



**GERMINAÇÃO E VIGOR DE *CITRULLUS LANATUS* VAR.
CITROIDES (L.H. BAILEY) MANSEF. INOCULADAS COM
MICROORGANISMOS EFICAZES**

25

**GERMINATION AND VIGOUR OF *CITRULLUS LANATUS* VAR.
CITROIDES (L.H. BAILEY) MANSEF. INOCULATED WITH
EFFECTIVE MICRO-ORGANISMS**

EDUARDA FREITAS DUARTE

Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás,
Campus Sudoeste, Quirinópolis / GO
eduardaduarti@hotmail.com

RAONI RIBEIRO GUEDES FONSECA COSTA

Docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, Universidade
Estadual de Goiás, Campus Sudoeste, Quirinópolis / GO
raoni.costa@ueg.br

KARINA SANTOS DAVINO

Graduada em Ciências Biológicas, UEG - Campus Sudoeste, Quirinópolis / GO
karinadavino2016@gmail.com

LUCAS SILVEIRA PORTO

Graduada em Ciências Biológicas, UEG - Campus Sudoeste, Quirinópolis / GO
lucassilveiraporto92@gmail.com

Resumo: Os microrganismos eficazes (EM) são um consórcio de microrganismos usados como inoculantes capazes de sintetizar fitohormônios e agentes antibióticos que promovem o crescimento em plantas. Objetivou-se com este estudo, avaliar o aspecto fisiológico de germinação e vigor das sementes da espécie *Citrullus Lanatus* var. *Citroides* inoculadas com microrganismos eficazes. O trabalho foi realizado em duas etapas: a primeira em laboratório de Microbiologia Ambiental e Agrícola da Universidade Estadual de Goiás, Campus Sudoeste - Sede Quirinópolis, em método de papel, e a segunda em vasos contendo solo esterilizado. Foram avaliadas as características de crescimento das plântulas, além do percentual de germinação e índice de velocidade de emergência. O uso de Microrganismos eficazes não promoveu o crescimento das plântulas e agiu de forma a reduzir o vigor das sementes (percentual de germinação e velocidade de emergência) da melancia-forrageira. Palavras-chave: Bioinsumos; Bactérias; Microbiologia

Abstract: Effective micro-organisms (EM) are a consortia of microorganisms used as inoculants capable of synthesizing phytohormones and antibiotic agents that promote plant growth. The objective of this study was to evaluate the physiological aspect of germination and strength of seeds of the species *Citrullus lanatus* var. *citroides* inoculated with effective micro-organisms. The experiment was carried out in two stages: the first one, the first in the Environmental and Agricultural Microbiology laboratory of the State University of Goiás, Campus Sudoeste - Sede Quirinópolis, using a paper method, and the second one, in vases containing sterilized soil. Seedlings growth characteristics were evaluated, in addition to germination percentage and emergence speed index. The use of effective micro-organisms did not promote seedling growth and acted in a way that reduced the seed's strength (germination percentage and emergence speed) of the forage watermelon.

Keywords: Bioinputs; Bacteria; Microbiology.

Introdução

Originária da África, a melancia-forrageira (*Citrullus lanatus var. citroides*), também conhecida como “melancia-de-cavalo” ou “melancia-de-porco” é cultivada na agricultura familiar, principalmente em regiões áridas e semiáridas com a finalidade de uso na forma de forragem (SANTOS *et al.*, 2017). É uma variedade resistente a condições de estresse hídrico e térmico, além de apresentar bom desenvolvimento em solos de baixa fertilidade (AKUSU; KIIN-KABARI, 2015).

É uma cultura que pode ser utilizada em condições de consórcio com outras cultivares, é resistente a condições de estresse abiótico e biótico (nematoides, vírus e bactérias), e por isso seu cultivo tem sido explorado principalmente por pequenos agropecuaristas (GARCÍA-MENDÍVIL; SORRIBAS, 2021), adaptando-se às condições edafoclimáticas do Nordeste se espalhou por meio de cruzamentos naturais com outros tipos de melancia (SANTOS *et al.*, 2017). Dentre as vantagens além das nutricionais, pelo seu uso como forragem nos períodos de seca no Nordeste, o armazenamento pode ser feito em campo e com baixo custo.

