

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SERTÃO PERNAMBUCANO**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**USO DE BIOESTIMULANTE EM SEMENTES DE MILHO CV
CRUISER**

BISMARCK NOGUEIRA DE ALENCAR

**PETROLINA, PE
2017**

BISMARCK NOGUEIRA DE ALENCAR

**USO DE BIOESTIMULANTE EM SEMENTES DE MILHO CV
CRUISER**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE
Campus Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de
Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2017**

BISMARCK NOGUEIRA DE ALENCAR

**USO DE BIOESTIMULANTE EM SEMENTES DE MILHO CV
CRUISER**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado
ao IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona
Rural, exigido para a obtenção de título de
Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

Prof.^a Dr^a Elizângela Maria de Souza
(Membro da banca examinadora)

Prof. Dr Caio Márcio Guimarães Santos
(Membro da banca examinadora)

Prof.^a Dr^aAna Elisa Oliveira dos Santos
(Orientadora)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, ao meu avô Lourival, "*In Memoriam*" e minha avó Helena.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que permitiu que este momento fosse vivido por mim, trazendo alegria aos meus pais e a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao IF Sertão Pernambucano por ter dado a oportunidade de realizar este curso.

À Professora Ana Elisa Oliveira dos Santos por toda sua atenção, dedicação e esforço para que eu pudesse ter confiança e segurança na realização deste trabalho.

Agradeço de forma especial ao meu pai Sebastião Alencar, à minha mãe Helena Nogueira, as minhas tias Madalena Lopes e Maria Lopes, por não medirem esforços para que eu pudesse levar meus estudos adiante.

Agradeço a todos os meus amigos, em especial a Diego Brito e Cássia Rodrigues, por auxiliarem na execução desse trabalho, a Higor Souza por todo apoio, palavras de estímulo, amizade e irmandade ao longo da vida.

Agradeço a todos que direta e indiretamente confiaram em mim e estiveram do meu lado em todos os momentos da vida.

Algumas pessoas acham que foco significa dizer sim para a coisa em que você irá se focar. Mas não é nada disso. Significa dizer não às centenas de outras boas ideias que existem. Você precisa selecionar cuidadosamente.

"Steve Jobs"

RESUMO

O milho (*Zea mays*) tem uma enorme importância comercial no cenário mundial. Esse cereal é produzido em larga escala devido aos avanços na melhoria genética e manejo, e para aumentar cada vez mais a produtividade, novas tecnologias, atreladas a utilização de sementes tratadas e o manejo correto são empregadas. Nesse contexto, cita-se o uso de bioestimulantes. O presente estudo avaliou o efeito de diferentes concentrações de bioestimulante, no desenvolvimento inicial de sementes de milho. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Produção Vegetal do IF Sertão Pernambucano, *Campus Petrolina Zona Rural*. Realizaram-se dois experimentos, sendo que no primeiro o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x3, sendo cinco concentrações do produto, três períodos de embebição e quatro repetições de 50 sementes cada. O delineamento experimental utilizado no experimento II foi o inteiramente casualizado. Após análise de variância de ambos os experimentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o uso do software WinStat. Por meio do estudo foi possível afirmar que independente da concentração utilizada e do tempo de embebição, o potencial germinativo das sementes e o desenvolvimento inicial das plântulas de milho foram prejudicados.

Palavras-chave: emergência, vigor, germinação.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: imersão das sementes nos diferentes tratamentos.....	16
Figura 2: montagem do teste de germinação.....	17
Figura 3: primeira contagem do teste de germinação.....	18
Figura 4: imersão das sementes nos diferentes tratamentos.....	18
Figura 5: amostras utilizadas para contagem do número de sementes emergidas.....	19
Figura 6: plântulas utilizadas para medição do comprimento da parte aérea, da raiz principal e diâmetro do colo.....	19

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	9
2.REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1.A cultura do milho	11
2.2.Sementes.....	12
2.3.Utilização de bioestimulantes.....	13
3.OBJETIVOS.....	16
3.1.Geral.....	16
3.2.Específicos.....	16
4.MATERIAL E MÉTODOS.....	17
5.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
6.CONCLUSÃO	24
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é o cereal de maior importância comercial no mundo. A cultura tem alto poder produtivo devido aos avanços na melhoria genética e manejo (AMADEO et al., 2013). Essa gramínea pertence à família Poaceae e apresenta uma grande variedade de uso, tornando-se de suma importância para a agricultura brasileira (SOUZA, 2017).

