

COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO DE *Canavalia ensiformis*

INFLUENCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZADOR EN LA GERMINACIÓN DE *Canavalia ensiformis*

INFLUENCE OF TYPES OF BIOFERTILIZER ON GERMINATION OF *Canavalia ensiformis*

Apresentação: Comunicação Oral

Shirley Santos Monteiro¹; Shênia Santos Monteiro²

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0387>

RESUMO

A espécie *Canavalia ensiformis* apresentar dormência das sementes, característica da família Fabaceae. O uso de biofertilizante tem apresentando resultados positivos no que diz respeito germinação e crescimento inicial da planta para obtenção de mudas de qualidade, devida a reativação do metabolismo no processo de germinativo das sementes. O trabalho teve como objetivo analisar os efeitos das concentrações de três biofertilizante aplicados em sementes de *Canavalia ensiformis*. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Semente da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). As sementes e os biofertilizante de resíduo de fruta, esterco caprino e esterco bovino foram produzidos no Setor de Agricultura da UFPB. As sementes foram tratadas com três tipos de biofertilizante em diferentes concentrações. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3 x 5, onde o primeiro fator é correspondente a três tipos de biofertilizante (a base de resíduo de frutas, esterco caprino e esterco bovino) e o segundo, as concentrações de biofertilizante (0, 25, 50, 75 e 100 mL). Foram analisados o índice de velocidade de germinação e germinação final. A imersão das sementes na solução de biofertilizante aumentou a hidratação e permitindo consequentemente desencadeando o processo de germinação das sementes de feijão de porco. A aplicação de biofertilizante de resíduo de frutas e esterco caprinos pode melhorar o índice de velocidade de germinação e germinação de sementes de *Canavalia ensiformis*. A concentração que proporcionou maior índice de velocidade de germinação, foi a concentração de 50 mL de biofertilizante a base de resíduo de fruta e esterco caprino. O biofertilizante pode ser considerado uma bioestimulante moderno oriundo de matéria-prima diversas, tornando uma alternativa sustentável para o meio ambiente pela ampla atividade biológica existe.

Palavras-Chave: Composto líquido, Fabaceae, Qualidade fisiológica.

RESUMEN

La especie *Canavalia ensiformis* presenta dormancia de semillas, característica de la familia Fabaceae. El uso de biofertilizantes ha mostrado resultados positivos en cuanto a la germinación y crecimiento inicial de la planta para obtener plántulas de calidad, debido a la reactivación del metabolismo en el

¹ Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, shirley_pinto_monteiro@hotmail.com

² Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, shenia-monteiro@hotmail.com

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO

proceso de germinación de la semilla. El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de las concentraciones de tres biofertilizantes aplicados a semillas de *Canavalia ensiformis*. La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Tecnología de Semillas de la Universidad Federal de Paraíba (UFPB). Las semillas y los biofertilizantes de residuos de frutas, estiércol de cabra y estiércol de bovino se produjeron en el Sector Agrícola de la UFPB. Las semillas se trataron con tres tipos de biofertilizantes en diferentes concentraciones. Se utilizó un diseño completamente al azar, en un esquema factorial de 3 x 5, donde el primer factor corresponde a tres tipos de biofertilizantes (a base de residuos de frutos, estiércol de cabra y estiércol bovino) y el segundo, las concentraciones de biofertilizante (0, 25, 50, 75 y 100 mL). Se analizaron el índice de velocidad de germinación y la germinación final. La inmersión de las semillas en la solución de biofertilizante aumentó la hidratación y en consecuencia permitió desencadenar el proceso de germinación de las semillas de frijol. La aplicación de biofertilizante de residuos de frutas y estiércol de cabra puede mejorar la tasa de germinación y la velocidad de germinación de las semillas de *Canavalia ensiformis*. La concentración que proporcionó la mayor velocidad de germinación fue la concentración de 50 mL de biofertilizante a base de residuos de frutas y estiércol de cabra. El biofertilizante puede considerarse un bioestimulante moderno a partir de diferentes materias primas, lo que lo convierte en una alternativa sostenible para el medio ambiente debido a la amplia actividad biológica que existe.

Palabras Clave: Compuesto líquido, Fabaceae, Calidad fisiológica.

ABSTRACT

The species *Canavalia ensiformis* presents seed dormancy, characteristic of the Fabaceae family. The use of biofertilizer has shown positive results with respect to germination and initial growth of the plant to obtain quality seedlings, due to the reactivation of the metabolism in the seed germination process. The objective of this work was to analyze the effects of the concentrations of three biofertilizers applied to *Canavalia ensiformis* seeds. The research was carried out at the Seed Technology Laboratory of the Federal University of Paraíba (UFPB). The seeds and the biofertilizers of fruit residue, goat manure and bovine manure were produced in the Agriculture Sector of UFPB. The seeds were treated with three types of biofertilizer in different concentrations. A completely randomized design was used, in the 3 x 5 factorial scheme, where the first factor corresponds to three types of biofertilizer (based on fruit residue, goat manure and bovine manure) and the second, the concentrations of biofertilizer (0, 25, 50, 75 and 100 mL). The germination speed index and final germination were analyzed. The immersion of the seeds in the biofertilizer solution increased the hydration and consequently allowed to trigger the germination process of the pig bean seeds. The application of biofertilizer from fruit residue and goat manure can improve the rate of germination and germination speed of *Canavalia ensiformis* seeds. The concentration that provided the highest rate of germination speed was the concentration of 50 mL of biofertilizer based on fruit residue and goat manure. The biofertilizer can be considered a modern biostimulant from different raw materials, making it a sustainable alternative for the environment due to the wide biological activity that exists.

