



## APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES NA GERMINAÇÃO DO MILHO

Wesller Piacessi<sup>1</sup>, Marlon Pazzinato Paim<sup>1</sup>, Tainara Barbosa da Silva<sup>1</sup>, Allan Lavagnolli<sup>1</sup>, Norma Schlickman Lazzaretti<sup>1</sup>

### RESUMO

A germinação de sementes, dependem de uma série de fatores dentre eles não somente a de temperatura do solo, umidade e protetores da semente, como também a utilização de bioestimulantes, sendo um diferencial na indução da germinação. Quando se trata de que a semente precisa vencer o tegumento e retomar o crescimento embrionário, fazendo desta forma com que as sementes germinem antes, e possam emitir a plântula, juntamente com a radícula mais vigorosas. Tendo em vista a importância da utilização da rapidez em que deve ser a germinação, foi testado diferentes produtos indutores de enraizamento, na cultura do milho, contendo diferentes composições, tratamento 1 com a seguinte composição [AH'S 5% p/p 54,5 g/l, AF'S 3% p/p 32,70%, CO 3% p/p 32,70 g L<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, N, com 3% p/p a 32,70 g L<sup>-1</sup>, B 0,2% p/p 1,96 g L<sup>-1</sup>, Mo 0,10% p/p 1,09 g L<sup>-1</sup> aplicado na dose 5 ml Kg<sup>-1</sup>; tratamento 2 com a seguinte composição [23,2 G/L Mo] 2% Mo d; 1,16 Kg L<sup>-1</sup>, aplicado na dose de 5 ml kg<sup>-1</sup> de semente; tratamento 3 com a seguinte composição 4% de [58,4 g L<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>] 0,2% de [2,92 g L<sup>-1</sup>] 12% [175,2 g L<sup>-1</sup>], aplicado na dose de 5 ml kg<sup>-1</sup> de semente; 4 – Testemunha: foi usado apenas a semente do híbrido. Para o experimento foram usados 10 repetições cada tratamento, mais a testemunha e deixadas na BOD em temperatura de 25 °C, com fotoperíodo de 12 h L<sup>-1</sup>, durante um período de 15 dias. Com a conclusão do experimento foi avaliado, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, e massa fresca, onde os tratamentos com a presença de bioestimulantes houve diferença visual, em todos resultados, porém somente em comprimento de parte aérea as médias foram significativas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com 5 % de probabilidade.

**Palavra chave:** Indução da germinação, Plântulas, raízes.

### 1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

O milho (*Zea mays L*) é uma planta de origem Mesoamericana, pertencente à família *Poaceae* (*gramínea*), possui como característica um caule lenhoso, de altura variando de 1 a 3 metros, possui folhas largas pontiagudas, sendo encontrada na parte mediana o fruto, porém essas características pode variar dependendo muito da cultivar instalada (MELO e CASIMIRO, 2012).

A cultura do milho é de uma espécie que possui uma grande variabilidade genética, ou seja, capaz de responder a diversas condições ambientais, sendo possível ser implantada em quase todo o território brasileiro, ainda que as produções possam variar a planta em si tem um elevado potencial produtivo (DURÃES 2007). Uma característica muito marcante do cereal, é quanto a sua grande habilidade fisiológica, converter carbono mineral em compostos orgânicos, os quais posteriormente são translocados das folhas e de outros tecidos, para locais (geralmente os grãos) onde serão estocados e metabolizados (CONUS *et al.*, 2009).

O Brasil é o terceiro produtor mundial de milho perdendo apenas para Estados Unidos e china. No Brasil o cultivo do milho teve um crescimento expressivo, nas áreas plantadas, basicamente na região Sul, Centro-Oeste e sudeste, quanto em produção (COELHO, 2018), é importante destacar que durante os anos de 2004/05 e 2014/15, a produção mundial de milho registrou um crescimento de 38,4 %, já na safra de 2018, a área plantada de milho no Brasil subiu cerca de 10 %, em relação ao ano anterior, devido a possuir bons preços no mercado futuro, sem falar que se registrou um aumento de cerca de 163 % na produção de etanol e 11,9 % no confinamento de gado quando comparado com o ano de 2017 (BARROS e ALVES, 2015).

As perspectivas para o mercado de milho 2018/2019 prevê uma safra próxima da recorde, de 96 milhões de toneladas. Pois as exportações continuam subindo e incentivando de tal modo a produção (COELHO, 2018). Sem falar da alta abrangência na utilização do cereal, com isso pode estar sendo empregado em diversas áreas como nas indústrias energéticas, portanto o principal destino do cereal ainda é para a utilização animal, como a fabricação de rações devido ao alto valor energético e proteico (BARROS e ALVES, 2015). O milho ainda pode ser usado na fabricação de alimentos, básicos tais como, fubá, farinha, canjicas, óleos dentre outros.

