

Microrganismos eficientes (EM) de diferentes locais e diluições aumentam a germinação de sementes de girassol

Efficient microorganisms (EM) from different sites at dilutions enhance sunflower seed germination

PETRY, Claudia¹; ADAMES, Luísa Honaiser²; MASCHIO, Larissa Dal Gallo³; MIRANDA, Vitória⁴; BORTOLUZZI, Mateus⁵; CHIOMENTO, José Luis Trevizan⁶

¹ Universidade de Passo Fundo/UPF, Programa de Pós-graduação em agronomia/PPGAGRO, petry@upf.br; ² UPF, 141817@upf.br; ³ UPF-PPGAGRO, larissad.m@hotmail.com; ⁴ UPF, vitmiranda@hotmail.com; ⁵ UPF-PPGAGRO, mateusbortoluzzi@upf.br; ⁶ UPF-PPGAGRO, jltrevizan@upf.br;

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de agroecossistemas

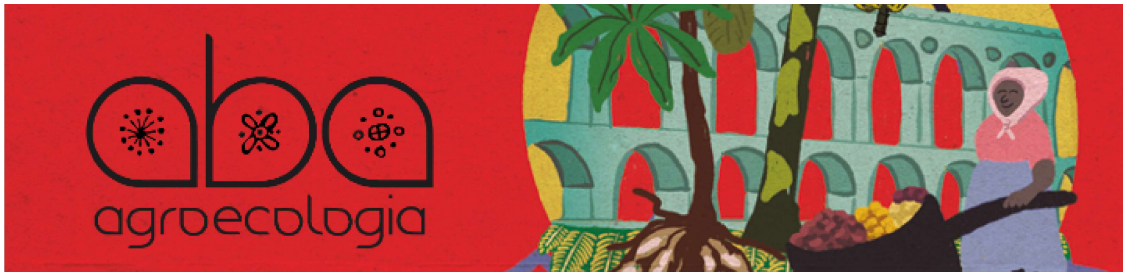
Resumo: O uso de microrganismos eficientes (EM) pode ser uma alternativa no tratamento de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) aumentando a sua germinação. No entanto, é importante conhecer se diferentes diluições de diferentes EM, obtidos de diferentes regiões, pode afetar a germinação das sementes. Para isso, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar diferentes diluições de diferentes EM na germinação das sementes de girassol orgânico. Em experimento DIC realizado em nov./dez. 2021, os 5 tratamentos testados foram: 1) testemunha (sementes pulverizadas somente com água); 2) EM – Universidade de Passo Fundo (UPF) utilizado puro; 3) EM – UPF na diluição 1:1000 em água; 4) EM - Palmeiras das Missões (PM) puro; 5) EM - PM na diluição 1:1000 em água. Avaliou-se o percentual de germinação (PG) das sementes. Todos os tratamentos com os bioinsumos *on farm* EM foram superiores à testemunha apresentando PG maior que 97,5%, indicando que o uso diluído, mais econômico, é tão eficiente quanto o puro.

Palavras-chave: produção orgânica; bioinsumos *on-farm*; *helianthus annuus* L.; mata nativa urbana; germinação de sementes.

Introdução

Os microrganismos eficientes (EM) já são considerados um produto biológico consagrado com inúmeras funções benéficas no crescimento vegetal e na sanitização de ambientes. Os EM são compostos por microrganismos como bactérias fotossintéticas, lactobacilos, leveduras e actinomicetos (HIGA, 2012; OLLE; WILLIAMS, 2013). O EM tem potencial para fortalecer a resistência da teia alimentar do solo ao estresse da seca - proporcionando mais segurança para um agroecossistema funcional sob condições climáticas incertas (NEY et al., 2020). Pela literatura, se obtêm esses EM em matas nativas virgens (ANDRADE, 2020; CASALI, 2009; LEITE; MEIRA, 2016), mas se observa que jardins urbanos sustentáveis também podem conter uma rica e resiliente microbiota.

Dentre os benefícios do uso de EM em plantas cultivadas estão aqueles vinculados à germinação de sementes. No entanto, a aplicação desse bioinsumo em sementes



de girassol é pobremente estudada. Assim, o objetivo do trabalho foi investigar se diluições de EM, obtidas de diferentes regiões, pode afetar a germinação de sementes de girassol orgânico.