Keywords: Liquid compound, Fabaceae, Physiological quality.

INTRODUÇÃO

O feijão de porco (*Canavalia ensiformis* L. D. C.) é uma espécie pertencente à família Fabaceae, uma planta perene comumente cultivada anualmente. É uma espécie nativa, porém não endêmicas do Brasil, de ocorrência natural e com ampla distribuição pelo país ocupando diversos domínios fitogeográficos e tipos de vegetações (SNAK; SALINAS, 2020).

As Fabaceae, quase que na sua totalidade, apresentam em suas sementes algum tipo de dormência que dificultam a germinação e conseqüentemente a propagação. A maioria das espécies desta família apresenta dormência tegumentar, causada por um bloqueio físico que não

permite a embebição da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente (TEDESCO et al., 2001). A superação de dormência em sementes de leguminosas difere de espécie para espécie, onde a metodologia de germinação vai depender de testes que indicarão qual o procedimento mais viável a espécie (ARAÚJO et al., 2014).

O biofertilizante é uma substância que contém micro-organismos naturais que quando aplicados a sementes, superfícies de plantas ou solo colonizam a rizosfera ou o interior da planta e promovem o crescimento aumentando a disponibilidade de nutrientes primários na planta hospedeira (MAZID; KHAN; MOHAMMAD, 2011). Em sua maioria os biofertilizantes são compostos por sais minerais e agente orgânico, isento de biorreguladores, com ação direta ou indiretamente sobre as plantas cultivadas, afetando positivamente a produtividade (MORZELLE et al., 2017).

Com a aplicação de biofertilizantes como inoculante de sementes, aumentam e contribuem na ciclagem de nutrientes e beneficiam o rendimento das culturas (SINGH; PANDEY; SINGH, 2011). A aplicação via sementes possui papel de grande importância no sucesso da emergência uniforme de plântulas em condições normais ou adversas. Aplicação de biofertilizante por meio de embebição das sementes pode influencia a germinação, pois é responsável por reativar o metabolismo e está envolvida em todas as etapas do processo de germinação (MARCOS-FILHO, 2015).

A velocidade de germinação é vital para a sobrevivência e o desenvolvimento das espécies, enquanto o tempo médio de germinação avalia a velocidade com que uma espécie se estabelece em um local (SILVA; MEDEIROS FILHO, 2006). Quanto mais rápido as sementes germinarem, menor será a exposição a condições adversas e maior vigor (SECCO et al., 2010). Portanto, a degradação da reserva está integralmente relacionada à germinação, a velocidade com que açúcares e proteínas são consumidos é refletida no tempo que as sementes levam para germinar (SILVA et al., 2016).

As sementes são incapazes de degradar e mobilizar reservas de armazenamento e incorporar os produtos derivados no eixo embrionário sob condições de estresse hídrico, as mudas originadas pelas sementes apresentarão baixas taxas de crescimento (MEDEIROS et al., 2015) e, conseqüentemente, menor chance de sobrevivência (RODRIGUES et al., 2019). Desta forma, objetivou-se no presente estudos avaliar os efeitos das concentrações de três biofertilizante aplicados em sementes de feijão de porco.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A *Canavalia ensiformis* (L) D. C., conhecida como feijão de porco ou “jack bean”, é

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO

uma planta arbustiva, que pertence à família Fabaceae. O gênero *Canavalia* Adans por sua vez, compreende cerca de 70 a 75 espécies de plantas ativas de várias regiões (LÓPEZ, 2012). A família Fabaceae é representada por espécies pioneiras e principalmente, secundárias (GRIS; TEPANI; MARCON, 2012; LOPES; FREITAS; BARBOSA, 2013), de grande importância na reconstituição de ambientes naturais degradados (ALMEIDA, 2016) e relevante interesse econômico e ecológico.

A planta apresenta folhas trifoliadas de 10 a 25 cm de comprimento e um forte sistema radicular que apresenta nódulos. Suas flores são brancas, malva ou rosa com uma base vermelha. As vagens têm no máximo 40 cm de comprimento e contêm sementes elipsóides com 1-2 cm de comprimento, podendo chegar até 3 m de altura (AKIB et al., 2018). Destaca-se pela notável rusticidade que favorece a completa cobertura do solo. Esta espécie tem potencial para restauração áreas degradadas, e para muitos outros fins, nos quais é uma excelente adubação verde (CONEGLIAN et al., 2016).