Antigamente o cultivo do milho tinha pouca relevância econômica, pois destinava-se apenas à subsistência, porém, atualmente a produção atingiu cultivos comerciais, e por consequência aumentaram o uso de tecnologias modernas, mecanização, adubação e insumos em geral. Inúmeras tecnologias de ponta são empregadas, principalmente nas médias e grandes propriedades. Dentre essas tecnologias cita-se o emprego de novos produtos em diferentes estágios da cultura, como por exemplo, os que são aplicados diretamente na semente, momentos antes do plantio, como é o caso de alguns bioestimulantes (FREITAG, 2014).

Dourado Neto et al. (2014) afirma que para alavancar a produtividade das culturas, novas tecnologias, acompanhadas pelo uso de sementes tratadas e o manejo adequado são empregadas. Nesse contexto, o uso de bioestimulantes possui destaque, pois esses são substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicadas em sementes, plantas e solo, a fim de provocar alterações nos processos vitais e estruturais, no intuito de aumentar a produtividade e qualidade das sementes.

De acordo com Limberger & Gheller (2013), bioestimulante é a mistura de dois ou mais reguladores vegetais ou mesmo com outras substâncias de natureza bioquímica como aminoácidos, vitaminas e nutrientes. Os mesmos mencionam ainda que produtos obtidos a partir do extrato da alga *Ascophyllum nodosum*, também tem sido utilizados como bioestimulantes em diversas culturas.

As algas marinhas são utilizadas como bioestimulantes pelo fato de sintetizarem hormônios vegetais. Nesse sentido, têm sido feita a utilização de produtos comerciais à base de *A. nodosum*, pois, assim como os aminoácidos, o extrato dessas algas é considerado aditivo pelo Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento (MAPA) e tem seu uso aprovado em fertilizantes, em geral como estabilizante da formulação. Mesmo com todas essas informações apontadas, se faz necessário maiores estudos para que se possam fornecer informações em relação ao seu uso adequado. A recomendação do uso dessas algas vem se propagando por apresentarem em sua composição matéria orgânica, aminoácidos (alanina, ácido aspártico e glutâmico, glicina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, tirosina, triptofano e valina), carboidratos e concentrações importantes dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Mn, Cu e Zn. Dispõem ainda de hormônios de crescimento (auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico), favorecendo o crescimento vegetal (SILVA et al., 2016).

Nessa perspectiva, o bioestimulante de marca comercial Raiza[®] apresenta-se como uma alternativa viável para obtenção dos resultados mencionados anteriormente. Segundo a fabricante do referido produto, a empresa Desarrollo Agrícola y Minero, o mesmo foi desenvolvido para estimular o desenvolvimento radicular e aumentar a absorção de nutrientes, especialmente na fase de germinação e transplante ou quando a planta está em um pico de demanda de nutrientes. Consiste em um produto que contém extratos de algas (*Ascophyllum nodosum*), solúveis em água e enriquecido com aminoácidos. Seu registro no MAPA encontra-se sob o número SP-80391-10011-2. A empresa responsável pela sua importação é a Daymsa do Brasil e seu número de registro do importador no MAPA é SP-80391-0.

Diante das considerações sobre o uso e os benefícios dos bioestimulantes, tornam-se necessários, estudos que visam consolidar dados com o intuito de fornecer maiores informações de interesses agrônômicos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A cultura do milho

O milho (*Zea mays*) teve sua origem na América, na região onde hoje se localiza o México. Sua domesticação começou por volta de 7.000 a 10.000 anos atrás. Seu nome, originário do Caribe, quer dizer “sustento da vida”. Os povos Olmecas, Maias, Astecas e Incas não tinham o cereal apenas como alimentação básica, mas também o reverenciavam na arte e religião. Essa gramínea pertencente à classe Liliopsida, a família Poaceae, e ao gênero *Zea*, possui mais de 300 raças, obtidas por meio da seleção, tanto artificial, praticada pelo homem, quanto natural, para adaptação às diversas condições ecológicas, sendo estas, tanto para condições climáticas, como para os vários usos do cereal. (LIBERA, 2010).