Metodologia

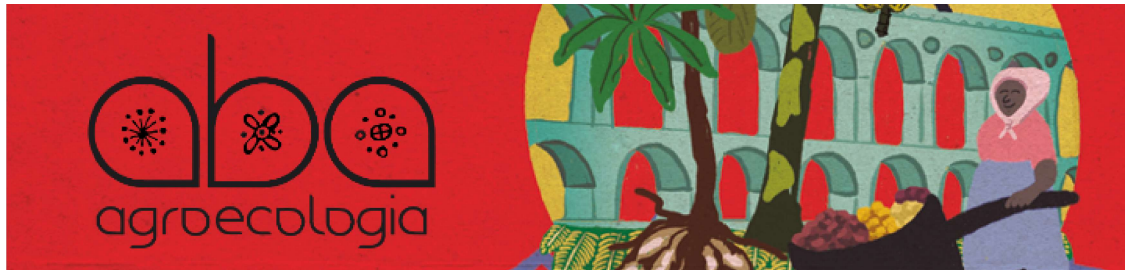
O presente estudo foi realizado nos Laboratórios de Sementes (LAS) e do Núcleo de Estudos em Agroecologia – Núcleo de Estudos Interdisciplinares de Produtos Naturais (NEA/NIPRON) da Universidade de Passo Fundo (UPF), de novembro a dezembro de 2021. Foi realizado teste padrão de germinação de sementes, seguindo as Regras de Análise de Sementes (RAS) a fim de avaliar suas viabilidades fisiológicas de germinação e vigor (BRASIL, 2009). Foram analisadas sementes de girassol provenientes de cultivo orgânico da família Primel, de Santo Antonio do Palma (-28.515524, -51.979184) Rio Grande do Sul (RS), Brasil.

Essas sementes foram submetidas a diluições de dois bioinsumos de microrganismos eficientes (EM), coletados em jardins urbanos em locais diferentes seguindo a metodologia de LEITE; MEIRA (2016). Sendo o primeiro coletado na mata nativa da UPF (-28.231261326046994, -52.38149953123871) em Passo Fundo e o segundo embaixo de um cafeeiro (*Coffea arabica* L.) de 26 anos em jardim residencial na cidade de Palmeira das Missões (27° 53' 19" Sul, 53° 18' 19" Oeste), RS, Brasil. Os dois passaram por testes para identificar as bactérias e fungos presentes no mesmo (PETRY et al., 2022).

Os cinco tratamentos testados foram: 1) testemunha (sementes pulverizadas com água); 2) EM da Universidade de Passo Fundo (UPF) puro; 3) EM da UPF na diluição 1:1000 em água; 4) EM de Palmeiras das Missões (PM) puro; 5) EM de PM na diluição 1:1000 em água. De acordo com a metodologia de uso do EM (LEIRA; MEIRA; MOREIRA, 2016) todas as soluções com EM foram ativadas com açúcar mascavo na mesma proporção de EM. O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado, com 4 repetições de 50 sementes em cada, totalizando as 200 necessárias por tratamento.

Utilizou-se como substrato o papel filtro, tipo germitest, com duas folhas na base e uma na cobertura, previamente umedecidas com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. As sementes tratadas foram embaladas neste papel germitest umedecido, foram acondicionadas em sacos plásticos e foram mantidas previamente por 7 dias à 5°C em um refrigerador. Após este período, os rolos foram colocados em um germinador na temperatura de 25°C constante por um total de 10 dias. Foram realizadas duas contagens de plântulas normais, anormais e sementes mortas. A primeira contagem de sementes vivas, germinadas, foi no 4º dia, a segunda e última contagem no 10º dia, para determinar assim o número total de sementes que germinaram no 10º dia, para determinar assim o número total de sementes que germinaram.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância pelo programa SISVAR (Ferreira, 2011).