Cerca de dois terços das espécies Fabaceae, possuem algum tipo de dormência. A dormência de sementes é caracterizada pela falta de germinação mesmo em condições favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio) para a semente (OLIVEIRA et al., 2012). A dormência faz com que as sementes geminem no período mais propício ao seu desenvolvimento, permitindo que as espécies vegetais sobrevivam as condições que dificultem ou impeçam o seu crescimento vegetativo (FIGUEIRÓ et al., 2017).

A dormência de sementes garante a sobrevivência, dispersão e persistência das sementes no solo, além de determinar a composição e a dinâmica da comunidade vegetal e subsidiar a compreensão de aspectos biológicos das plantas (PAULSEN et al., 2013). No entanto, a dormência de sementes ocasiona problemas na produção de mudas de espécies nativas e cultivadas e dessa forma, métodos devem ser aplicados para superação a fim de elevar a taxa de germinação das sementes (PEREIRA et al., 2016).

Conhecer os fatores envolvidos na superação da dormência física das sementes é importante para conhecer a reprodução destas espécies com o intuito de regenerá-las e, conseqüentemente, atuar na recuperação de ambientes naturais degradados (DALLING; SWAINE; GARWOOD, 1998; HONNAY et al., 2008; DOUH et al., 2018).

O uso de produtos alternativos como os biofertilizantes vem crescendo em todo o Brasil. Na busca por insumos menos agressivos ao ambiente e que possibilitem o desenvolvimento de uma agricultura com menor dependência de produtos industrializados (DELEITO et al., 2000). O biofertilizante podem ser produzidos pelo agricultor, gerando economia de insumos importados e, ainda, promover melhorias no saneamento ambiental. Os quais são preparados a

partir da digestão anaeróbica ou aeróbica de material orgânico e mineral, visando o fornecimento de nutrientes, a sua composição varia de acordo com material e método usado em sua confecção (MEDEIROS et al., 2008). A principal matéria-prima são os esterco e excretas, as quais são as fontes fundamentais para elaboração dos biofertilizantes, pois são obtidos a baixo custo e, principalmente, por serem ricos em micro-organismos, que facilitam a fermentação e também pela composição de macro e micronutrientes (CHICONATO et al., 2013; LACERDA, 2014).

Biofertilizante são produtos naturais enriquecidos com micro-organismos e compostos derivados de seu metabolismo, que podem favorecer o crescimento das plantas por mecanismos diferenciados (ANSARI; TIPRE; DAVE, 2015). As substâncias húmicas resultam da decomposição de resíduos orgânicos e a sua capacidade de estimular o crescimento vegetal está associada à maior formação do sistema radicular, aumento da absorção de nutrientes e síntese de clorofila (CANELLAS; OLIVARES, 2014; FAN et al., 2014).

A aplicação do biofertilizante podem ser realizadas em sementes, plantas e solo e provocam alterações dos processos vitais e estruturais, com finalidade de aumentar a qualidade das sementes e vigor da plântula (ÁVILA et al., 2008). Por intermédio do uso do biofertilizante a germinação, crescimento vegetativo, florescimento, frutificação, senescência e abscisão são processos que podem ser interferidos positivamente. Para exercer essa interferência, a substância pode ser aplicada tanto via sementes, via solo quanto via foliar (WEBER; SREENIVASULU; WESCHKE, 2010; PRADO, 2017).

A água representa mais de 90% do peso fresco da maioria dos tecidos vegetais na fase de crescimento e é essencial para manter a turgidez e a expansão celular (STEINBRECHER; LEUBNER-METZGER, 2017). O processo germinativo se inicia com a absorção de água por embebição, entretanto, para que a semente ative seus processos metabólicos, há necessidade de alcançar um nível adequado de hidratação (VIANA et al., 2018). Essa embebição é fundamental para ativar os processos fisiológicos que precedem a protrusão radicular, como respiração, multiplicação e reparo mitocondrial, mobilização de reservas e síntese e reparo de DNA (NONOGAKI; BASSEL; BEWLEY, 2010).

Portanto, as sementes de espécies que se desenvolvem em solos de regiões áridas e semiáridas encontram situações inadequadas, como por exemplo, solos com elevada concentração de sais ou afetados pela deficiência hídrica, fazendo com que o potencial mátrico do solo seja mais negativo, o que dificulta a absorção de água pela semente (CASTRO; BRADFORD; HILHORT, 2004; GUEDES et al., 2013).

O potencial fisiológico é influenciado por fatores que incluem germinação e vigor,

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO

governando a capacidade das sementes em expressar suas funções vitais, sob condições ambientais favoráveis e desfavoráveis (MARCOS FILHO, 2015). As sementes de diferentes origens podem resultar em níveis igualmente elevados de germinação, sob condições ótimas. No entanto, estas mesmas sementes sob condições de estresses experimentadas no campo, podem ter habilidades diferentes para estabelecer plantas devido à diferença no seu vigor (FINCH-SAVAGE; BASSEL, 2016; PONCE et al., 2017).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus-III, Bananeiras-PB, cujas coordenadas geográficas são 6°46'S; 35°38'W; 617 m de altitude. O clima da região é classificado como tipo As (tropical chuvoso), quente e úmido, conforme Köppen (SANTOS et al., 2010).