Bulegon et al. (2015) afirma que o milho é o cereal mais cultivado no mundo, em decorrência de sua produtividade, composição química e valor nutritivo. É amplamente utilizado na dieta alimentar humana, bem como na dieta animal. Contudo, ainda é utilizado como matéria-prima para a indústria, revelando seu importante papel socioeconômico. A nível de Brasil, tem produção verificada em todo território nacional, fato consolidado pela sua grande capacidade de adaptação, atrelada à sua grande utilidade.

Devido a grande variabilidade genética apresentada pelo milho, suas cultivares apresentam as mais diversas características morfológicas e fisiológicas. Sendo assim, é imprescindível o estudo das características das diferentes cultivares e suas possíveis respostas fisiológicas à aplicação exógena de substâncias. A importância dada aos produtos químicos utilizados na germinação de sementes tem aumentado cada vez mais, devido suas implicações econômicas, já que a aplicação desses produtos podem modificar características morfológicas e da produção de plantas cultivadas (CASTRO, et al., 2008).

Com o alto emprego de tecnologias no cultivo do milho, é comum a incorporação de inovações em seu sistema produtivo, no entanto, deve-se atentar para os reais benefícios da inclusão desses produtos às sementes, que são o principal insumo da agricultura moderna, visto que são responsáveis por

todo o potencial genético e produtivo que garantem o sucesso do empreendimento agrícola (FERREIRA et al., 2007).

Segundo dados da CONAB (2017), o Brasil ocupa a terceira posição quando o assunto é produção de milho, sendo estimada em 87.408,5 mil toneladas, atrás apenas dos Estados Unidos (384 milhões de toneladas) e Cina (103, 6 milhões de toneladas).

2.2. Sementes

A semente pode ser caracterizada como um óvulo maduro, possuindo em seu interior uma planta embrionária, substâncias de reserva (às vezes ausentes), ambas abrigadas por um ou dois envoltórios (casca). As sementes apresentam essencialmente uma estrutura única que participa da disseminação, proteção e reprodução das espécies.

A semente do milho está atrelada à parede do fruto. O endosperma compreende grande parte do conteúdo do grão. Este endosperma é composto de uma região mais externa à camada de aleurona e uma camada amilácea. As células da camada de aleurona contêm proteínas e gorduras, mas pouco ou nenhum amido. As células possuem, além do amido, grânulos de proteína e de carboidratos. As células externas do esculeto (cotilédone maciço) geram enzimas que dirigem os alimentos armazenados no endosperma. O coleóptilo pode permanecer durante os primeiros dias de germinação da semente, sendo rompida posteriormente, para dar passagem às folhas novas (LIMA et al., 2006).

Dentre os principais fatores iniciais para se garantir uma boa produtividade, destaca-se a germinação e o vigor de sementes. Para aumentar o potencial de desempenho das sementes, faz-se necessário o emprego de técnicas, favorecendo assim, a uniformidade das plantas em condições de campo (ARAGÃO et al., 2001).

Por desempenhar um papel indispensável como insumo na cadeia agrícola, a semente se apresenta com um imenso potencial para o aumento quantitativo e qualitativo de produtividade. Sendo assim, a utilização de sementes de alta qualidade é um fator preponderante para o sucesso da

cultura do milho (PERES, 2010). Aliado a esse fator estão às boas práticas de manejo (HUTH et al., 2012).

Dentre as práticas utilizadas para aumentar o desempenho das sementes, cita-se o tratamento das mesmas, principalmente de espécies de alto valor, como no caso de híbridos de milho. A execução dessa prática assegura a proteção da cultura durante as fases iniciais do ciclo. Essas vantagens podem ser adquiridas com a aplicação de vários produtos às sementes, tais como: fungicidas, inseticidas, micronutrientes e estimulantes de crescimento ou biorreguladores vegetais (HUTH et al., 2012).