A melancia apresenta polpa de cor que varia de branco-esverdeada, laranja e amarela, (NGWEPE *et al.*, 2019) com textura de polpa consistente, tem baixo teor de sólidos solúveis totais (SST) e açúcares naturais (frutose, sacarose e glicose) e alto teor de ácidos orgânicos e carotenoides, especialmente β -caroteno (JAWAD *et al.*, 2020), seu sabor pouco adocicado faz com que haja baixa aceitação para o consumo humano. Porém é bem consumida pelos ruminantes (SILVA *et al.*, 2009) onde geralmente é servida picada em cochos, mas pode ser também explorada em diversos setores da agroindústria, tendo em vista potencial do uso da polpa e sementes (CÂMARA *et al.*, 2018).

Deste modo, considerando o potencial uso desta espécie principalmente na agropecuária, torna-se importante testar alternativas que potencializem o seu bom desempenho agrônomo. Uma vez que, o ponto de partida para instalação da maioria das espécies botânicas cultivadas é a análise fisiológica das sementes (BELFORT *et al.*, 2020). E levando em conta que os percentual de germinação observado nesta espécie tem sido baixo 58% (RAMOS *et al.*, 2018) e 22,5% (ROSA, 2015). A busca por alternativas que aumentem a capacidade de germinação destas sementes é relevante.

Neste sentido, o uso de Microrganismos Eficazes (EM) surge como possibilidade de promover o vigor da melancia-forrageira.

Os microrganismos eficazes (EM) são um consórcio de microrganismos usados como inoculantes capazes de sintetizar fitohormônios e agentes antibióticos que promovem o crescimento em plantas, podem agir como antagonistas a fito patógenos (SANTOS *et al.*, 2020) e antecipar a germinação das sementes (MOWA; MAASS 2012) e, são obtidos por técnicas de baixo custo e complexidade, permitindo obter formulações microbianas eficientes a partir da biodiversidade nativa do solo (SILVA, 2021). São constituídos por bactérias do gênero *Actinobacteria*, *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Bacillus*, *Lactobacillus* entre outros e fungos dos gêneros, *Candida*, *Penicillium*, e *Fusarium e Peniophora* (SANTOS, 2016) mas sua composição depende da origem do substrato do qual as iscas foram obtidas, e portanto diferentes inoculantes EM, apresentam diferentes composições.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do uso do EM na germinação e no vigor da melancia-forrageira.

Material e métodos

Obtenção dos Microrganismos Eficazes (EM)

Os EM foram obtidos por meio de “iscas” de arroz. As iscas foram preparadas utilizando aproximadamente 700 gramas de arroz cozido sem sal, e colocadas em pranchas de madeira de 15x20 cm, sendo aproximadamente 140 g de arroz por prancha. As pranchas foram instaladas em solo exposto, após o afastamento da serapilheira, conforme metodologia citada por PORTO *et al.*, (2020).

Após a instalação das iscas, a camada de serapilheira antes revolvida, foi repostada. A instalação das iscas ocorreu em uma Unidade de Conservação no Sul de Goiás, a Unidade de Conservação Refugio da Vida Silvestre Serra da Fortaleza, cuja fitofisionomia é vegetação com floresta de galeria. A colonização das pranchas pela microbiota local foi monitorada diariamente, a partir do 11º dia de incubação, e a colonização total observada já no 15º dia, quando as pranchas foram retiradas e levadas

ao Laboratório Microbiologia Ambiental e Agrícola da Universidade Estadual de Goiás - Campus Sudoeste SEDE Quirinópolis, para isolamento de EM.

Foram selecionadas as colônias que apresentavam as cores claras (rosa, azul, amarela e laranja) e descartadas as colônias com coloração cinza, marrom e preta (BONFIM *et al.*, 2011). As colônias selecionadas das cinco pranchas foram colocadas em um tambor plástico de 70 litros, adicionados 5 litros de melão de cana em 50 litros de água limpa (sem cloro) de poço semiartesiano. O tambor foi hermeticamente fechado e ficou em ambiente sombreado por 25 dias. Para reduzir a pressão do processo fermentativo (anaeróbico), o tambor era aberto a cada dois dias. Este procedimento foi feito durante os 25 dias de fermentação. Finalizado o processo fermentativo (a partir do 26º dia) o inoculante de micro-organismos eficazes (EM) estava pronto (DAVINO *et al.*, 2021).