Para condução do experimento, os biofertilizantes foram obtidos do Setor de Agricultura do CCHSA/UFPB. O preparo foi realizado no Setor com resíduos de frutas, adquirido da cooperativa de agricultores produtores de polpa de frutas de Bananeiras-PB, no Setor de Caprinocultura, coletou-se o esterco caprino e na Bovinocultura o esterco bovino para que fosse produzido os biofertilizantes, respectivamente. Foram formulados com 75% de água não clorada e 25% de esterco fresco, em reservatórios plásticos com capacidade para 100 L, posteriormente a mistura final foi acondicionada em local sombreado e fresco para fermentação aeróbica. As sementes de feijão de porco foram advindas da área experimental do Setor de Agricultura do CCHSA/UFPB (Figura 1).

Figura 1. Aspecto visual da semente de feijão de porco.



Fonte: Própria (2020).

Os tratamentos empregados nas sementes de feijão de porco foram três tipos de biofertilizantes, sendo a base de resíduo de frutas, esterco caprino e esterco bovino aplicados as sementes nas concentrações de 0, 25 mL, 50 mL, 75 mL e 100 mL (Figura 2). Foi preparado um volume de 100 mL de solução para imersão das sementes, onde acrescentou-se a concentração de biofertilizante e completou o volume para 100 mL com água.

Figura 2. Preparo das concentrações de biofertilizante.



Fonte: Própria (2020).

Foram preparadas soluções com as concentrações de biofertilizante, onde foram colocadas as sementes para embebição por 30 minutos na solução de biofertilizante (Figura 2).

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições de 50 sementes. Utilizou-se um esquema fatorial 3 x 5, onde o primeiro fator é correspondente a três tipos de biofertilizante (a base de resíduo de frutas (1), esterco caprino (2) e esterco bovino (3)) e o segundo é referente a concentrações de biofertilizante (0, 25 mL, 50 mL, 75 mL e 100 mL).

As sementes foram separadas, submetidas aos respectivos tratamentos, e colocadas em 3 folhas de papel germitest embebidas em água destilada em volume equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, para favorecer a germinação, sendo semeadas três repetições de 50 sementes para cada tratamento. Após a semeadura, os rolos foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em câmara de germinação do tipo Biochemical Oxygen Demand (B. O. D.), onde permaneceram por 10 dias, a 25 °C com fotoperíodo de 12 horas.

A contagem da germinação total (G) foi realizada no décimo dia, conforme as Regras de Análises de Sementes - RAS. O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO

mediante a contagem diária do número de plântulas normais germinadas, mediante os dados obtidos foi calculado o índice de velocidade de germinação pela Equação 1, descrita por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} \dots \frac{G_n}{N_n} \quad \text{Equação 1}$$

Em que: IVG = índice de velocidade de germinação; G = de sementes germinadas, computadas na primeira, segunda, e última contagem; N = número de dias da semeadura à primeira, segunda, e última contagem.

Dos dados coletados foi realizada a análise de variância a 5% de probabilidade para concluir se houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados, definiu-se qual método é o mais eficiente para favorecer o índice de velocidade de germinação e germinação total satisfatória. A análise de variância foi seguida do teste de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados por meio do software estatístico ASSISTAT 7.7[®] (SILVA; AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de variância mostraram que os tipos de biofertilizante afetou significativamente o índice de velocidade de germinação (IVG) e germinação (G) de sementes de feijão de porco (Tabela 1). As concentrações de biofertilizante não apresentaram efeitos significativo.

Houve efeito de interação entre os diferentes tipos de biofertilizante e concentrações no índice de velocidade de germinação de sementes de feijão de porco (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância do índice de velocidade de germinação (IVG) e germinação total (G) em função dos biofertilizante e concentrações.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio	
		IVG	G
Tipos de Biofertilizante (TB)	2	1617,17**	589,98*
Concentrações (C)	4	17,25 ^{ns}	208,18 ^{ns}
TB x C	8	65,30**	91,81 ^{ns}
Resíduo	45	7,50	140,53
CV (%)		5,93	13,76