Resultados e Discussão

Para ser considerada semente, a espécie girassol necessita ter no mínimo 70% de PG (TALAMINI et al., 2011; BRASIL, 2005). Aqui, observou-se que aos 4 dias houve a tendência dos tratamentos de sementes com EM terem maior PG, mas elas não diferiram da testemunha (77%). Mas mesmo sem haver diferença significativa (pois a probabilidade estava no limite = $pr > Fc$ 0,0506), já havia um PG médio de 85,45 [coeficiente de variação (CV) = 6,98 %] (Tabela 1).

Aos 10 dias, a média geral do PG foi de 96,10% (CV = 4,42%), mas todos os tratamentos que receberam EM foram superiores à testemunha. Portanto, a primeira constatação é que essas sementes orgânicas eram de excelente qualidade, tendo as testemunhas sempre alcançado PG maior que 70%, sendo aos 4 dias de 77% e de 87% ao final de 10 dias. Não foram observadas sementes mortas e plântulas anormais, tampouco ocorreu a incidência de fitopatógenos. Esses aspectos confirmaram a excelente qualidade dessas sementes orgânicas produzidas no ano agrícola 2020/2021.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância e percentual de germinação de sementes de girassol orgânico tratados com diferentes diluições de microrganismos eficientes (EM) de diferentes locais (UPF, Passo Fundo, 2022)

Causas da variação	GL ¹	QM 4 dd	Pr>Fc	QM 10 dd	Pr>Fc
Tratamentos com EM	4	108,30	0,0506	105,2	0,0049
Erro	15	35,58		18,7	
Total corrigido	19	966,95			
CV (%)		6,98		4,42	
PG Média geral (%)		85,45		96,10	

1- GL= graus de liberdade, QM= quadrado médio; Pr> Fc = Probabilidade é maior que F calculado; * médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância

Em relação à composição dos EM (PETRY et al., 2022), foram detectados 21 bactérias e 3 fungos no EM-UPF e 31 bactérias e 35 fungos no EM-PM. Foi maior a diversidade da microbiota do jardim residencial urbano que a da mata do campus universitário. Destes, apenas 9 bactérias (*Acinetobacter johnsonii*, *Enterobacter sp.*, *Enterobacteriaceae bacterium*, *Escherichia coli*, *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas fluorescens*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *Shigella dysenteriae*) e 2 fungos (*Pichia hudriavzevii*, *Debaryomyces hansenii*) eram em comum entre os dois bioinsumos EM. Portanto, não são organismos em específico que determinam certas ações, mas a sinergia da comunidade que proporciona esses efeitos benéficos. Mesmo em diluição os resultados são similares (Figura 1). Amostras desses mesmos EM já demonstraram eficiência no crescimento da grama nativa *Axonopus* (PETRY et al., 2022) e de plantas de aranto.

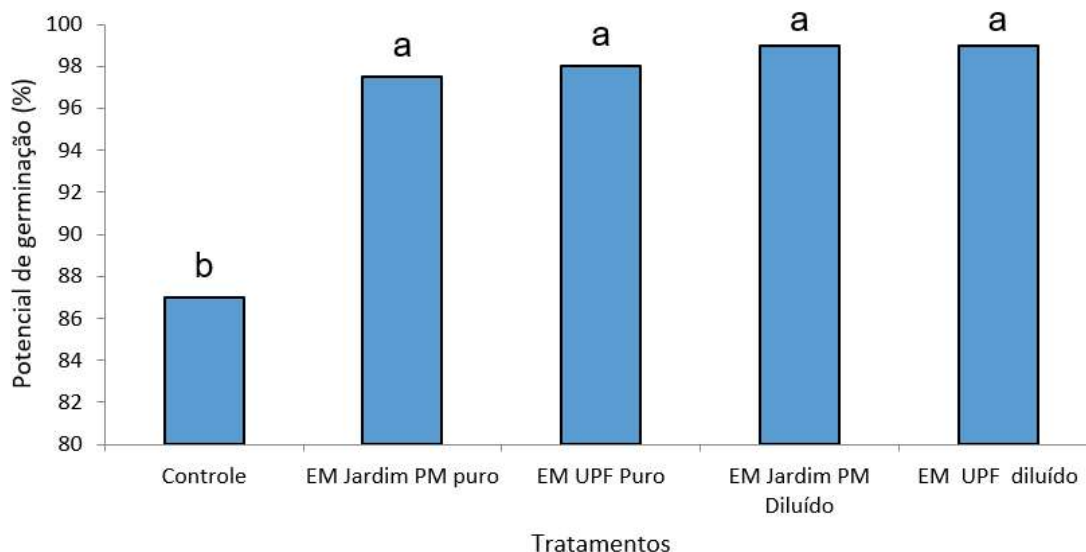
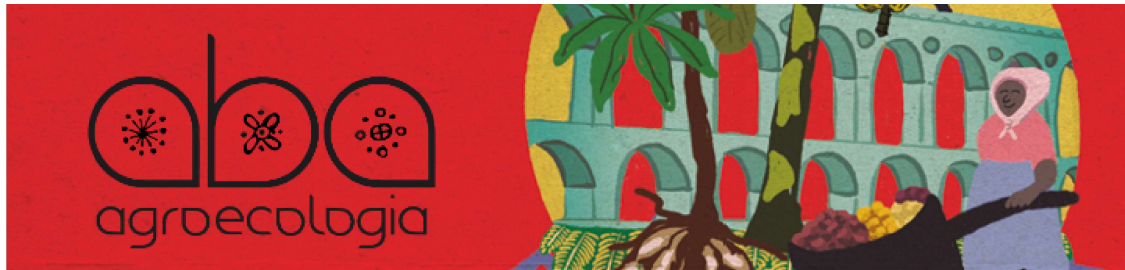


