The background of the cover is a close-up photograph of a hand holding a small green sprout with three leaves. The hand is positioned on the left side, and the sprout is held between the fingers. The ground beneath the hand is parched and cracked, with deep, irregular fissures in the brown soil, symbolizing drought and the need for ecological and agricultural solutions.

Ecologia Humana e Agroecologia

Livro 9 - I CINEAI

(Orgs)

Paulo Roberto Ramos

Maria Neuza da Silva Oliveira

Rodrigo Leandro Ramos Barboza da Silva

Capa: José Tasso de Souza Alves

Os artigos desta coletânea e todo seu conteúdo são de inteira e total responsabilidade de seus autores.

E24Congressoe Ramos, Paulo Roberto et al (Orgs)

Ecologia Humana e Agroecologia / Paulo Roberto Ramos, Sidclay Cordeiro Pereira, Maria Neuza da Silva Oliveira, Rodrigo Leandro Ramos Barboza da Silva (Orgs). – Juazeiro (BA): I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar, 2023.

376f.

ISBN: 978-65-01-01991-8

DOI: 10.5281/zenodo.11128054

Livro 9 elaborado a partir da coletânea dos artigos apresentados no I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar. São Paulo: UICLAP Editora, 2024.

1. Educação Ambiental. 2. Interdisciplinaridade. 3. Meio ambiente. 4. Sustentabilidade. I. Oliveira, Maria Neuza da Silva. II. Silva, Rodrigo Leandro Ramos Barboza da. III. Título.

CDD: 372.357

**I Congresso Internacional de Educação Ambiental Interdisciplinar
I CINEAI**

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO CRIOULO (*ZEA MAYS P.*) COM USO DE BIOFERTILIZANTE LIQUIDO

Catarina Nunes Bittencourt¹
Arielson de Souza Cândido²
Rérison Magno Borges Pimenta³
Eduardo Abreu Campos⁴
Talita Abreu Vilas Boas⁵
Alexandre Boleira Lopo⁶
Alineaurea Florentino Silva⁷

1. Professor/Pesquisador/Mestre em Agronomia. Universidade do Estado da Bahia. cati.bittencourt@gmail.com
2. Estudante/Graduando. Universidade do Estado da Bahia. ariel.agro04@gmail.com
3. Professor/Pesquisador/Mestre em Agronomia. Universidade do Estado da Bahia. rerisonmagno@hotmail.com
4. Estudante/Graduando. Universidade do Estado da Bahia. eduardoabca@gmail.com
5. Estudante/Graduando. Universidade do Estado da Bahia. talitavilasboas@gmail.com
6. Professor/Pesquisador/Doutor. Universidade do Estado da Bahia. alopo@uneb.br
7. Pesquisadora em Agroecologia e Meio Ambiente - Embrapa. alineaurea.silva@embrapa.br

RESUMO

Os Biofertilizantes líquidos surgem como uma alternativa de baixo custo para os produtores na complementação nutricional do milho. É um bioinsumo de fácil obtenção, podendo ser produzido a partir materiais orgânicos encontrados na propriedade rural. Nesse sentido a realização de estudos sobre o uso do biofertilizante tornar-se a introdução deste insumo no manejo produtivo,

principalmente, de agricultores de base familiar. Este trabalho teve por objetivo avaliar a germinação de sementes de milho crioulo com uso de Biofertilizante líquido. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e quatro repetições, em que os tratamentos pré-germinativos consistiram em: T1 - embebição das sementes em água destilada, T2 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0%, T3= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 3,0%, T4= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 9,0% e T5= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 27,0%. Foram avaliados a taxa de germinação, comprimento raiz, hipocótilo e comprimento total, além do índice de velocidade de germinação. Foi constatada diferença estatística pelo teste F da ANAVA para o comprimento de raiz, hipocótilo e comprimento total, de modo que os tratamentos os melhores resultados foram observados quando as sementes foram embebidas em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0% e 3,0% .