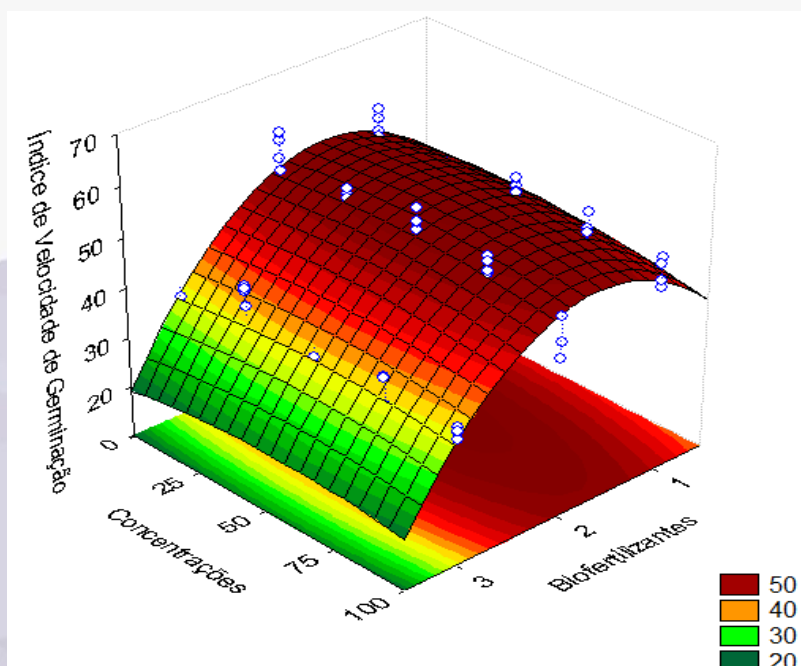
Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$); *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 < p < 0.05$); ^{ns}Não significativo ($p \geq 0.05$); CV - Coeficiente de variação. **Fonte: Própria (2020).

O índice de velocidade de germinação de sementes de feijão de porco com aplicação dos biofertilizante de fruta e caprino aumentou em tornou de 15,5 em relação as sementes que receberam o biofertilizante bovino (Figura 3). Neste caso, as sementes de feijão de porco que receberam a aplicação de biofertilizante bovino tiveram menor índice de velocidade de germinação. Possivelmente, esse menor índice de velocidade de germinação deve ter ocorrido devido à dificuldade de permeabilidade da solução de biofertilizante no tegumento, devido a dormência existente nas sementes do feijão de porco.

A aplicação de bioestimulante nas sementes melhora a uniformidade de germinação e aumenta a eficiência nutricional, as características de qualidade da cultura, a tolerância a estresse abiótico (DU FARDIN, 2015).

Feiden et al. (2011) observou uma de velocidade de germinação de 10,5 ao avaliar a viabilidade e vigor de sementes de milho e feijão de porco, os resultados foram bastante inferiores ao encontrados neste estudo. O aumento do índice de velocidade de germinação pode ter aumentado devido a absorção das sementes no biofertilizante, o que proporcionaram maior eficiência na velocidade de germinação.

Figura 3. Efeito de biofertilizantes e concentrações no índice de velocidade de germinação de sementes de feijão de porco.



Fonte: Própria (2020).

As concentrações de 50 mL de biofertilizante de resíduo de fruta e esterco de caprino

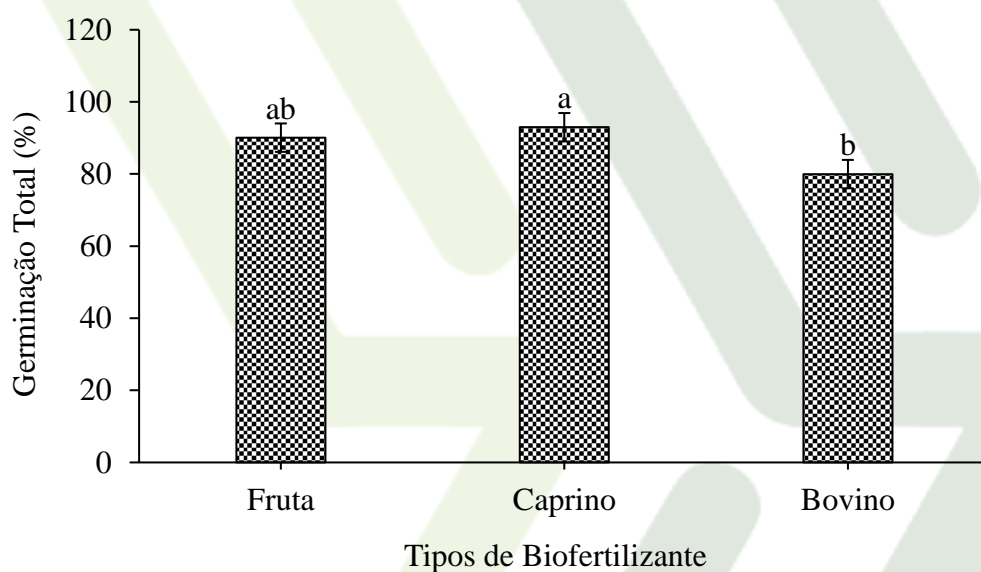
INFLUÊNCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO

foram os que proporcionaram maiores índice de velocidade de germinação, 52,86 e 53,62, respectivamente (Figura 4). Porém, com o aumento das concentrações ocorreu uma redução no índice de velocidade de germinação, independentemente do tipo de biofertilizante aplicado as sementes de feijão de porco. Braga et al. (2017) estudando o efeito do biofertilizante em tomate, observaram que os melhores resultados foram obtidos naqueles que receberam as aplicações das concentradas de 25 e 50% de biofertilizante.