Através de teste realizado em laboratório, chamado de teste de germinação, é possível avaliar o potencial fisiológico das sementes (germinação e vigor). O referido teste oferece resultados referentes às plântulas normais produzidas em um lote de sementes em condições ideais, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). No período de condução do teste de germinação tem sido feito a avaliação do vigor de sementes, através da primeira contagem de germinação. A prática em questão é considerada um teste de vigor, pois uma vez decorrida a deterioração das sementes, a velocidade da germinação é um dos primeiros parâmetros a ser afetado (BULEGON et al., 2015).

2.3. Utilização de bioestimulantes

Ferreira et al. (2007) definem os bioestimulantes como complexos que promovem o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular. Tais produtos agem na degradação de substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, na divisão e alongamento das células. Contudo, os resultados de pesquisas relacionados a tais produtos são contraditórios.

Para Amaral (2017), os bioestimulantes são oriundos da mistura de dois ou mais biorreguladores vegetais ou destes com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas). Os mesmos podem ser substâncias naturais ou sintéticas e podem ser aplicados diretamente nas plantas ou em tratamento de sementes.

O emprego de bioestimulante vem se tornando uma prática cada vez mais utilizada. Essa técnica agrônômica visa otimizar a produção em diversas culturas e é cada vez mais comum. Os órgãos vegetais das plantas são alterados morfológicamente pela aplicação de bioestimulantes, de forma que o crescimento e o desenvolvimento deles são promovidos ou inibidos, o que influencia ou modifica os processos fisiológicos, e exerce controle da atividade meristemática. Os bioestimulantes fazem parte do grupo denominado de hormônios vegetais, e pode-se citar: as auxinas, as citocininas, as giberilinas, os retardadores, os inibidores e o etileno (CASTRO et al., 2008).

Resultados com bioestimulantes são contraditórios. Em trabalho realizado com a utilização do bioestimulante Stimulate® em sementes de algodão não afetou a germinação e emergência de plântulas. Já sua utilização em feijão, soja e arroz apresentou efeito positivo. No entanto, não observaram diferenças significativas quando trataram sementes de milho com o bioestimulante. Os resultados discrepantes reportados na literatura quanto à utilização de bioestimulantes apontam que as repostas à aplicação desses produtos dependem da espécie da planta, da composição das substâncias húmicas presentes nos produtos e das condições do ambiente (BINSFELD et al, 2014).

A utilização de Stimulate® não afetou a germinação e emergência de plântulas em sementes de milho. Utilizando o mesmo produto em plantas de milho submetidas a diferentes níveis de adubação nitrogenada, também não verificaram diferenças significativas na produção de grãos, biomassa seca e concentração de nutrientes no tecido foliar. Entretanto, na utilização desse regulador de crescimento em grãos de soja, houve incrementos no rendimento (KOLLING, 2016).

A alga marinha marrom *A. nodosum* pertence à divisão Phaeophyta, e vem sendo amplamente utilizada comercialmente, em uma enorme gama de produtos, (GUIMARÃES et al., 2012). O extrato da alga *A. nodosum* oferta uma fonte natural de citocininas que contam com capacidade de promover divisão celular. Esse fato é evidenciado com maior relevância quando a alga está interagindo com as auxinas (GEHLING et al., 2014).

Produtos adquiridos usando o extrato da alga *A. nodosum* têm sido utilizados como bioestimulantes em várias culturas, algo bastante comum na Europa, a fim de serem aplicados via foliar ou diretamente no solo. Produtos de tal natureza tem sua regulamentação no Brasil através do Decreto nº 4.954, sendo classificado como agente complexante em formulações de adubos foliares e também utilizado na fertirrigação (LIMBERGER & GHELLER, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

O presente estudo objetivou avaliar o efeito de diferentes concentrações de bioestimulante, no desenvolvimento inicial de sementes de milho.