Palavras-chave: Bioinsumos, Aproveitamento de resíduos, Agroecologia

ABSTRACT

Biofertilizers appear as a low-cost alternative for producers to nutritionally complement corn. It is an easy-to-obtain bio-input and can be produced from organic materials found on rural properties. In this sense, carrying out studies on the use of biofertilizer comes to encourage the introduction of this input in productive management, mainly for small producers. This work aimed to evaluate the influence of biofertilizer on the germination of Creole corn seeds. The experimental design adopted was completely randomized (DIC) with 5 treatments and 4 replications, in which the pre-germination treatments consisted of: T1 - soaking the seeds in distilled water, T2 - soaking the seeds in a diluted biofertilizer solution with a concentration of 1.0%, T3 = soaking the seeds in a

diluted biofertilizer solution with a concentration of 3.0%, T4 = soaking the seeds in a diluted biofertilizer solution with a concentration of 9.0%, and T5 = soaking the seeds in a diluted solution of the biofertilizer with a concentration of 27.0%. The germination rate, root length, hypocotyl, and total length were evaluated, in addition to the germination speed index. A statistical difference was found for root length, hypocotyl, and total length, so that the treatments showed the best results when the seeds were soaked in a diluted biofertilizer solution with a concentration of 1.0% and 3.0%.

Keywords: Bioinputs, Use of waste, Agroecology

Introdução

O milho (*Zeamays*) pertencente à família *Poaceae*, é considerado um dos cereais mais produzidos e consumidos em todo o mundo, em função do seu emprego na alimentação humana e animal, bem como pelo elevado potencial produtivo e valor nutricional dos grãos (BARROS & CALADO, 2014; BERTUZZI, 2015; MAXIMIANO, 2017). O milho crioulo da variedade Caatingueiro (*ZeaMays* P.) é uma variedade de milho superprecoce, que floresce entre 41 a 50 dias, apresenta como vantagens a diminuição do risco de sofrer com estresse de umidade no período em que o milho é mais sensível à falta de água (EMBRAPA, 2005). O milho é uma das espécies com a maior variabilidade genética no Brasil e no mundo. Embora o maior consumo seja do milho verde, existem outras variedades como o vermelho, negro e colorido, originários de sementes crioulas (SUSTENTAREA, 2020).

Nas últimas décadas as grandes mudanças provocadas na produção agrícola passaram a contar também com tecnologias no cultivo do milho, de modo que promoveram a cada nova safra um aumento da produção e da produtividade. Porém com o aumento da produção há uma maior demanda por nutrientes, principalmente de nitrogênio (N) que exigido em maior quantidade pois é essencial para o desenvolvimento vegetativo da planta, crescimento radicular, síntese da clorofila (AGROLINK, 2019).

Outro nutriente importante é o fósforo (P) que mesmo sendo absorvido em menor quantidade quando comparado ao nitrogênio (N) e potássio (K) é essencial para os processos de fotossíntese e respiração; crescimento das células e divisão celular (LAVOURA, 2020). O potássio (K) é o segundo macronutriente mais exigido pela cultura do milho, é essencial no processo de fotossíntese, na formação de frutos, resistência das plantas ao frio e a doenças fúngicas (LAVOURA, 2019).

Muito embora o milho seja uma das espécies alimentares de preferência para agricultura familiar (SILVA & REGITANO NETO, 2019) é importante notar que a cultura exige uma demanda muito grande de macro e micronutrientes que geralmente são supridas pelo uso de produtos sintéticos, todavia, há a possibilidade de suprir esta demanda através do uso de materiais orgânicos, nesse contexto, os biofertilizantes, produzidos a partir do esterco de animais com um baixo custo para a produção, são uma alternativa para a complementação nutricional do milho (SILVA *et al.*, 2007)

Entre os materiais orgânicos com potencial de uso no manejo nutritivo, o esterco é o mais utilizado devido possuir nutrientes essenciais para o desenvolvimento da cultura do milho, e ser um material de fácil aquisição, principalmente em região com tradição na criação animal. O composto orgânico preparado com esterco e outros resíduos orgânicos possui algumas vantagens, especialmente na redução da germinação das ervas espontâneas, e vem apresentando bons resultados no crescimento inicial de milho (SILVA *et al.*, 2005), apesar de não ter liberação de nutrientes tão rápida para as variedades mais precoces. Nesse caso o biofertilizante líquido torna-se uma alternativa indicada por se tratar de um bioinsumo preparado para liberação mais rápida de nutrientes.