Os resultados da germinação de sementes de feijão de porco mostraram que não houve diferença significativa entre as concentrações de biofertilizante aplicados as sementes, o que também foi observado por Danilussi (2019). Entretanto, observou-se apenas efeitos significativo para os tipos de biofertilizante aplicadas as sementes (Tabela 1). A ação atenuadora do biofertilizante na germinação ocorre devido a presença de substâncias húmicas na sua composição, que contribuem para uma maior eficiência de absorção de água e nutrientes (CANELLAS; OLIVARES, 2014).

O tratamento de imersão das sementes na solução de biofertilizante a base de resíduo de fruta e esterco caprino, promoveram os maiores percentual de germinação. Resultados semelhantes foram observados em sementes de milho por (SILVA; GRZYBOWSKA; PANOBIANCO, 2016), onde verificaram porcentagens de germinação acima de 90%. No processo de germinação, a ativação do metabolismo celular induz uma série de eventos, como reparo e síntese de DNA, ambos cruciais para a germinação das sementes e o crescimento inicial das mudas (NONOGAKI; BASSEL; BEWLEY, 2010).

Figura 4. Efeito do biofertilizante na germinação de sementes de feijão de porco.



As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **Fonte:** Própria (2020).

A imersão das sementes na solução de biofertilizante aumentou a hidratação e permitindo consequentemente desencadeando o processo de germinação das sementes de feijão de porco. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Silva (2018), onde foi estudado a germinação e vigor de sementes de *Caesalpinia ferrea*. Em outras Fabaceae, a exemplo de sementes de feijoeiro ‘Carioca’ Vieira e Castro (2003) verificaram que à aplicação de Stimulate 8 mL incrementou a germinação.

As menores percentagens de germinação foram obtidas quando aplicado o biofertilizante a base de esterco bovino em sementes de feijão de porco. Tornando inviável para a utilização de superação de dormência, uma vez que para o agricultor uma maior produção e produtividade é necessária rapidez na germinação e crescimento uniforme das plantas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a aplicação de biofertilizante de resíduo de frutas e esterco caprinos pode melhorar o índice de velocidade de germinação e germinação de sementes de feijão de porco, onde a concentração que proporcionou melhor índice de velocidade de germinação, foi de 50 mL de biofertilizante a base de resíduo de fruta e esterco caprino. Portanto, o biofertilizante pode ser considerado uma bioestimulante moderno oriundo de matéria-prima diversas, tornando uma alternativa sustentável para o meio ambiente pela ampla atividade biológica existe.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação. **In:** Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online]. 3rd ed. rev. and ampl. Ilhéus, BA: Editus, UESC. p. 48-75, 2016.

AKIB, M. A.; MUSTARI, K.; KUSWINANTI, T.; SYAIFUL, S. A. The effect of application acaulospora sp on the root growth of *Canavalia ensiformis* L at nickel post-mine land. **Pakistan Journal of Biotechnology**, v. 15, n. 2, p. 583-591, 2018.

ANSARI, M. F.; TIPRE, D. R.; DAVE, S. R. Efficiency evaluation of commercial liquid biofertilizers for growth of *Cicer aeritinum* (chickpea) in pot and field study. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 41, p. 17-24, 2015.

ARAÚJO, A. M. S.; TORRES, S. B.; NOGUEIRA, N. W.; FREITAS, R. M. O.; CARVALHO, S. M. C. Caracterização morfológica e germinação de sementes de *Macroptilium martii* Benth. (Fabaceae). **Revista Caatinga**, v. 27, n. 3, p. 124-131, 2014.

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; TONIN, T. A.; STÜLP, M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 6, p. 604-612, 2008.

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO

BRAGA, A. F.; SOUSA, W. B.; MELLO, G. M.; CURTY, G. C.; CAMARA, G. R.; MORAES, W. B. Efeito do uso de biofertilizante no desenvolvimento inicial de mudas de tomateiros. **Anais: XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica - Universidade do Vale do Paraíba**. p. 1-5, 2017.

CASTRO, R. D., BRADFORD, K. J., HILHOST, H. W. M. Embebição e Reativação do metabolismo. **In: FERREIRA, A. G., BORGHETTI, F. (eds.). Germinação - do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, p. 149-162, 2004.

CANELLAS, L. P.; OLIVARES, F. L. Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. **Chemical and Biological Technologies in Agriculture**, v. 1, p. 1-11, 2014.

CHICONATO, D. A.; SIMONI, F.; GALBIATTI, J. A.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 2, p. 392-399, 2013.

CONEGLIAN, A.; RIBEIRO, P. H. P.; MELO, B. S.; PEREIRA, R. F.; DORNELES JUNIOR J. Initial growth of *Schizolobium parahybae* in Brazilian Cerrado soil under liming and mineral fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 10, p. 908-912, 2016.

DALLING, J. W.; SWAINE, M. D.; GARWOOD, N. C. Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer tree species in moist tropical forest, Panama. **Ecology**, v. 79, p. 564-578, 1998.