Isso tudo se deve a uma série de fatores que estão sendo melhorados e adotados, quanto ao cuidado em relação ao manejo da cultivar, mas ainda muito presente como fator limitante, é quanto a disponibilidade de nutrientes, que de modo geral nos solos brasileiros deve ser adicionado, esses minerais em doses consideravelmente altas à planta (CONUS *et al.*, 2009). As necessidades nutricionais de uma planta são determinadas pela quantidade de nutrientes que ela extrai do solo durante seu ciclo, sendo necessário colocar à disposição da planta a quantidade requerida.

A germinação também pode ser induzida pelo fornecimento de alguns nutrientes, pois a germinação é considerado como a retomada do crescimento do eixo embrionário, através do rompimento do tegumento pela radícula, sendo um diferencial a planta quando ela possui a sua disposição os nutrientes (MORAES, 2007). Segundo Santos, (2009), para que a semente possa germinar, é necessário que o meio forneça água suficiente, permitindo assim a ativação das reações químicas do processo de desenvolvimento do embrião. Dos fatores que atuam no processo de germinação a presença de hormônios e o equilíbrio entre estes promotores de crescimento, possuem um papel de grande



importância, tanto hormônios naturais, quanto substâncias sintéticas, exercendo assim efeitos assimilares aos hormônios.

A utilização de certas substâncias, têm se mostrado eficaz na estimulação da germinação de algumas espécies. É provável que haja interação entre citocininas, giberelinas, inibidores de dormência, sendo a germinação o resultado do balanço existentes entre eles (MORAES, 2007).

Entre os desafios enfrentados pelas plantas, tanto da espécie de milho quanto as outras, para que aumentem a produtividade, estão sendo empregadas novas tecnologias como o uso de bioestimulantes de crescimento. Segundo MARTINS *et al.* (2015), os bioestimulantes, tem a finalidade de promover o aumento no volume de raízes, resultando assim em uma maior absorção de nutrientes pelas plantas e, conseqüentemente aumento da produtividade.

Tendo em vista a crescente utilização dos bioestimulantes, surgiu então a ideia de experimentar o mesmo em laboratório a fim de observar os resultados quanto ao estímulo da germinação e a tamanho de raiz, para ver o quanto é viável o uso de bioestimulante na cultura do milho. Pois de fato deve ter alguma influência devido a presença de hormônios do crescimento que podem acelerar o desenvolvimento germinativo da semente.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, na cidade de Cascavel – PR, sendo realizado no laboratório de sementes, com a finalidade de observar a influência de diferentes tipos de enraizadores, na rapidez e no crescimento das raízes.

Para a condução do experimento, foi utilizado a forma totalmente aleatório de distribuição dos tratamentos por meio da casualidade, ou seja foram distribuídos o plantio das repetições por meio de sorteio, onde todos tivessem a mesma chance de serem plantados no mesmo recipiente, não podendo ser influenciado por algum fator adverso que interfira nos resultados.

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizada como base de avaliação o híbrido de milho DKB 290, em que possui uma ótima sanidade, e com elevado potencial genético de produtividade, a semente usada era de tratada, por meio do tratamento industrial com produtos à base de fludioxonil 2,5% + metaxi m 2,0% + tiabendazol 15%, dettametrina 2,5% + primifós – metílico 50% + lotianidina, comparando 4 tratamentos com bioestimulantes, sendo tratamento um “bioative”, com a seguinte composição [AH’S 5% p/p 54,5 g/l, AF’S 3% p/p 32,70%, CO 3% p/p 32,70 g L<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, N, com 3% p/p a 32,70 g L<sup>-1</sup>, B 0,2% p/p 1,96 g L<sup>-1</sup>, Mo 0,10% p/p 1,09 g L<sup>-1</sup>] aplicado na dose 5 ml Kg<sup>-1</sup>; tratamento dois “Booster”, com a seguinte composição [23,2 G/L Mo], [2% Mo d; 1,16 Kg L<sup>-1</sup>], aplicado na dose de 5 ml kg<sup>-1</sup> de semente; tratamento três, “Basfoliar®Top” com a seguinte composição 4% de [58,4 g L<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>], 0,2% de [2,92 g L<sup>-1</sup>] 12% [175,2 g L<sup>-1</sup>], aplicado na dose de 5 ml Kg<sup>-1</sup> de semente; tratamento 4 testemunha, onde foi usado apenas a semente do híbrido.

Para as aplicações dos tratamento foram pesadas as sementes com uma balança de precisão separando-as, em quantidades iguais de 0,5 Kg, para facilitar as dosagens dos produtos, após pesado foram colocados em pacotes plásticos, para posteriormente homogeneizar as sementes com cada tratamento.