3.2. Específicos

- ✓ Avaliar o efeito do uso de diferentes concentrações de bioestimulante no potencial germinativo de sementes de milho híbrido.
- ✓ Analisar o desenvolvimento inicial de plântulas de milho.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Produção Vegetal, localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural, Petrolina-PE, onde as sementes de milho híbridas da cultivar 'Cruiser' foram submetidas a diferentes concentrações do bioestimulante Raiza® composto com extratos de algas, proteínas hidrolisadas, ureia e água, indicado para o desenvolvimento da raiz nas fases iniciais do cultivo. As sementes utilizadas foram adquiridas no comércio local da cidade de Juazeiro-BA.

Os experimentos foram conduzidos de acordo descrição abaixo:

Experimento I: Para a realização do experimento utilizou-se o bioestimulante Raiza®, em diferentes concentrações. As concentrações utilizadas foram: 0 % - apenas água destilada; 25% do produto e 75% de água destilada; 50% do produto e 50% de água destilada; 75% do produto e 25% de água destilada e 100% do produto (Figura 1), sendo que, todos os tratamentos foram divididos em três tempos diferentes de imersão nas soluções: três horas, seis horas e outro em que as sementes foram imersas e retiradas de imediato, antes da montagem dos testes. Após a aplicação das concentrações, as sementes foram submetidas aos testes em laboratório de germinação de acordo com as recomendações do Manual de Regras para Análise de Sementes, Brasil (2009).



Figura 1: Imersão das sementes nos diferentes tratamentos.

a) Teste de germinação (Figura 2) - Utilizou-se para o teste, papel germitest umedecido na proporção de 2,5 vezes em relação à massa do papel; em seguida, as sementes foram distribuídas sobre os papéis germitest e cobertas

com uma terceira folha. Em seguida, quatro repetições de 50 sementes cada, foram distribuídas sobre os papéis *germitest* posicionadas para garantir o espaçamento adequado entre as mesmas e direcionando a extremidade que daria origem as raízes para baixo, e depois se confeccionaram os rolos agrupados com atilhos de borracha e os mesmos foram acondicionados em saco plástico fechado e posicionados de pé no interior da câmara de germinação a 25°C, com presença de luz. Avaliações foram efetuadas aos quatro e sete dias após a semeadura.



Figura 2: Montagem do teste de germinação.

b) Teste de primeira contagem da germinação (Figura 3) - foi realizada juntamente ao teste de germinação. O mesmo consistiu no registro da percentagem de plântulas normais, presentes na primeira contagem do teste de germinação, no quarto dia após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado no experimento I foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x3, sendo cinco concentrações do produto, três períodos de embebição com quatro repetições de 50 sementes cada. Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, como o uso do software Wistat (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2002).



Figura 3: Primeira contagem do teste de germinação.

Experimento II: O experimento II foi conduzido após análise dos resultados obtidos no experimento I, onde deferiu-se que as sementes seriam submetidas às concentrações de 0%- apenas água destilada, 25% do produto e 75% de água destilada; e 50% do produto e 50% de água destilada (Figura 4) sem período de embebição utilizando quatro repetições de 25 plantas em cada concentração. Os ensaios dos experimentos II consistiram na imersão das sementes nas diferentes concentrações e retiradas de imediato para semeadura em copos descartáveis, utilizando substrato de marca comercial Turfa Fértil, cujas matérias-primas são turfas, casca de arroz carbonizada e calcário calcítico, aditivado com N (0,04%) e K_2O (0,05%). As sementes foram submetidas às análises de Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de acordo com o Manual de Regras para Análise de Sementes Brasil (2009) e desenvolvimento inicial de plântulas, descritas a seguir:



Figura 4: Imersão das sementes nos diferentes tratamentos.

a) **Índice de velocidade de emergência (IVE)** - contagens diárias das plântulas normais e emersas durante oito dias (Figura 5) e os resultados obtidos pela fórmula abaixo:

$$\text{IVE} = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$$

Onde: **IVE** = índice de velocidade de emergência.