No biofertilizante é possível encontrar micro e macronutrientes (SILVA *et al.*, 2007) como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, zinco, molibdênio, ferro, manganês, cobre e outros elementos como fitorreguladores que ajudam no desenvolvimento e resistência das plantas. Vale salientar, porém, que mesmo sendo um produto orgânico, quando utilizado sem critério, pode provocar problemas semelhantes aos provocados por fertilizantes sintéticos, a exemplo da toxidez nas plantas devido ao excesso de nutrientes.

Para Higashikawa *et al.*, (2010), os biofertilizantes são uma alternativa racional de conciliar grandes produtividades agrícolas, fonte de economia, auxiliando com uma agricultura sustentável e social. Na mesma linha, (MELO *et al.*, 2008), observaram que o aumento dos custos de fertilizantes minerais e os impactos ambientais gerados pela extração e fabricação dos fertilizantes minerais têm impulsionado a demanda pelo uso de fertilizantes provenientes de fontes alternativas.

Diante deste panorama surgem os biofertilizantes orgânicos produzidos a partir do esterco de animais, cujo era, muitas vezes, descartados pelos produtores sem ter nenhuma finalidade agrônômica. Barbosa (2011) afirma que o biofertilizante além de diminuir os custos de produção mantendo a produtividade, contribuem com a preservação do meio ambiente e substitui a adubação com produtos sintéticos que deixam uma grande quantidade de resíduos prejudiciais.

Objetivo

Este trabalho teve por objetivo avaliar, experimentalmente e estatisticamente, a germinação de semente de milho Caatingueiro crioulo com uso de biofertilizante líquido.

Metodologia

A pesquisa foi conduzida no laboratório de Fisiologia Vegetal do Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias – DCHT XXII da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, localizado nos municípios de Euclides da Cunha – BA.

O biofertilizante utilizado foi preparado utilizando para cada 10 litros: 5,0 l de esterco fresco de ovinos; 0,5 kg de esterco de aves; 0,5 l de leite coalhado; 0,1 kg de rapadura e água para completar o volume. A solução foi acondicionada em recipiente vedado para proporcionar a fermentação do material orgânico durante 10 dias.

Foi coletada uma amostra líquida do biofertilizante e enviada para realização da análise de micro e macronutrientes e condutividade elétrica para o Departamento de Ciência do Solo

Laboratório de Fertilidade Corretivos e subprodutos (EsalQ), os parâmetros químicos do biofertilizante líquido estão apresentados na tabela de caracterização dos parâmetros químicos (Tabela 1).

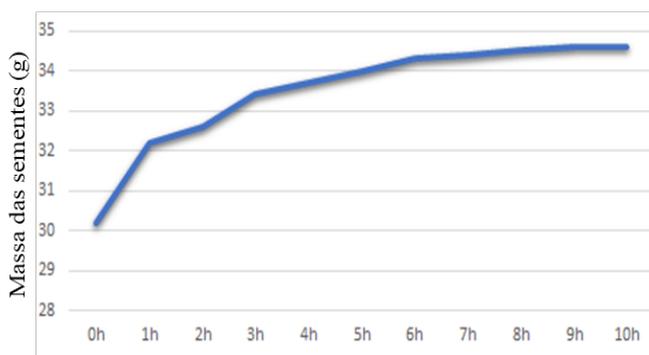
Tabela 1. Caracterização dos parâmetros químicos do biofertilizantes

Condutividade elétrica	mS/cm	11,86	Fósforo (P ₂ O ₅) Total	/L	,5
pH		6,3	Potássio (K ₂ O) Total	/L	,45
Densidade	g/L	1	Sódio (Na) Total	L	0
Matéria Orgânica	g/L	61,16	Cálcio (Ca) Total	/L	,2
Carbono Orgânico	g/L	33,9	Magnésio (Mg) Total	/L	,73
Resíduo Mineral + Orgânico (RMO) 110°C	g/L	98,96	Enxofre (SO ₄) Total	g/L	0,39
Resíduo Mineral Total (RMT)	g/L	378	Cobre (Cu) Total	mg/	6,25
Resíduo Mineral Insolúvel (RMI)	g/L	0,54	Ferro (Fe) Total	mg/L	1490
Resíduo Mineral Solúvel (RMS)	g/L	37,26	Manganês (Mn) Total	mg/L	46,25
Nitrogênio (N) Total	g/L	0,14	Zinco (Zn) Total	mg/L	13

Fonte: Elaboração própria.