Avaliação da Germinação e Vigor

Sementes de melancia-forrageira foram coletadas no campo, em uma propriedade rural município de Santo Antônio da Barra, Goiás, Brasil (17°33' de latitude Sul e 50°40' de longitude Oeste, a 636 m de altitude).

Antes do início do experimento as sementes foram submetidas ao teste de umidade, conduzido no laboratório multidisciplinar, onde foram pesadas 4g de sementes em uma balança de precisão, essas foram distribuídas em uma placa de petri e levadas para estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O experimento foi conduzido em duas etapas, à primeira realizada no Laboratório de Microbiologia Ambiental e Agrícola da Universidade Estadual de Goiás, Campus Sudoeste - Sede Quirinópolis (UEG): Foi realizado o teste de germinação em substrato de papel (tipo Germitest®), com quatro repetições de 50 sementes em dois tratamentos (Sementes inoculadas com Microrganismos eficazes-EM e Controle sem inoculação). A inoculação das sementes com EM foi realizado utilizando o proporcional a 1,2 mL de EM g-1 de sementes (SANTOS *et al.*, 2020). As sementes então foram distribuídas sobre duas folhas de papel e cobertas com uma terceira, previamente umedecidas com água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes seu peso seco.

Foi avaliado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), o percentual de plântulas normais avaliadas entre 5 e 14 dias, após a instalação do teste (BRASIL, 2009), em câmara germinadora modelo Mangelsdorf em temperatura de 25 °C e iluminação ambiente.

No teste de vigor foram avaliadas somente as plântulas normais, medindo-se com régua o comprimento da parte aérea e do sistema radicular em cm. Em seguida a massa fresca referente a cada tratamento, foi obtida por meio da pesagem em balança de precisão 0,001g e os resultados foram expressos em mg plântula⁻¹, posteriormente foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa de circulação forçada a 65°C até atingir massa constante, sendo determinada a massa seca também em mg plântula⁻¹.

A segunda etapa do experimento foi conduzida em vasos com solo esterilizado em estufa de esterilização, a seco em temperatura de 180 C° por duas horas. O delineamento experimental foi o DIC com dois tratamentos, sementes inoculadas com micro-organismos eficazes (EM) e controle sem inoculação, 3 repetições de 5 vasos e uma planta por vaso, para cada tratamento. Foram utilizados 30 vasos de plástico, com altura de 5 cm e diâmetro de 6 cm. Cada vaso recebeu 25 g de solo esterilizado, e semeadas com três sementes.

A partir da emissão das folhas primárias, foi realizado um desbaste, processo no qual foi retirado duas plântulas do vaso, deixando apenas um indivíduo. Os vasos foram irrigados diariamente, visando manter 60% da capacidade de campo do solo (4,16 ml). As plantas permaneceram nos vasos até as datas de avaliação dos parâmetros de crescimento, ao todo foram 14 dias de observação.

Os dados coletados foram submetidos análise de variância, e para a comparação de médias o teste de T, utilizando o software estatístico R Studio- versão 1.2.1335 (R Core Team, 2020). Os dados que não se ajustaram a uma distribuição normal após análise pelo teste de Shapiro-Wilk, foram submetidos ao teste de Wilcoxon = método não-paramétrico para comparação de duas amostras pareadas, utilizando a função *wilcox.test* no R.

Resultados e discussão

O teor de umidade das sementes obtido na ocasião do experimento foi de 8%. O teor de umidade verificado foi superior ao encontrado por Pinto *et al.*, (2021) que ao avaliarem a qualidade fisiológica de sementes de melancia cv. Crinsom sweet verificaram um valor de 5% em sementes sem tratamento. Rosa (2015) observou umidade inicial de 7%. Importante ressaltar que as sementes de melancia-forrageira são consideradas ortodoxas, logo, mesmo com baixos teores de umidade, ainda mantém sua viabilidade (PINTO *et al.*, 2021).

O percentual de germinação das sementes da melancia-forrageira em substrato sobre papel foi de 17 e 29,5% para os tratamentos EM e controle respectivamente (figura 1-a), não sendo observada diferença estatística pelo teste de T ($t = 1,6716$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0,1456$). Estes valores estão próximos ao observado por Rosa (2015) que encontrou percentual de germinação de 22,5%, e também por Ramos *et al.*, (2018) que observaram germinação variando de 17 a 32% utilizando o método sobre papel em temperaturas variando de 25 a 35 C°, de acordo com estes autores, os baixos percentuais de germinação podem ter como causa uma possível dormência fisiológica apresentada pelas sementes recém-colhidas, ou pode ser devido à resistência mecânica imposta pelo tegumento (BHERING, 2005).