E1, E2,... En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

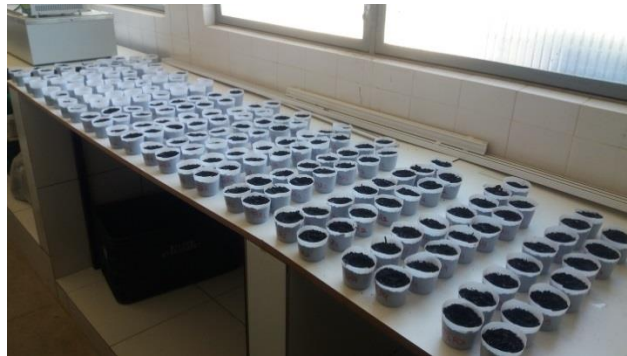


Figura 5: Amostras utilizadas para contagem do número de sementes emergidas.

b) **Comprimento da parte aérea, da raiz principal e diâmetro do colo** – foram utilizadas sete plântulas (Figura 6) coletadas aos oito dias após a semeadura em copos plásticos de 180 mL contendo substrato comercial. Para a realização das avaliações foi utilizado régua graduada em cm e paquímetro digital. Os resultados foram expressos em mm plântula⁻¹.

d) **Matéria fresca da parte aérea e da raiz** – foram utilizadas as mesmas plântulas do item anterior e, com auxílio de um bisturi, os cotilédones foram removidos. Em seguida, foram pesadas e os resultados expressos em g plântula⁻¹.

O delineamento experimental utilizado no experimento II foi o inteiramente casualizado e após análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o uso do software WinStat (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2002).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para primeira contagem do teste de germinação, em função de diferentes períodos de embebição, as dosagens 25, 50, 75 e 100% (Tabela 1), respectivamente, apresentaram uma redução significativa na taxa de germinação. Sendo que esses mesmos resultados apresentaram-se ainda mais relevantes, quando foram submetidos a três e seis horas de embebição.

Na mesma tabela 1, os dados apresentados para germinação, consolidam os dados apresentados na primeira contagem do teste de germinação, onde as sementes submetidas aos tratamentos com dosagem de 50, 75 e 100% do produto utilizado, sob o tempo de embebição de três e seis horas, apresentaram menores taxas de germinação, ou seja, nesse caso houve uma maior inibição. Isso se deve ao fato das estruturas vitais e de proteção das sementes terem sido prejudicadas pelo tempo de embebição.

Tabela 1. Primeira contagem do teste de germinação (%) e germinação (%) de sementes de milho híbrido submetidas às diferentes concentrações de bioestimulantes

Primeira contagem do teste de germinação (%)			
Período de embebição em horas			
Concentrações	0	3	6
Sem embebição	82,5 a	82,5 a	82,5 a
0%	79,0 a	67,0 b	20,0 b
25%	61,5 b	25,0 c	2,0 c
50%	43,0 cd	11,0 d	0,5 d
75%	54,0 bc	0,5 e	0,0 d
100%	40,5 d	1,0 e	0,0 d
CV (%)	8,6	11,46	9,2
Germinação (%)			
Período de embebição em horas			
Concentrações	0	3	6
Sem embebição	94,0 a	94,0 a	94,0 a
0%	90,0 a	78,5 b	20,5 b
25%	64,0 b	26,5 c	2,5 c
50%	53,0 bc	12,0 d	0,5 d
75%	51,0 c	3,5 e	0,0 d
100%	47,5 c	7,0 d	0,0 d
CV (%)	7,91	11,51	10,02

*Letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste Tuckey a 5% de probabilidade

Martins (2014) testou o bioestimulante Cellerate® associado a outros produtos e os resultados para o teste de germinação da 1ª e da 2ª leitura das

plântulas, evidenciaram que sempre que o Cellerate® esteve associado a outro produto a germinação foi significativamente prejudicada. As sementes apresentaram melhores taxas de germinação quando se utilizou os produtos de forma isolada, contudo sem diferenças significativas da testemunha. O autor infere ainda, que as associações dos produtos analisados mostraram-se sem vantagens à qualidade fisiológica e ao vigor em tratamento de sementes de milho, sugerindo ser desaconselhável realizá-las.

