31 mar. 2019.

PEREIRA, V.A; LIMA, J.P.S; LOPES, G.F; PELÁ, A. Aplicação de Micronutrientes Via Sementes na Cultura do Milho. **Associação Brasileira de Milho e Sorgo 2010**. Disponível em: <http://abms.org.br/eventos_anteriores/cnms2010/trabalhos/0042.pdf> Acesso em: 13 out 2019.

PESTANA, D.E; SIMONETTI, A. P.M.M; ROSA, H.A; ASSMANN, E.J. Uso de molibdênio na cultura do milho. **12º Encontro científico cultural interinstitucional (E.C.C.I) 2014 ISSN 1980-7406**. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/upload/ecci/anais/5595334c772bb.pdf>> Acesso em: 05 out 2019.

PRADA NETO, I.; ULLMANN, B.; PEREIRA, L.R.; SCUDELER, F.; VITAL, M.; FRANCO, G.; IOSSI, M.F. Efeitos de bioestimulantes aplicados via semente, na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28., 2010, Goiânia, GO. Anais... Goiânia, GO: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. 5p

RAVEN, P. H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2001, 906p.

RODRIGUES, J. D; FIOREZE, S.L. Reguladores são, para muitos cultivos, indispensáveis ao alcance de bons níveis. **Visão agrícola**, n.13, 2015. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Fisiologia-artigo4.pdf>.

RODRIGUES, T. J. D.; LEITE, I. C. **Fisiologia vegetal: hormônios das plantas**. Jaboticabal, Funep, 2004. 78p.

SANTOS, D. G; YAMASHITA, O. M; CARVALHO, M. A. C; OLIVEIRA, L. C. A; RABELO, H.O; MERA, L.P; ROCHA, A.M. Germination and Early Development of Corn Seeds under the Influence of Plant Growth Regulator. **Journal of Agriculture and Ecology Research International**. v.17 n.1 1-6 (2018).

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

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.

SIQUEIRA, B.C. et al. Ação dos fertilizantes Bacsol e Orgasol na altura de inserção da espiga e coloração dos grãos na cultura do milho orgânico. In: Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG. 2., Jornada Científica. 2., 19 a 23 de outubro de 2009.

SOUZA, A.E; REIS, J.G.M; RAYMUNDO, J.C; PINTO, R.S. Estudo da produção do milho no brasil: regiões produtoras, exportação e perspectivas. **South American Development Society Journal**. V.4 n.11 p 182 -194, (2018).

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed. Porto alegre: Artmed, 2009. 819 p.