A inoculação das sementes de melancia-forrageira com micro-organismos eficazes (EM) não promoveu incremento percentual para o tamanho médio de plântulas ($t = 0,068734$, $df = 81$, $p\text{-value} = 0,9454$) média do controle (13,85 cm) e média do EM (13,75 cm) pelo teste t, comprimento da parte aérea ($W = 650$, $p\text{-value} = 0,0521$) sendo 1,06 (Controle) e 0,88 (EM), comprimento da radícula ($W = 982,5$, $p\text{-value} = 0,8729$) 5,74 (Controle) e 5,73 (EM) (figura 1-b, c e d).

A matéria fresca das plântulas controle (28,94 mg) e EM (28,64 mg) não diferiram entre si ($W = 999$, $p\text{-value} = 0,9777$), da mesma forma a matéria seca ($W = 1021$, $p\text{-value} = 0,8854$) (figura 1-e e f).

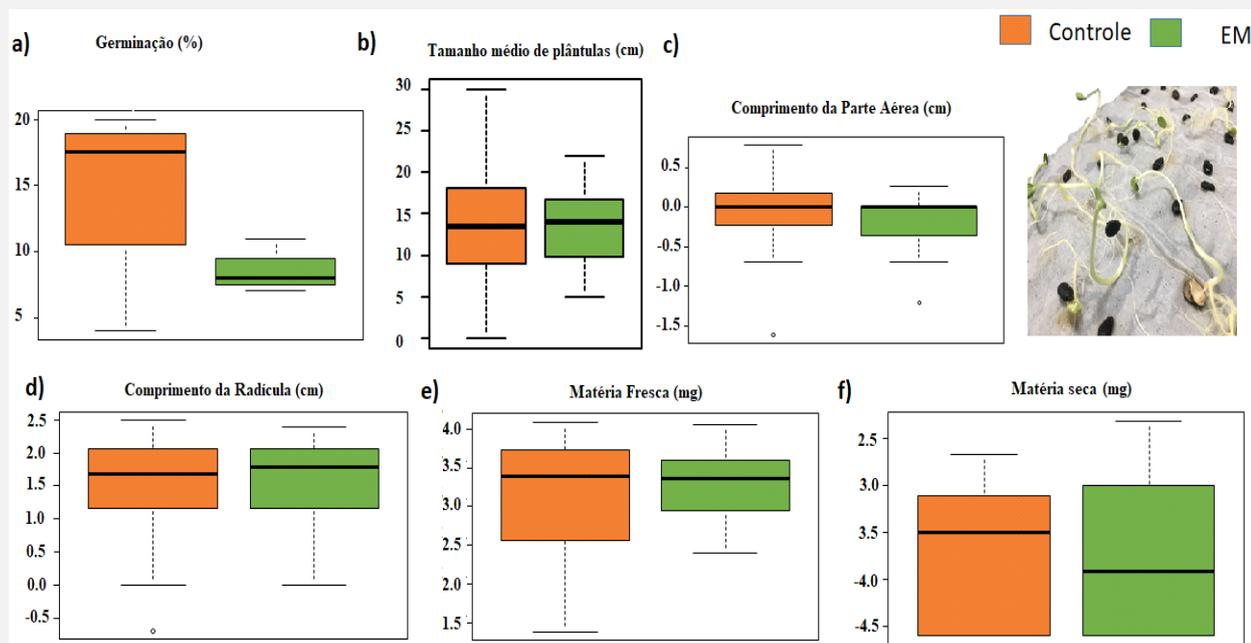


Figura 1. Percentual de germinação (%) (a), tamanho médio de Plântulas (cm) (b), comprimento da parte aérea (cm) (c), comprimento da radícula (cm) (d), Matéria fresca (mg) (e), e Matéria Seca (mg) (f) de *Citrullus lanatus* var. *citroides*, inoculadas com Microrganismos eficazes (EM) e sem inoculação (Controle), avaliados em substrato de papel. No boxplot, a linha preta representa a mediana. Fonte: Autores.