Já Silva et al. (2008) testaram diversos bioestimulantes na germinação de sementes de milho híbridas GNZ 2004 e concluíram que a aplicação dos bioestimulantes Cellerate® e Booster®, proporcionou um aumento nos valores de germinação quando comparadas aos observados na testemunha.

Nas análises descritas na tabela 2, observa-se de maneira geral que, houve uma redução nas variáveis analisadas com a utilização do produto, demonstrando dessa forma que, o produto interferiu de maneira negativa no desenvolvimento inicial das plântulas.

Tabela 2. Comprimento parte aérea (mm), comprimento raiz (mm), diâmetro do colo (mm) e matéria fresca (g) das plântulas, com imersão das sementes em água destilada com 0%, 25% e 50%, do produto

Concentrações	Comp. parte aérea (mm)	Comp. raiz (mm)	Diâm. Do colo (mm)	Matéria fresca (g planta ⁻¹)
0%	169,60 a	22,47 a	2,52 a	13,38 ab
25%	152,50 ab	21,51 a	1,62 b	14,08 a
50%	132,30 b	13,21 b	2,15 a	11,25 b
CV%	8,49	7,66	10,46	10,39

*Letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste Tuckey a 5% de probabilidade

Binsfeld et al. (2014) testaram a eficiência do tratamento de sementes de soja com bioestimulante, bioativador e complexo de nutrientes, no crescimento inicial de plântulas e os resultados revelaram efeitos significativos ($p > 0,05$) entre os tratamentos, nas variáveis avaliadas, exceto para o envelhecimento acelerado (EA), comprimento de parte aérea (CA) e massa de matéria seca (MS), evidenciando que os produtos utilizados no tratamento das sementes de soja apresentaram resultados diferentes, quando comparados entre si.

Amaral (2017) analisou o efeito do uso de inoculante à base de *Azospirillum brasilense* associado ou não a bioestimulantes na cultura do milho. Para tanto, testou quatro tratamentos: testemunha, inoculação com *A. brasilense*, aplicação do bioindutor Raiz® e inoculação com *A. brasilense*

associada à aplicação do bioindutor Raiz®. Para a variável comprimento da parte aérea, a testemunha apresentou a maior média quando comparada aos demais tratamentos, que não diferiram entre si estatisticamente. Nos tratamentos em que foi utilizado o bioindutor Raiz®, tanto associado ao *A. brasilense* quanto isolado, não se obtiveram os resultados esperados, não atingindo médias maiores que a da testemunha. Na variável comprimento radicular, o tratamento com *A. brasilense* não apresentou diferença estatística.

Com relação ao IVE (Tabela 3) não foi observado diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos, demonstrando que independente da concentração do produto utilizado as plântulas emergiram com a mesma velocidade.

Tabela 3. Índice de velocidade de emergência (IVE)

Concentrações	0%	25%	50%
IVE	1,57 a	1,14 a	1,33 a

*Letras minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste Tuckey a 5% de probabilidade

Ferreira et al (2007) observaram também que, não houve diferença nos valores de emergência quando as sementes foram tratadas com o Stimulate® e Cellerate®.