O tempo de embebição das sementes do milho crioulo foi estabelecido a partir do resultado do teste de embebição. Na construção da curva de embebição foi usado a massa das sementes a obtida a cada 1,0 hora com conclusão após 10 horas de condução (Figura 1).

Figura 1: Curva de embebição para sementes de milho crioulo após 10 horas de condução.



Fonte: Elaboração própria

Para o teste de germinação, inicialmente as sementes foram desinfestadas com hipoclorito para então serem depositadas sobre o papel germitest (esterilizado em estufa a 110°C por 2 horas). O papel germitest é um papel toalha especial para germinação de sementes, isento de detritos ou impurezas, fungos e bactérias, com estrutura aberta e porosa.

O papel foi umedecido com água destilada na quantidade equivalente ao peso do papel multiplicado por 2,5; após o período de 10 horas de embebição as sementes foram distribuídas em papel germitest umedecido com água destilada dando início ao teste.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) constituído de 5 tratamentos e 4 repetições, considerando como unidade experimental o papel germitest com 50 sementes.

Os tratamentos tiveram as seguintes concentrações: T1 - embebição das sementes em água destilada, T2 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0%, T3= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 3,0%, T4= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 9,0% e T5= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 27,0%.

O papel germitest com as sementes foi levado a estufa incubadora, B.O.D germinação, com luzes apagadas e temperatura de 25°C por 10 dias.

As avaliações foram iniciadas ao quarto dia após a montagem do experimento, onde foi feita a avaliação diariamente durante 10 dias, onde diariamente foi contabilizado o número de

sementes germinadas por tratamento e aos 11 dias foram avaliados os parâmetros: Comprimento da radícula (CR); Comprimento do Hipocótilo (CH); Comprimento total (CT); Índice de velocidade de germinação (IVG), e Porcentagem de germinação (G%), conforme metodologia descrita por Maguire (1962) e Equação Eq 1.

$$(Eq 1) \quad IVE = \left(\frac{E1}{N1}\right) + \left(\frac{E2}{N2}\right) + \dots + \left(\frac{Em}{Nm}\right)$$

Onde:

IVE = Índice de velocidade de emergência;

E1, E2 e Em = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem; e

N1, N2 e Nm = número de dias da emergência da primeira, segunda e última contagem.

Os dados de emergência foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade e análise de regressão, usando o programa Sisvar (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Através da análise dos dados foram observados efeito significativo ($p < 0,05$) pelo teste F da ANAVA para as variáveis comprimento de radícula (CR), Comprimento de hipocótilo (CH) e Comprimento total (CT). Para as variáveis índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação (G%) não houve efeito significativos das concentrações do biofertilizante (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) e Porcentagem de germinação (G%) do milho crioulo após tratamento com embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante

TRATAMENTOS ¹	IVG	G%
T1 – água destilada	44,63 a ²	94,50 a
T2 – biofertilizantes 1,0%	44,21 a	94,50 a
T3 – biofertilizantes 3,0%	42,83 a	91,00 a

T4 – biofertilizantes 9,0%	44,40 a	94,00 a
T5 – biofertilizantes 27,0%	44,52 a	94,50 a

Fonte: Elaboração própria

1. *T1 - embebição das sementes em água destilada, T2 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0%, T3= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 3,0%, T4= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 9,0% e T5= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 27,0%.*
2. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.*

A germinação é o processo de retomada do crescimento ativo do eixo embrionário, consiste na sequência ordenada de atividades metabólicas, que inicia com a embebição das sementes, estabelece a retomada do desenvolvimento do embrião até a formação de uma plântula normal. As sementes de milho necessitam absorver cerca de 30% do seu peso em água para iniciar a germinação. Menos que isso fará com que a germinação atrase ou não aconteça de jeito nenhum.