A utilização de microrganismos na expectativa de promoção do crescimento vegetal, nem sempre se concretiza, assim como observado neste trabalho. Em se tratando do uso do EM o efeito da dosagem pode influenciar tanto de forma positiva quanto negativamente. Na pesquisa realizada por Borges *et al.* (2020) em que avaliaram o efeito de diferentes doses de EM no crescimento inicial do milho, *Pennisetum glaucum* (L.) verificaram que a dosagem intermediária (40 uL) foi a mais eficiente na elevação do percentual de germinação das sementes, deste modo, podemos supor que a concentração de fitohormônios sintetizados pelos EM, não promoveram incremento na sua germinação.

O percentual de emergência de sementes da melancia-forrageira semeados em vasos foi de 66 e 60% para os tratamentos EM e controle respectivamente (figura 2-a), não sendo observada diferença estatística pelo teste de T ($t = -0.5$, $df = 4$, $p\text{-value} = 0,6433$). O Índice de Velocidade de Emergência observado apresentou menor valor para o Controle 4,65 em comparação com o uso de EM 5,12 para EM ($t = -57.563$, $df = 4$, $p\text{-value} = 5,454e-07$). O tipo de substrato utilizado para os testes de germinação influenciam no percentual de germinação e índice de velocidade de emergência (RAMOS *et al.*, 2018), deste modo o maior percentual de germinação observada quando

foi utilizado o solo, pode estar relacionado a capacidade de campo do solo, em reter umidade auxiliando na embebição da semente.

Quanto menor o índice de velocidade de emergência maior é o potencial fisiológico das sementes, portanto, possui um crescimento mais rápido, e maior vigor, podendo se sobressair em condições de competição com outras plantas, da mesma forma, o maior percentual de emergência, garante uma densidade populacional ideal para que se alcance a produtividade almejada, para a cultura (ROSSI, 2017). Deste modo, o uso do EM agiu de modo a retardar a emergência, proporcionando em plântulas com menor vigor, o que, remete mais uma vez a possibilidade de que a dosagem utilizada pode ter proporcionado a supressão da germinação e redução na velocidade de emergência. Segundo Borges *et al.* (2020) doses inadequadas de EM podem ocasionar na competição por nutrientes entre os microrganismos e o embrião, ou as altas concentrações de fitohormônios podem ter se tornado inibidores, suprimindo a germinação e reduzindo a velocidade de emergência das plântulas.

A inoculação das sementes de melancia-forrageira com micro-organismos eficazes (EM) não promoveu incremento percentual para o tamanho médio de plântulas em sementes em vasos ($t = 1.8068$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,08852$) média do controle (10,38 cm) e média do EM (8,85 cm) pelo teste t, comprimento da parte aérea ($t = 1.8237$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,08583$) (Controle) e 6,33 (EM) 5,20 comprimento da radícula ($t = 1.2241$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,2376$) sendo 6,33 (Controle) e 3.33 (EM) (figura 2-c, d e e).

Verificou-se diferença estatística para a matéria fresca de plântula (Tratamento $t = 2.5771$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,01959$) tendo o Controle apresentado a maior média (70,22) e EM (51,50), Matéria fresca parte aérea ($t = 1.4579$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,1631$), sendo controle (34.78) e EM (27.61). Matéria fresca raiz (g) (Tratamento $t = 1.6056$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,1268$), Controle (29.77) e EM (22.00) (figura 2-f, g, e h).

Os resultados avaliados para matéria seca foi de ($t = 2.0533$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,05576$) EM (0,05mg) e controle (0,17 mg), matéria seca parte aérea ($t = 2.0397$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,05724$) Controle (0,041 mg) e EM (0,031 mg) matéria seca raiz ($t = 1.9011$, $df = 17$, $p\text{-value} = 0,07438$) EM (0,026 mg) e controle (0,065 mg) (figura 2-i, j e k). Observa-se que, os resultados analisados para matéria seca de plântulas em vaso para controle se sobressai quando comparado aos os resultados avaliados no controle



em substrato de papel, isso pode se dar devido a influência do solo, já que as sementes se adaptam melhor a um habitat mais úmido.