6. CONCLUSÃO

Nas condições específicas do presente trabalho, é possível afirmar que a utilização do bioestimulante Raiza® independente da concentração utilizada e do tempo de embebição, prejudicaram o potencial germinativo das sementes e o desenvolvimento inicial das plântulas de milho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMADEO, T. A. M.; GOMES, V. P. A.; INOUE, T. T.; BATISTA, M. A.; ARAÚJO, M. A. **Desenvolvimento inicial de plântulas de milho em função do tratamento de sementes com fungicidas e bioestimulantes**, VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, Maringá-PR, Editora CESUMAR. 2013.
- AMARAL, B. S. **Inoculação de sementes de milho com *Azospirillum brasilense* associada ao uso de bioindutores**, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2017.
- ARAGÃO, C. A.; LIMA, M. W. DE P.; MORAIS, O. M.; ONO, E. O.; BOARO, C. S. F.; RODRIGUES, J. D.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Fitorreguladores na germinação de sementes e o vigor de plântulas de milho super doce. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 23, nº 1, p.62-67, 2001.
- 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. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 1, p. 88-94, jan./mar. 2014.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009.
- BULEGON, L. G.; CASTAGNARA D. D.; TSUTSUMI, C. Y.; ERIG, M.C.; ZOZ, T. Germinação e emergência de sementes de diferentes tamanhos submetidas à tratamentos químicos. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 2, p. 86-94, abr./jun. 2015.
- CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G. da; EDUARDO GAZOLA, ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.10, p.1311-1318, out. 2008.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 3 – Safra 2016/17, n. 1 – Quinto levantamento, Fevereiro 2017.
- DOURADO NETO, D; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. Ação de bioestimulante no desempenho agrônômico de milho e feijão. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, supplement 1, p. 371-379, June/14.
- FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A. PINHO, E. V. DE R. V.; QUEIROZ, D. L. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 2, p.80-89, 2007.
- FREITAG, C. **Efeito do bioestimulante stimulate® em diferentes doses na produtividade total de milho (*Zea mays*)**, Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.
- GEHLING, V. M.; BRUNES, A. P.; DIAS, L. W.; GEISON RODRIGO AISENBERG, G. R.; AUMONDE, T. Z. Desempenho fisiológico de sementes de trigo tratadas com extrato de alga *Ascophyllum nodosum* (L.), **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p. 744, 2014.
- GUIMARÃES, I. P.; BENEDITO, C. P.; CARDOSO, E. A.; PEREIRA, F. E. C. B.; OLIVEIRA, D. M. Avaliação do efeito do uso do extrato de alga (Raiza®) no

- desenvolvimento de mudas de mamão, **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 313. 2012.
- HUTH, C.; BECHE. M.; FUZZER. F. A.; SEGALIN. S. R.; ZEN. H. D.; BARBIERI. A. P. P.; HAESBAERT. F. M.; MERTZ. L. M. **Desempenho inicial de sementes de milho tratadas com biorreguladores**. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2012.
- KOLLINGI, D. F.; SANGOII, L.; SOUZAI, C. A.; SCHENATTOI, D.E.; GIORDANII, W.; BONIATTI, C. M. Tratamento de sementes com bioestimulante ao milho submetido a diferentes variabilidades na distribuição espacial das plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.46, n.2, p.248-253, fev, 2016.
- LIBERA, A. M. D. **Efeito de bioestimulantes em caracteres fisiológicos e de importância agrônômica em milho (*Zea mays* L.)**, Trabalho de Conclusão de Curso, Unijuí – Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul, Ijuí – RS. Dez. 2010.
- LIMA, C. C. A.; SILVA, L. J.; CASTRO, W. S. **Apostila de morfologia externa vegetal**. Cursos De Ciências Biológicas e Engenharia Agrônômica, Instituto de Biologia, UFU, Uberlândia, Minas Gerais. 2006 <http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/pdf-recursos-didaticos/morfvegetalorgaSEMENTE.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2017.
- LIMBERGER, P. A.; GHELLER, J. A. Efeito da aplicação foliar de extrato de algas, aminoácidos e nutrientes via foliar na produtividade e qualidade de alface crespa, **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.6, n.2, p.14-21, 2013.
- MACHADO, A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Programa estatístico “WinStart” sistema de análise estatística para Windows . Versão 2.0**. Pelotas: UFPEL. 2002.
- MARTINS, D. C. **Cultivares de milho submetidas ao tratamento se sementes com bioestimulantes, fertilizantes líquidos e Azospirillum sp.** Universidade Federal de São João Del-Rei. Sete Lagoas, MG. 2014.
- SILVA, C. C.; ARRAIS, I. G.; ALMEIDA, J. P. N.; DANTAS, L. L. G. R.; MENDONÇA, V. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis na produção de porta-enxertos de *Annona glabra* L. **Revista de Ciências Agrárias**, 2016.
- 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** vol. 32 no. 3 Lavras May/June 2008.
- SOUZA, N. G.M. **Controle alternativo de *Fusarium spp.* em sementes de milho**, dissertação de mestrado, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, mar. 2017.