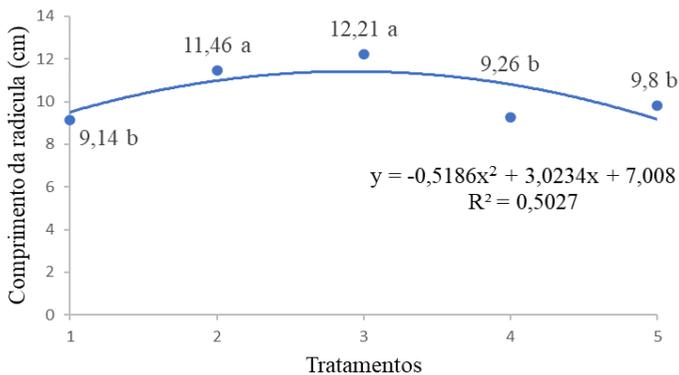
Durante o processo de germinação do milho o embrião produz e libera giberelinas para o endosperma que induz a produção α amilase que são responsáveis pela degradação das reservas que se encontram no endosperma. A giberelina promove crescimento pelo aumento de plasticidade da parede celular, seguido pela hidrólise do amido em açúcar o que reduz o potencial hídrico na célula resultando na entrada de água para o interior da célula causando alongamento.

Resultado diferente do observado nesse trabalho foi divulgado por Teixeira *et al.* (2006) que trabalhando com biofertilizante obteve efeitos positivos no processo de germinação do milho crioulo, de forma que mesmo nas doses mais elevadas apresentou uma aceleração no processo germinativo das sementes

proporcionando uma taxa superior a 90% de germinação nos quatros primeiros dias.

Entretanto, Vaso *et al.* (2021) avaliando a germinação de milho e feijão sob efeito de biofertilizantes não observaram efeito significativo na germinação das sementes de *Zeamays* L. quando comparadas com a testemunha. Os resultados para índice de velocidade de germinação (IVG) estão de acordo com o observado por Meneses (2017), que também não observou efeito significativo do biofertilizante no índice de velocidade de germinação de sementes de soja.

Figura 2 -Comprimento da radícula (CR) do milho crioulo após tratamento com embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante.



Fonte: Elaboração própria

1. T1 - embebição das sementes em água destilada, T2 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0%, T3= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 3,0%, T4= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 9,0% e T5= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 27,0%.

2. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.*

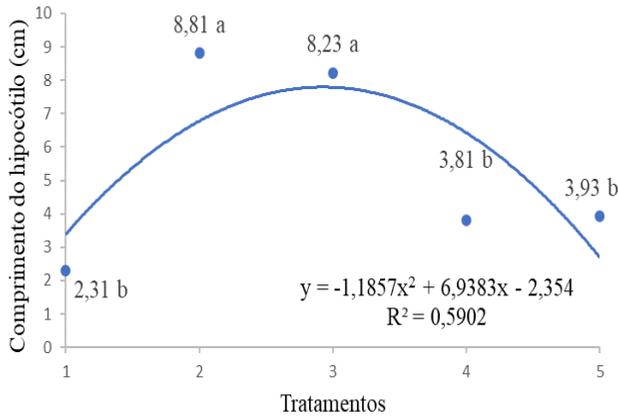
Houve diferença estatística significativa entre os tratamentos T2= 1% e T3= 3% de concentração do biofertilizante em relação aos demais tratamentos T4= 9% e T5= 27% e T1= testemunha absoluta. De acordo com a Figura 2 as doses elevadas do biofertilizante afetaram negativamente o desenvolvimento da radícula, sendo possível observar que as médias de T4 (9,26 cm) e T5 (9,80 cm) foram estatisticamente iguais à testemunha (9,14 cm).

A raiz é o órgão da planta que tem como função principal servir como meio de fixação das plantas no solo e absorção de nutrientes como fósforo e o potássio, compostos nitrogenados e água.