As dosagens dos produtos foram aplicadas de acordo com as recomendações de cada empresa fabricante do produto, foi então por meio de uma pipeta, sugado o líquido referente a 2,5 mL, e colocado a um Becker, juntamente com 1,5 mL de água. Após realizado esse processo, com todos os 3 tratamentos, foram adicionadas as quantidades sobre as sementes, e realizando movimentos com o pacote na finalidade de homogeneizar o produto com as sementes de forma que as mesmas recebessem a mesma quantidade do tratamento.

Posteriormente foi colocado areia em copos plásticos de 300 mL, contendo 2/3 de areia úmida, e sobre ela foram adicionadas 3 sementes, com cerca de 4 cm, entre elas, em um formato triangular, onde sofreram uma leve pressão fazendo com que a mesmas ficasse a uma profundidade de 3 cm de profundidade, posteriormente foi adicionado areia sobre elas. Posteriormente foi umedecido com borrifadas de água sobre as amostras. Cada copo apresentava um tipo de tratamento, todos eles com 10 repetições.

Depois de realizado a semeadura, as amostras foram conduzidas a BOD em temperatura controlada de 25 °C, e um foto período de 12 horas, onde foram acondicionadas em blocos casualizados por meio de sorteio de forma que nenhuma amostra sofresse influência positiva ou negativa da BOD. As amostras permaneceram ali por 15 dias para então realizar a avaliação do experimento.

Os resultados obtidos foram então comparados estaticamente pelo teste de tukey, com 5% de probabilidade, para então observar se de fato houve diferença significativa, com a presença ou não dos produtos bioestimulantes.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO



Após 15 dias de desenvolvimento foram visualizadas as plântulas de milho em sua maior parte emergidas e com alturas que ultrapassava os recipientes que foram utilizados para o plantio das sementes. Foram observados a comprimento de parte aérea, tamanho de raiz e peso das plantas, sendo influenciados por diferentes indutores de crescimento, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1-** Comprimento de parte aérea, crescimento de raízes e massa fresca em função da aplicação de diferentes tipos de indutores de crescimento na cultura do milho. Cascavel – PR, 2019

Tratamentos	Comprimento de Parte Aérea (cm)	Comprimento de Raíz (cm)	Massa fresca (g)
T1	15,74 a	16,27 a	2,58 a
T2	13,43 a b	16,23 a	2,33 a
T3	12,61 a b	16,27 a	2,50 a
T4	10,11 b	13,75 a	2,31 a
MÉDIA	13,42	14,76	2,41
DMS	3,90	3,68	0,52
CV%	43,46	33,96	31,31

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas não se diferenciam entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância.

As plantas quando avaliadas em laboratórios com temperaturas ideais para o desenvolvimento conseguem ter uma germinação melhor que no campo, onde as plantas muitas vezes são submetidas a estresses do clima e de umidade, entre diversos outros fatores.

Neste experimento, em condições ideais de germinação houve diferença entre as emergências das plantas, devido ao efeito da aplicação de diferentes tipos de indutores de crescimentos no tratamento das sementes, onde visualmente apresentaram plantas mais vigorosas, e também com um maior comprimento de plantas.

As sementes, quando submetidas ao tratamento um, obteve uma altura média de 15,74 cm, sendo que o tratamento quatro, (testemunha), apresentou uma média de 10,11, onde estatisticamente, resultou em um incremento de 5,64 cm na altura de plantas, os demais tratamentos foram parecidos com o tratamento um, porém sem efeito estatístico satisfatório.

Os resultados de massa fresca, foi pouco influenciado devido as plantas estarem presentes em temperaturas boas, e com uma umidade, conforme a necessidade das plantas, não resultando em diferenças significativas.

Os resultados obtidos, no comprimento de Raiz, mesmo visualmente apresentando uma diferença no comprimento de raiz, quando comparadas estatisticamente não obteve diferenças significativas, porém segundo Binsfeld *et al* (2014), que desenvolveu um experimento com avaliação do comprimento de raiz, com aplicação de bioestimulantes, que obtiveram resultado significativo, devido ao estimulante apresentar hormônios com a cinética (citocinina), pela divisão celular, o ácido 4-indol 3-ibutírico (auxina) pelo gravitropismo e alongamento celular. Segundo os autores quando usado produtos que não apresentavam os hormônios acima, não resultou em diferença estatística.

Os resultados satisfatórios com o uso de bioestimulantes, está ligado a certas substâncias presentes na composição dos produtos, como (aminoácido, nutrientes e vitaminas), que ajudam na estimulação da divisão celular, alongação celular, desta forma conseguem aumentar a absorção de água impactando, diretamente na germinação das sementes, crescimento e desenvolvimento das plântulas (HERMES *et al.*, 2015).