DANILUSSI, M. T. Y. **Germinação de soja e milho com uso de biofertilizante**. 2019, f. 30. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Bioprodutos Agroindustriais), Universidade Federal do Paraná. Palotina-PR, 2019.

DELEITO, C. S. R.; CARMO, G. F.; ABOUND, A. C. S.; FERNANDES, M. A. Sucessão microbiana durante o processo de fabricação do biofertilizante Agrobio. **In: FERTBIO 2000. Resumos...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciências do solo e da Sociedade Brasileira de Microbiologia (CD-ROM), 2000.

DOUH, C.; DAINOUB, K.; LOUMETOC, J. J.; MOUTSAMBOTEC, J. M.; FAYOLLEA, A.; TOSSOB, F.; FORNIF, E.; FLEURYF, S. G.; DOUCETA, J. L. Soil seed bank characteristics in two central African forest types and implications for forest restoration. **Forest Ecology and Management**, v. 409, p. 766-76, 2018.

DU JARDIN, P. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. **Scientia Horticulturae**, v. 196, p. 3-14, 2015.

FAN, H.; WANG, X.; SUN, X.; LI, Y.; SUN, X.; ZHENG, C. Effects of humic acid derived from sediments on growth, photosynthesis and chloroplast ultrastructure in chrysanthemum. **Scientia Horticulturae**, v. 177, p. 118-123, 2014.

FEIDEN, A.; JORGE, M. H. A.; COSTA LUCAS, D.; ALMEIDA, W. B. **Teste alternativo para avaliação do potencial fisiológico de sementes de milho e feijão de porco**. Comunicado Técnico, Embrapa Pantanal, Corumbá-MS, 3p., 2011.

FIGUEIRÓ, C. G.; MACEDO, F. F.; FIALHO, L. F.; SILVA, C. M. S.; CÂNDIDO, W. L. Efeito do recipiente e do método de superação de dormência no crescimento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 25, p. 490-49 2017.

FINCH-SAVAGE, W. E.; BASSEL, G. W. Seed vigour and crop establishment: Extending performance beyond adaptation. **Journal of Experimental Botany**, v. 67, n. 3, p. 567-591, 2016.

GRIS, D.; TEMPONI, L. G.; MARCON, T. R. Native species indicated for degraded area recovery in western Paraná, Brazil. **Revista Árvore**, v. 36, n. 1, p. 113-125, 2012.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; VIANA, J. S.; GONÇALVES, E. P.; LIMA, C. R.; SANTOS, S. R. N. Germinação e vigor de sementes de *Apeiba tibourbou* submetidas ao estresse hídrico e diferentes temperaturas. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 1, p. 45-53, 2013.

HONNAY, O.; BOSSUYT, B.; JACQUEMYN, H.; SHIMONO, A.; UCHIYAMA, K. Can a seed bank maintain the genetic variation in the above ground plant population? *Oikos*. 117: 1-5. 2008.

LACERDA, Y. E. R. **Produção e qualidade de cenouras e de beterrabas com aplicação de fertilizantes orgânicos**. 2014. 62 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2014.

LÓPEZ, R. E. S. *Canavalia ensiformis* (L) DC (Fabaceae). **Revistas Fitos**, v. 7, n. 3, 2012.

LOPES, R. M. F.; FREITAS, V. L. O.; BARBOSA, P. M. M. Structure of the tree component in areas of cerrado in São Tomé das Letras, MG. **Revista Árvore**, v. 37, n. 5, p. 801-813, 2013.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MAZID, M.; KHAN, T. A.; MOHAMMAD, F. Potential of NO and H₂O₂ as signaling molecules in tolerance to abiotic stress in plants. **Journal of Industrial Research & Technology**, v. 1, n. 1, p. 56-68, 2011.

MARCOS FILHO, J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. **Scientia Agricola**, v. 72, n. 4, p. 363-374, 2015.

MEDEIROS, D. C.; FREITAS, K. C. S.; VERAS, F. S.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; NUNES, G. H. S.; FERREIRA, H. A. Quality of lettuce seedlings depending on substrates with and without biofertilizer addition. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, 2008.

MEDEIROS, D. S.; ALVES, E. U.; SENA, D. V. A.; SILVA, E. O.; ARAUJO, L. R. Desempenho Fisiológico de sementes de gergelim submetidas a estresse hídrico em diferentes temperaturas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 5, p. 3069-3076, 2015.

MORZELLE, M. C.; PETERS, L. P.; ANGELINI, B. G.; CASTRO, P. R. C.; MENDES, A. C.

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE BIOFERTILIZANTE NA GERMINAÇÃO

C. M. **Agroquímicos estimulantes, extratos vegetais e metabólicos microbianos na agricultura**: Série produtor rural – nº63. 1. ed. Piracicaba: ESALQ – Divisão de biblioteca, 2017. 96 p.

NONOGAKI, H.; BASSEL, G. W.; BEWLEY, J. D. Germination - Still a mystery. **Plant Science**, v. 179, n. 6, p. 574-581, 2010.