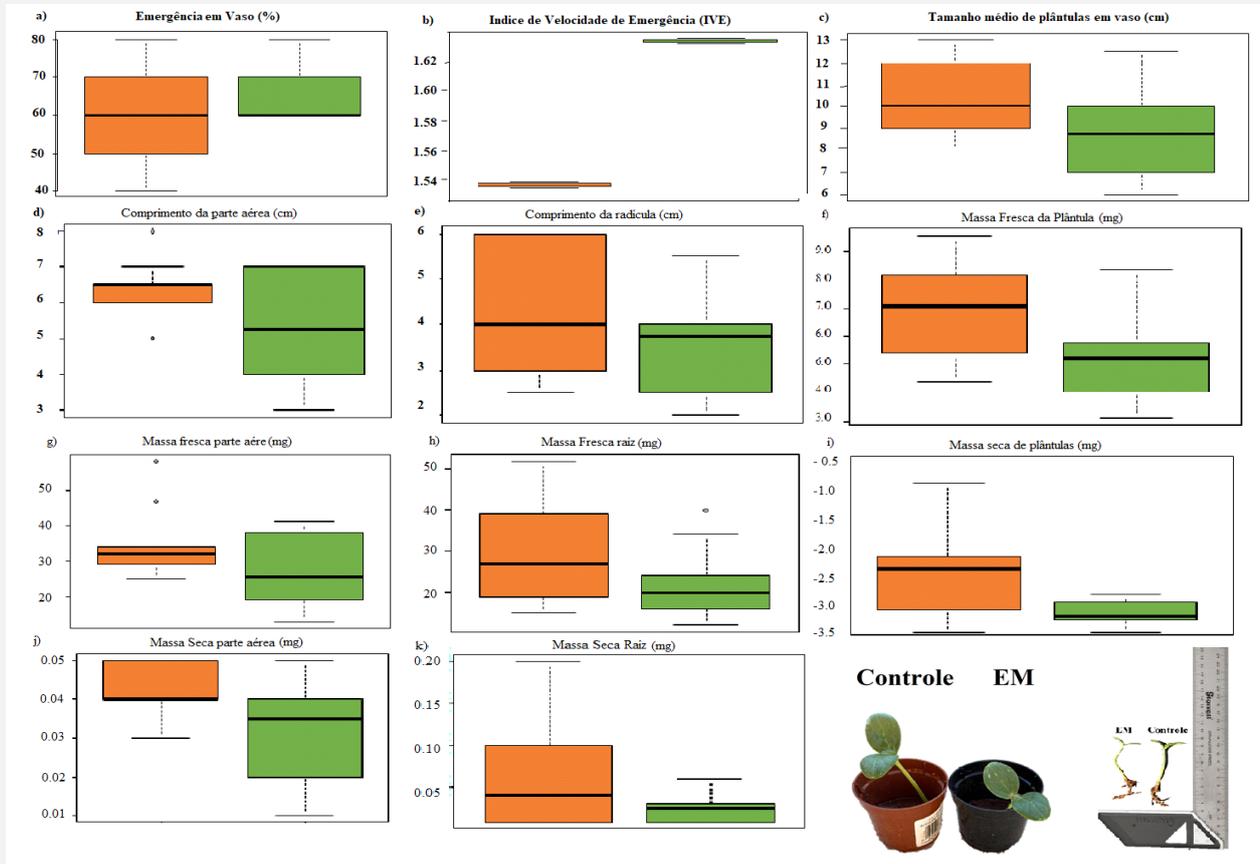


Figura 2. Percentual de emergência (%) (a), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) (b), Tamanho médio de Plântulas (cm) (c), comprimento da parte aérea (cm) (d), comprimento da raiz (cm) (e), Matéria fresca da plântula (mg) (f), e Matéria Fresca da parte aérea (mg) (g) matéria fresca da raiz (mg) (h), matéria seca da plântula (mg) (i), matéria seca da parte aérea (mg) (j), matéria seca da raiz (mg) (k) de *Citrullus lanatus* var. citroides, inoculadas com Microrganismos eficazes (EM) e sem inoculação (Controle) em vasos. No boxplot, a linha preta representa a mediana. Fonte: Autores.