A aplicação de bioestimulantes está também ligado ao formulação dos produtos á suas dosagens que são aplicadas nas sementes, segundo Carvalho *et al.*, (2013) doses muito elevadas, pode estar relacionado quanto a fitotoxidez das sementes pelo produto, onde neste experimento foram usadas dosagens superiores a 8 ml Kg<sup>-1</sup>, não obteve resultados, já quando usado a dose de 0,6 mL do produto por Kg<sup>-1</sup>, obteve um crescimento de plantas mais significativos o qual diferiu estatisticamente.

As sementes quando inoculadas com bioestimulantes, proporcionaram uma quantidade de plantas, melhores, ou seja, reduz drasticamente o número de plântulas anormais e com um maior número de sementes germinadas em soja, aumentando positivamente o acúmulo de matéria seca (SANTOS, 2009).

Além da influência dos bioestimulantes na germinação de sementes, segundo Carvalho *et al.*, (2013) pode ser usado como alternativa de recuperação de plantas quando afetadas através de déficit hídricos, como incremento nutricional atuando na recuperação mais acelerada de plântula. Neste sentido Hermes *et al.*, (2015), verificou diferença significativa na comprimento de parte aérea de soja, e na massa fresca, enquanto na raiz não houve diferença estatística.



## 5. CONCLUSÕES

Foi observado que tanto no comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, houve diferença, porém somente em comprimento de plantas, que os resultados foram significativos em relação a testemunha devido a influência de bioestimulantes. Os estimulantes, possuem a presença de hormônios, que estão fortemente ligados ao metabolismo das sementes e das plantas estimulando assim as plantas emergirem, com mais força.

Outro ponto muito importante é quanto a presença de nutrientes que são fornecidos pelos bioestimulantes, que muitas vezes o solo não consegue fornecer a semente, conseqüentemente na sua falta afeta o crescimento e desenvolvimento da planta.

## 6. REFERÊNCIAS

BARROS G. S. C, ALVES L. R. Visão Agrícola. **Revista Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ**. São Paulo, 2015.

BINSFELD J. A, BARBIERI A. P. P, HUTH C.CABRERA I.C, HENNING L.M.M, **Uso de Bioativador, bioestimulante e Complexo de Nutrientes em sementes de soja** – Goiânia, 2014.

CARVALHO T. C, SILVA S. S, SILVA R. C, PANOBIANCO M. MOGOR A. F, Influência de Bioestimulante na Germinação e Desenvolvimento de Plântulas de *Phaeolus vulgaris* sob restrição hídrica. **Revista de Ciências Agrárias**. Curitiba, 2013.

COÊLHO J. D, Produção de Grãos – Feijão, Milho e Soja. **Caderno setorial Etene**. Ceará, 2018.

CONUS L. A, CARDOSO P. C. VENTUROSOS L. R, SCALON S. P. Q. Germinação de Sementes e vigor de Plântulas de Milho Submetidas ao Estresse Salino Induzido por Diferentes sais. Universidade Federal da Grande Dourados – **Revista Brasileira de Sementes** – Mato Grosso do Sul, 2009.

DURÃES F. M. **Limitações fisiológicas do milho nas condições de plantio nas regiões tropicais baixas**. XXVI Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Minas Gerais, 2007.

HERMES E.C.K, NUNES J, NUNES J. V. D, Influência do Bioestimulante no enraizamento e Produtividade da Soja. **Revista Cultivando o Saber**, Edição Especial, p,35 – 45 - Paraná, 2015.

MARTINS A. G, SEIDEL E. P, RAMPIM L. ROSSET J. S, PRIOR M, COPPO J. C Aplicação de Bioestimulante em sementes de Milho Cultivado em Solos de Diferentes Texturas. **Scientisa Agraria Paranaensis**. Paraná, 2015.

MELO A. L, CASIMIRO E. L. N, **Emergência do milho submetido a diferentes doses de enraizador a base de molibdênio e potássio**. Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. Paraná, 2017.

MORAES J.V, **Morfologia e Germinação de Sementes *poecilanthe parviflora Benth***. Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, São Paulo 2007.

SANTOS C. R. S, **Stimulate® na Germinação de sementes, vigor de plântulas e no crescimento inicial da soja**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Programa de Pós-graduação em ciências agrárias curso de mestrado, Bahia, 2009.

VIEIRA E. L, SANTOS C. M. G, **Stimulate® Na Germinação de Sementes, Vigor de Plântulas e Crescimento Inicial do Algodoeiro** – V Congresso brasileiro de Algodão. Bahia, 2005.