De acordo com Bresler e Hoffman (1986) a absorção de água pelas plantas, através do sistema radicular, é influenciada pelo potencial osmótico do meio nutritivo. O resultado encontrado no presente trabalho, assemelha-se com os resultados de Bitencourt et al. (2021), onde foi observado que biofertilizante ovino apresentou os melhores resultados no aumento de raiz em sementes *Eucalyptus camaldulensis*.

Esse comportamento assemelha-se a uma ação fito hormonal, indicando a ação do biofertilizante como fitoregulador com ação semelhante às auxinas. Esse bioregulador possui ação no alongamento celular vegetal e atua no controle de crescimento de órgão das plantas, como caule, folhas, raízes e dominância apical (KRIKORIAN et al., 1987). A auxina ainda pode agir na divisão celular e induzir formação de raízes (Mendes et al., 1980), justificando assim, o aumento da radícula nas parcelas que receberam biofertilizante.

Figura 3 - Comprimento do hipocótilo (CH) do milho crioulo após tratamento com embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante.



Fonte: Elaboração própria

1. *T1 - embebição das sementes em água destilada, T2 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0%, T3= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 3,0%, T4= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 9,0% e T5= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 27,0%.*
2. *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.*

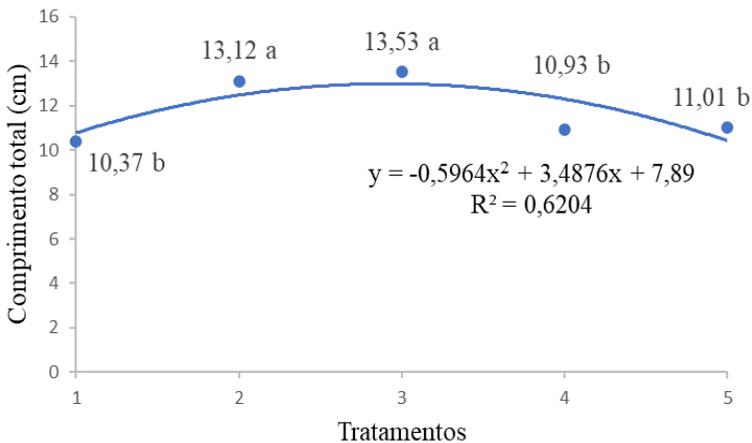
Houve diferença significativa dos tratamentos T2 e T3 em relação aos demais, demonstrando que as doses menores do biofertilizante promovem um maior desenvolvimento do hipocótilo e que doses mais elevadas afetam o desenvolvimento do hipocótilo, afetando assim o desenvolvimento futuro das plantas (Figura 3).

O hipocótilo é a parte do caule embrionário que ocorre entre a radícula e os cotilédones, enquanto o epicótilo é a parte do broto embrionário, que ocorre entre os cotilédones e o plúmen. Na germinação hipógea, o epicótilo se estende enquanto o hipocótilo permanece no chão junto com o cotilédone.

Avaliando o efeito do biofertilizante no comprimento de plântulas de feijão e milho, Vaso et al., (2021) verificou ação semelhantes ao deste trabalho. Porém, os autores observaram a continuidade do incremento em doses mais elevadas do biofertilizante.

A pesquisa demonstrou a capacidade das diferentes concentrações do biofertilizante em aumentar o crescimento vegetativo, conforme a (Figura 4). Segundo Lima *et al.*,(2012) doses menores do biofertilizante propiciaram maior crescimento vegetativo do milho, mesmo comportamento observado nos tratamentos T2 e T3, possivelmente ligado ao teor de alguns nutrientes como nitrogênio e fósforo presentes na solução tenham contribuído para estes resultados.

Figura 4 -Comprimento total (CT) do milho crioulo após tratamento com embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante



Fonte: Elaboração própria

1. T1 - embebição das sementes em água destilada, T2 - embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 1,0%, T3= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 3,0%, T4= embebição das sementes em solução diluída do

biofertilizante com concentração de 9,0% e T5= embebição das sementes em solução diluída do biofertilizante com concentração de 27,0%.