A influência negativa do uso de microrganismos também foi verificada por May *et al.* (2013) que testaram várias dosagens de microrganismos em sementes de sorgo sacarino para avaliar o desenvolvimento vegetativo e germinação da espécie, após a pesquisa realizada os autores avaliaram que, o ingrediente ativo reduziu o desenvolvimento vegetativo do sorgo, principalmente quando aplicada maiores doses, concluindo que, grandes doses de fitohormônios podem reduzir a taxa de germinação das sementes.

Avaliando o efeito da inoculação de *Bacillus subtilis* e *B. megaterium* na promoção do crescimento da espécie de melancia ‘Sugar Baby’, Silva *et al.* (2022)

constataram que as inoculações não foram eficientes na promoção do crescimento da espécie acreditam-se que, a umidade pode ter afetado este efeito para a sua promoção.

Entretanto, Carvalho *et al.* (2009) verificaram efeitos benéficos no uso de bactérias epifíticas na promoção do crescimento de mudas de melancia (*Citrullus lanatus* L.) alcançada com a inoculação dos isolados de *Bacillus thuringiensis*, *B. megaterium*, *B. sp.*, *B. Cereus* e *B. pumillus*.

Conclusões

O uso de microrganismos eficazes influenciou negativamente a germinação e velocidade de emergência da melancia-forrageira, e os crescimentos das plântulas. Isso pode ter ocorrido devido à dose utilizada ter sido inadequada, o que pode apresentar alta concentração de fitormônios que além de suprimir a germinação e velocidade de emergência, afetaram as demais características do crescimento vegetal.

Referências

- AKUSU, M. O.; KIIN-KABARI, D. B. Comparative Studies on the Physicochemical and Sensory Properties of Watermelon (*Citrullus lanatus*) and Melon (*Citrullus vulgaris*) Seed Flours Used in “EGUSI” Soup Preparation. **Journal of Food Research**; v. 4, n. 5, 2015.
- ALMEIDA PINTO, J., MANHONE, P., PERONI VENANCIO, L., LOPES, J. Qualidade Fisiológica de Sementes de Melancia em Função da Pré-hidratação e Armazenamento. **Nucleus**, v. 18, n. 1, 285-296, 2021.
- BELFORT, C. C.; TEIXEIRA, J. B. A.; OLIVEIRA, K. F. B.; CAMPELO, P. E. B.; NETO, F. A. de S.; BARBOSA, R. B. da S. Reaction of forage watermelon seedlings to open and protected environments. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e92985248, 2020.
- BHERING, M. C., DIAS, D. C. F. DOS S., & BARROS, D. I. (2005). Adequação da metodologia do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 176–182, 2005.
- BONFIM, F. P. G. et al. (2011). **CADERNO DOS MICRORGANISMOS EFICIENTES (EM) Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM**. Disponível em: [caderno-dos-microrganismos-eficientes.pdf](#) (globo.com).

BORGES, E. S.; COSTA, R. R. G. F.; PORTO, L. S. Promoção do vigor em *Pennisetum glaucum* (L.) r. br com diferentes concentrações de micro-organismos eficientes (EM). **Revista Brasileira de Agroecologia (Online)**, v. 15, p. 148-154, 2020.

BRASIL. **Manual de Análise de Sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CÂMARA, GABRIEL & L., A. & P., E. & S., N. & F., R.. **Caracterização físico-química da polpa e semente da melancia africana (*Citrullus lanatus* var. *citroides*).** 10.17648/enag-2018-91685, 2018.

CARVALHO, F. C. Q. CARVALHO, L. N. DE J. ; CARVALHO, R. S., CRISTIANE D. Métodos de bacterização e promoção de crescimento em melancia e utilização de bactérias epifíticas. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

DAVINO, K. S.; COSTA, R. R. G. F.; SANTOS, K. M. C.; PORTO, L. S.; ROCHA, A. F. S. Micro-organismos eficazes promovem o crescimento do feijão-caupi. **REVISTA MIRANTE (ONLINE)**, v. 14, p. 165-178, 2021.

GARCIA-MENDÍVEL, H. A.; SORRIBAS, F. J. Effect of *Citrullus amarus* accessions on the population dynamics of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* and watermelon yield. **Scientia Horticulturae**, n. 275, p. 109680, 2021.

JAWAD UM, GAO L, GEBREMESKEL H, SAFDAR LB, YUAN P, ZHAO S, XUQIANG L, NAN H, HONGJU Z, LIU W. Padrão de expressão de açúcares e ácidos orgânicos genes reguladores durante o desenvolvimento de frutos de melancia. **Sci Hortic.**, n. 265, p. 109102, 2020.