OLIVEIRA, L. M.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, K. R. G.; SILVA, V. D. M.; FERARRI, C. S.; SILVA, G. Z. Germinação e vigor de sementes de *Sapindus saponaria* L. submetidas a tratamentos pré-germinativos, temperaturas e substratos. **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 638-644, 2012.

PAULSEN, T. R.; COLVILLE, L.; KRANNER, I.; DAWS, M. I.; HOGSTEDT, G.; VANDVIK, V.; THOMPSON, K. Physical dormancy in seeds: a game of hide and seek?. **New Phytologist**, v. 198, p. 496-503, 2013.

PEREIRA, M. P.; CORRÊA, F. F.; POLO, M.; CASTRO, E. M.; CARDOSO, A. A.; PEREIRA, F. J. Seed germination of *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) as related to its anatomy and dormancy alleviation. **Seed Science Research**, v. 26, n. 4, p. 351-361, 2016.

PRADO, A. **Forma de aplicação de biofertilizantes e *Azospirillum brasilense* no desenvolvimento do feijoeiro**. 2017, p. 36. Trabalho de conclusão (Agronomia) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2017.

PONCE, R. M.; PELLIZZARO, V.; I. NETO, H. F.; LIMA, L. H. S.; TAKAHASHI, L. S. A. Overcoming dormancy of *Canavalia gladiata* (Jacq.) DC seeds. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 722-727, 2017.

RODRIGUES, G. A. G.; RIBEIRO, M. I.; LUZ, E. M. Z.; PORTO, E. C.; MATIAS, G. L.; CORSATO, J. M.; FORTES, A. M. T. Drought stress effects on germination and reserve degradation of *Aspidosperma polyneuron* seeds. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 4, p. 1-10, 2019.

SANTOS, C. M.; GONÇALVES, E. R.; ENDRES, L.; GOMES, T. C. A.; JADOSKI, C. J.; NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. D. Atividade fotossintética em alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a diferentes compostagens de resíduos agroindustriais. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v. 3, n. 3, p. 95-102, 2010.

SECCO, L. B.; QUEIROZ, S. O.; DANTAS, B. F.; SOUZA, Y. A. Germinação de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) em condições de estresse salino. **Revista Verde**, v. 4, n. 4, p. 129-135, 2010.

SILVA, M. A. P.; MEDEIROS FILHO, S. Emergência de plântulas de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm). **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3, p. 381-385, 2006.

SILVA, M. L. M.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; SANTOS-MOURA, S. S.; SANTOS NETO, A. P. Germinação de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, p. 999-1007, 2016.

SILVA, R. C.; GRZYBOWSKI, C. R. S.; PANOBIANCO, M. Vigor de sementes de milho:

influência no desenvolvimento de plântulas em condições de estresse salino. **Revista Ciências Agrônômica**, v. 47, n. 3, p. 491-499, 2016.

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.

SILVA, J. C. A. **Efeitos do tamanho de vagens na germinação e vigor de sementes de pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.)**. 2018, 47 f. Trabalho de Conclusão (Graduação em Agronomia) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns-PR, 2018.

SINGH, J. S.; PANDEY, V. C.; SINGH, D. P. Efficient soil microorganisms: a new dimension for sustainable agriculture and environmental development. **Agric Ecosyst Environ**, v. 140, n. 3, p. 339-353, 2011.

SNAK, C.; SALINAS, A. O. D. *Vigna* in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB83863>. Acesso em: 22/04/2020.

STEINBRECHER, T.; LEUBNER-METZGER, G. The biomechanics of seed germination. **Journal of Experimental Botany**, v. 68, n. 4, p. 765-783, 2017.

WEBER, H.; SREENIVASULU, N.; WESCHKE, W. Molecular physiology of seed maturation and seed storage protein biosynthesis. In: PUA, E. C.; DAVEY, M. R. (Eds.) **Plant Developmental Biology: Biotechnological Perspectives**. Berlin, Heidelberg: Springer, v. 2, p. 83-104, 2010.

VIANA, A. R. S.; MAGALHÃES, P. C.; GOMES JÚNIOR, C. C.; MARQUES, D. M.; MARTINS NETTO, D. A. Aplicação da quitosana como pré-condicionamento (prime) na indução de tolerância à seca na germinação de sementes de milho. **Anais: XIII Seminário de Iniciação Científica PIBIC/CNPq – 2018**, Embrapa, p. 1-6, 2018. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1104679/1/Aplicacaoquitosana.pdf>. Acesso em: 08/06/2020.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. Ação de bioestimulante na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: FANCELLI, A.L.; DOURADONETO, D. (Ed.). **Feijão irrigado: tecnologia e produtividade**. Piracicaba, ESALQ, p. 73-100, 2003.

TEDESCO, S. B.; STEFANELLO, M. O.; SCHIFINO-WITTMANN, M. T.; BATTISTIN, A.; DALL'AGNOL, M. Superação de dormência em sementes de espécies de *Ademisia* D. C. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 7, n. 2, p. 89-92, 2001.