- 2. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.*

Para Oliveira (2009), altas doses do biofertilizante proporcionaram uma menor taxa de crescimento na mamona, em que comportamento semelhante foi observado visto que não houve diferença estatística entre a testemunha absoluta (T1) e os tratamentos T4 e T5 que receberam uma concentração maior do biofertilizante (Figura 4).

Menores doses de biofertilizante, gera um crescimento vegetativo maior. Tendo a possibilidade de certos teores de salinidade impactarem negativamente no crescimento vegetativo.

Considerações Finais

O biofertilizante aplicado em baixas concentrações (1,0%) favoreceu o processo de germinação das sementes, foram observados incremento para o comprimento da radícula, do hipocótilo e comprimento total.

A utilização de biofertilizantes estimula o desenvolvimento da plântula durante o processo de germinação das sementes. Os resultados foram significativos e podem beneficiar os produtores de milho crioulo, porém existe a necessidade de estudos em outras fases desta cultura, bem como de estudos com outras culturas.

Bibliografia

AGROLINK, Nitrogênio no milho: nutriente essencial para elevar a produtividade do grão. Agrolink, 2019, disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/nitrogenio-no-milho--nutriente-essencial-para-elevar-a-produtividade-do-grao_417666.html> acesso em: 28/01/2022.

BITENCOURT, G. A. et al. Germinação do eucalipto e espécies bioindicadoras sob o uso de dois biofertilizantes. *Revista de estudos ambientais (online)*, Brasil, v. 23, n. 1, p. 37-45. 2021.

COSTA, P.C; DIDONE, E.B; SESSO, T.M; CAÑIZARES, K.A.L; GOTO, R. Condutividade elétrica da solução nutritiva e produção de alface em hidroponia. *ScientiaAgricola*, 2001, v. 58, n. 3, pp. 595-597. Epub 18 Jul 2001.

DANILUSSI, M.T.Y; Germinação De Soja E Milho Com Uso De Biofertilizantes. Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, 2019.

DUARTE, G.R.B.; Como fazer a aplicação de fósforo para milho de altas produtividades. *Lavoura*, 2020, disponível em: < aegro .com.br> acesso em: 27/01/2022.

DUARTE, G.R.B.; Potássio para milho: por que é tão importante como fazer seu manejo *Lavoura*, 2019, disponível em: < aegro .com.br> acesso em: 27/01/2022.

FERREIRA, Daniel Furtado. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, v. 45, n. 2000, p. 235, 2000.

KRIKORIAN, A.D.; KELLY, K.; SMITH, D.L. Hormones in tissue culture and micropropagation. In: DAVIES, P.J. *Plants hormones and their role in plant growth and development*. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1987. p. 593-613.

LIMA, J. G. A.; VIANA, T. V. A. SOUZA, G. G.; WANDERLEY, J.A. C.; NETO, L. G. P.; AZEVEDO, B. M. Crescimento Inicial do milho fertirrigado com biofertilizante. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*, v.8, n.1, p.39-44, 2012.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seed linge mergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n.2, p.176-177, 1962.

Milho - BRS Caatingueiro. Embrapa Milho e Sorgo, Petrolina-PE 2005. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/380/milho---brs-caatingueiro>>. acesso em: 21 de set 2021.

MENDES, R.A.; SILVA, S. O.; PAZ, O.P.; MEDINA, V. Cultura de tecido em plantas. Cruz das Almas: EMBRAPA CNPMF, 1980. 13p. (EMBRAPA CNPMF. Apostila para Curso de Laboratorista).

MENESES, A. T. Emergência e crescimento inicial de soja submetido a adubação mineral e doses crescentes de biofertilizante bovino. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017.

MORAES, V.L.A; HOJO, E.L.T; HOJO, H.R; SANTOS, B.S.R; REBOUÇAS, T.N.H; SOUSA, C.S. Resposta da adubação orgânica (esterco bovino e ovino) em cultivos solteiros e consórcio de alface. UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista–BA, 2012.

NÓBREGA, A; Novo Censo Agropecuário mostra crescimento de efetivo de caprinos e ovinos no Nordeste. Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE, 08 de ago 2018. acesso em: 10 de set 2021.