Figura 1 – Percentual de germinação aos 10 dias de sementes de girassol orgânico submetidos à duas diluições (puro e 1:1000) de diferentes microrganismos eficientes (EM) coletados em áreas naturais urbanas (jardim urbano em Palmeira das Missões/PM e campus da Universidade de Passo Fundo/UPF) (UPF, Passo Fundo, 2022).

Essa informação indica que, independente da idade e do local onde foi coletado os EM, eles todos puderam ser utilizados com sucesso no aumento da germinação de mesmo material genético de girassol orgânico.

Assim, é fundamental o agricultor se organizar para produzir seu bioinsumo EM *on-farm* e utilizá-lo já na linha de semeadura, durante o plantio, visto que os efeitos vindouros serão muito positivos. Como os EM toleram salinidade, aumentam a solubilização de nutrientes e ainda promovem aumento do crescimento e da produção vegetal devido às adaptações hormonais das plantas e das taxas fotossintéticas (TAALAT, 2019; CUI et al., 2021; MALGIOGLIO et al., 2022), e sabendo que o potencial germinativo é aumentado com este bioinsumo, podemos inferir que todos esses benefícios *à posteriori* são ampliados quando se utiliza o EM desde o início, já no berço das sementes. Em função da ausência de resultados de uso do EM nesta espécie à campo, sugere-se aqui de continuar os estudos avaliando a emergência e o desenvolvimento desta espécie na lavoura usando o EM.

Conclusões

O uso da biotecnologia de microrganismos eficientes (EM) potencializa a germinação de sementes de girassol orgânico. Apesar de serem coletados e elaborados em lugares diferentes, os dois bioinsumos aumentam a germinação das sementes. Mesmo coletado em zonas naturais urbanas, o EM tem ótima qualidade e pode ser amplamente usado na produção vegetal. A diluição do bioinsumo em 1:1000 melhora o rendimento quanto ao seu aproveitamento.



Referências bibliográficas

ANDRADE, Fernanda M.C. **Caderno Dos Microrganismos Eficientes (E.M.)**: Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Viçosa: Editora Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Fitotecnia (3ed.). 2020. 31p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA; Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 399 p.

BRASIL. Instrução normativa MAPA nº25 de 16/12/2005 – **Normas Brasil**. Disponível em:

https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-25-2005_75583.html

Acesso em: 12 jul. 2023.