MAY, A.; MAGALHAES, P. C.; ABREU, M. C.; PARRELLA, N. N. L. D.; CAMPANHA, M. M.; SILVA, A. F. da; SCHAFFERT, R. E.; PARRELLA, R. A. da C₂ fito-hormônios no desenvolvimento vegetativo e germinação das sementes de sorgo sacarino. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, n.1, p. 33-43, 2013.

MOWA, E.; MAASS, E. efeito do ácido sulfúrico e de microrganismos eficazes na germinação de sementes de *Harpagophytum procumbens* (garra do diabo). **Revista Sul-Africana de Botânica**, 2012.

NGWEPE, R. M.; MASHILO, J.; SHIMELIS, H. Progresso no melhoramento genético da melancia cidra (*Citrullus lanatus* var. *citroides*): uma revisão. Disponível em: Variação na morfologia foliar em melancia cidreira. As folhas não são lobadas... | Baixar Diagrama Científico (researchgate.net) Acesso em 16 de janeiro de 2023.

PORTO, L. S.; COSTA, R. R. G. F.; SILVA, F. V.; ROCHA, A. F. S. Micro-organismos eficazes e *Azospirillum brasilense*: efeitos sobre a produtividade do milho. **Revista de Biotecnologia & Ciência**, v. 9, p. 11-21, 2020. Acesso em 20 de abril de 2021.



R CORE TEAM (2020). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. Acesso em 16 de outubro de 2021.

RAMOS A. K. F. et al. **Influência das temperaturas e dos substratos na qualidade fisiológica em sementes de *citrullus lanatus* cv. *citroides***. 2018.

ROSA, T. S. (2015). **Germinação de Sementes Pre-hidratadas de Melancia Forrageira**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil.

ROSSI, C. C; CAVARIANI, C; NETO, J. B. F. Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agrônômico de soja *Seed vigor, plant population and agronomic performance of soybean*. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 60, n. 3, p. 215-222, jul./set. 2017 .

SANTOS, L. F.; LANA, R. P. ; SILVA, M. C. S. ; RIBEIRO, K. G. . **Micro-organismos Eficientes: diversidade microbiana e efeito na germinação, crescimento e composição química de capim-marandu** 2016, 44 f (Dissertação). Mestrado em Agroecologia Universidade Federal de Viçosa.

SANTOS, I. R. I.; SALOMAO, A. N.; MUNDIM, R. C. **Procedimento para a criopreservação de sementes de *Citrullus lanatus* (Cucurbitaceae)**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 323, 2017.

SANTOS, LIDIANE F. DOS, LANA, ROGÉRIO P., SILVA, MARLIANE C.S. DA, VELOSO, TOMÁS G.R., KASUYA, MARIA CATARINA M., & RIBEIRO, KARINA G.. (2020). **Effective microorganisms inoculant: Diversity and effect on the germination of palisade grass seeds**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 92(Suppl. 1), e20180426. Epub March 09. Acesso em 18 de abril de 2021.

SILVA, F. V. DA, COSTA, R. R. G. F., VITORINO, L. C., PORTO, L. S., SANTOS, S. C., SANTOS, T. S., & ROCHA, A. F. DE S. Ação sinérgica do *Azospirillum* brasileiro e micro-organismos eficazes promove o crescimento e aumenta a produtividade do milho verde. **Scientia Plena**, 17(4). 2021.

SILVA, R. L. N. V.; ARAÚJO, G. G. L.; SOCORRO, E. P.; OLIVEIRA, R. L.; NETO, A. F. G; BAGALDO, A. R. Níveis de farelo de melancia forrageira em dietas para ovinos. Revista **Brasileira de Zootecnia**, v. 38, 2009.

SILVA, K. R. C.; SOUSA, L. A. M.; SILVA, F. L. S.; AZEVEDO, J. L. X.; SILVA, I. A.; PINTO JUNIOR, F. F.; SILVA, B. G.; ANDRADE, H. A. F.; DOIHARA, I. P.; SILVA-MATOS, R. R. S. da. *Bacillus subtilis* and *Bacillus megaterium* in the initial growth of 'Sugar Baby' watermelon. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 13, p. e96111335034, 2022.