OLIVEIRA, G.M; FREITAS, T.A.S; VASCONCELOS, R.S; ALMEIDA, C.V.C; SILVA, J.G; SILVA, J.J; Luminosidade E Curva De Embebição De Água Para Sementes De Espécies Florestais. Intellecto: Revista Científica, Venda Nova do Imigrante, ES, Brasil v.4, n.2, 2019 p. 16-25. 06 de Fev 2021.

OLIVEIRA, J. P. B.; LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S. JASPER, A. P.; SANTOS, L. N. S. Efeito do lodo de esgoto no desenvolvimento inicial de duas cultivares de mamona em dois tipos de solos. Engenharia Ambiental, v.5, p.203-219, 2009.

PEREIRA, T.A; SOUTO, L.S; SÁ, F.V.S; PAIVA, E.P; SOUZA, D.L; SILVA, V.N; SOUZA, F.M. Esterco ovino como fonte orgânica alternativa para o cultivo do girassol no semiárido.

ACSA: Agropecuária Científica no Semiárido, V. 10, n. 1, p. 59-64, jan - mar, 2014.

REIS, R,J; Biofertilizante Da Suinocultura Na Germinação E Vigor Das Sementes De Milho (ZeaMays L.). Universidade Federal do Paraná – SETOR PALOTINA, 2017.

REIS, R.J; Biofertilizante Da Suinocultura Na Germinação E Vigor Das Sementes De Milho (ZeaMays L.). Universidade Federal do Paraná -Setor Palotina, 2017. Sementes Crioulas-Milho.Sustentarea, 2020. Disponível em: <<https://www.fsp.usp.br/sustentarea/2020/07/17/semente-crioula-milho/>> acesso em: 20 de set 2021.

SILVA, A. F.; PINTO, J. M.; FRANÇA, C. R. R. S.; FERNANDES, S. C.; GOMES, T. C. de A.; SILVA, M. S. L. da; MATOS. A. N. B. Preparo e uso de biofertilizantes líquidos. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 4 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado técnico, 130). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/36706/1/COT130.pdf>.

SILVA, A. F.; REGITANO NETO, A. As principais culturas anuais e bianuais na agricultura familiar. In: MELO, R. F. de; VOLTOLINI, T. V. (Ed.). Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido. Brasília, DF, Embrapa, 2019. cap. 2, p. 45-83. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208449/1/As-principais-culturas-anuais-2019.pdf>

SILVA, A. F.; FERNANDES, S. C.; FRANÇA, C. R. R.; SANTANA, L. M. Crescimento inicial de milho em solo adubado com diferentes compostos orgânicos. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 3.; Seminário Estadual de Agroecologia, 3., 2005, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABA, 2005. 1 CD-ROM.

Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/32290/1/OPB19.pdf>

SILVA, A. F.; COELHO, A. I. de A.; RAMOS, J. B.; SANTANA, L. M. de; FRANÇA, C. R. R. S. Características químicas e aceitação de biofertilizante preparado em horta agroecológica do Semi-Árido nordestino. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 5., 2007, Guarapari. Agroecologia e territórios sustentáveis. Guarapari: ABA, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144071/1/ID-37204.pdf>

SILVA, V.R; Sistemas De Produção De Sementes De Milho Crioulo No Sudoeste Paulista. Universidade Federal de São Carlos-SP, 2021.

TROIAN, A; MIOTTO, J; VIEIRA, J; MACHADO, M; Teste De Germinação Em Três Variedades E Uma Cultivar De Milho Crioulo. Universidade Federal de Pelotas/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Capão do Leão-RS, Brasil 2017.

VASO, L. M. BITENCOURT, G. D. A.; GUIDORISSI, N. D. S.; Flores, J. P. Avaliação da germinação de milho e feijão sob efeito de biofertilizantes. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 8, n. 18, p. 371-380, 2021.

Agradecimentos

Agradecemos ao Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias - DCHT 22 da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, pelo fornecimento de toda infraestrutura e suporte necessários para a realização desta pesquisa.