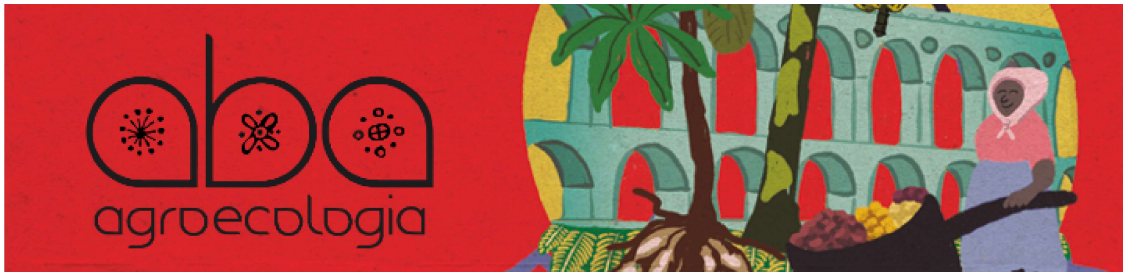
CASALI, Vicente W.D. (Org.) **Caderno dos microrganismos eficientes (EM)**: Instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM. Viçosa: Editora UFV , 2009. 31p.

CUI, Qian; XIA, Jiangbao; YANG, Hongjun; LIU, Jingtao; SHAO, Pengshuai Biochar and effective microorganisms promote *Sesbania cannabina* growth and soil quality in the coastal saline-alkali soil of the Yellow River Delta, China. **Science of total environment**, v. 756, 2021, 143801.

FERREIRA, Daniel F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência. Agrotec.** v.35, n.6, p. 1039-1042. 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

HIGA, Teruo. **Kyusei Nature Farming and Environmental Management Through Effective Microorganisms : The Past, Present and Future**. 2012. Disponível em: <http://www.infrc.or.jp/knf/PDF%20KNF%20Conf%20Data/C7-KP-304.pdf> Acesso em 12 jul.23.

LEITE, C.D.; MEIRA, A.L. **Preparo de microrganismos eficientes (EM)**. Fichas agroecológicas – Tecnologias apropriadas para agricultura orgânica. Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas Ficha 31. 2016. 2p. Disponível em : <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/31-preparo-de-microrganismos-eficientes-e-m.pdf> Acesso em: 23 ago. 2023.



LEITE, C.D.; MEIRA, A.L.; MOREIRA, Vladimir R.R. Uso de microrganismos eficientes em plantas, sementes e solo. Fichas agroecológicas – Tecnologias apropriadas para agricultura orgânica. Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas. Ficha 32. 2016b. 2p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/32-uso-de-microrganismo-eficientes-em-plantas-sementes-e-solo.pdf> Acesso em: 23 ago. 2023.

MALGIOGLIO, Giuseppe; RIZZO, Giulio F.; NIGRO, Sebastian; PREY, Vincent L.; HERFORTH-RAHMÉ, Joelle; CATARA, Vittoria; BRANCA, Ferdinando. Plant-microbe interaction in sustainable agriculture: the factors that may influence the efficacy of PGPM application. **Sustainability**, v.14, n. 4, 2253, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14042253>

MARCOS-FILHO, Julio. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, Francisco C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, José B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 11-121.

NEY, Laura C., FRANKLIN, Dorcas H., MAHMUD, Kishan, CABRERA, Miguel, HANCOCK, Dennis, HABTESELASSIE, Mussie, NEWCOMER, Quint, DAHAL, Subash. Impact of inoculation with local effective microorganisms on soil nitrogen cycling and legume productivity using composted broiler litter. **Applied Soil Ecology**, v. 154, 103567. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2020.103567> Acesso em: 12 jul. 2023.

OLLE, Margit; WILLIAMS, Ingrid, H. Effective microorganisms and their influence on vegetable production – a review. **J. of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 88, n. 4, p. 380-386, 2013.

PETRY, Claudia, MIRANDA, Vitória, WEBER, Lucas H., HERMANN-BANDERA, Anieli A., TEIXEIRA, Cristhian, TONIAL, Fabiana, BORTOLUZZI, Edson C. Effective microorganisms collected from urban gardens favor native lawn growth. **Acta Hortic.** 1345. ISHS 2022. DOI 10.17660/ActaHortic.2022.1345.30

TALAT, Bassem. Effective microorganisms: an innovative tool for inducing common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) salt-tolerance by regulating photosynthetic rate and endogenous phytohormones production. **Scientia Horticulturae**, v. 250, n.10, 254-265, 2019.