



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## **Desempenho agrônômico de rúcula (*Eruca sativa*) em função do uso de microrganismos eficientes (EM) e de palhada**

*Agronomic performance of arugula (*Eruca sativa*) due to the use of efficient microorganisms (DM) and straw*

CARVALHO, Patricia Aparecida de<sup>1</sup>; BARROS, Vanessa Maria de Souza<sup>2</sup>; FIGUEIREDO, Naiara Oliveira<sup>3</sup>; BARROS, Marcos Vinicius dos Santos<sup>4</sup>; FERREIRA, Flávia Monteiro Coelho<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, patriciacarvalho578@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, vanessa.598@hotmail.com; <sup>3</sup>Universidade Federal de Viçosa - UFV, naiara.figueiredo111@gmail.com; <sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, campus Rio Pomba, vinis1007@gmail.com; <sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, campus Rio Pomba, flavia.coelho@ifsudestemg.edu.br.

**Tema Gerador:** Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

### **Resumo**

Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso de Microrganismos Eficientes (EM) e de palhada sobre o desenvolvimento agrônômico de *Eruca sativa*. O experimento foi realizado no Departamento de Agricultura e Meio Ambiente do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba. O delineamento experimental adotado foi em blocos inteiramente casualizados (DBC), com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 plantas por tratamento. Os tratamentos foram: T1: testemunha (sem EM e palhada); T2: EM + palhada; T3: EM; T4: palhada. As plantas tratadas com EM e EM + Palhada mostraram um menor crescimento radicular, provavelmente devido à ação dos microrganismos. Além disso, as plantas tratadas com EM apresentaram uma maior área foliar. Portanto, o uso de EM pode contribuir para a melhoria da produtividade agrícola, fazendo-se necessário o aprimoramento e desenvolvimento de novas técnicas de uso desses coquetéis biológicos.

**Palavras-chave:** hortaliça; coquetel biológico; palhada.

### **Abstract**

This work aimed to evaluate the use of Efficient Microorganisms (EM) and straw on the agronomic growth of *Eruca sativa*. The experiment was performed at the Department of Agriculture and Environment of the Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba. The experimental design was a completely randomized blocks, with four treatments and five replications, with a total of 30 plants per treatment. The treatments were: T1: control (without EM and straw); T2: EM + straw; T3: EM; T4: straw. Plants with EM and EM + straw had shown a shorter root growth, probably due to the microorganisms action. In addition, plants with EM had shown a larger leaf area. Therefore, the use of EM can contribute to the improvement of agricultural productivity, bringing the necessity of improvement and development of new techniques of use for these biological cocktails.

**Keywords:** vegetables; biological cocktail; straw.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Introdução

A rúcula (*Eruca sativa*) ou mostarda persa é uma hortaliça folhosa herbácea pertencente à família Brassicaceae, de rápido crescimento vegetativo, ciclo curto, porte baixo, folhas relativamente espessas, divididas, tenras com nervuras verdes arroxeadas (Amorim et al., 2007). Assim como outras Brássicas, essa espécie caracteriza-se por ser uma ótima Fonte de vitamina C, polifenóis e glucosinatos, além de possuir efeitos terapêuticos, tais como anti-inflamatórios, desintoxicante e na prevenção de alguns cânceres (Björkman et al., 2011).

Na busca de alternativas que permitam produzir alimentos com menor gasto de produtos químicos, os fertilizantes biológicos vêm ganhando destaque. Dentro desse Contexto, encontram-se os Microrganismos Eficientes (EM), um conjunto de microrganismos que são naturalmente encontrados em solos não degradados e que auxiliam na produção agrícola (Pegorer et al., 1995).

Os estudos com EM foi iniciado pelo Professor Teruo Higa da Universidade de Ryukyus em Okinawa (Japão), com o objetivo de melhorar a utilização da matéria orgânica na produção agrícola (Bonfim et al., 2011). Segundo Corales e Higa (2002) o EM aplicado ao solo pode aumentar a diversidade e atividade microbiana, diminuir espécies patogênicas, facilitar a decomposição de matéria orgânica e a sintetizar nutrientes essenciais para o crescimento e a produção vegetal.

Berbara et al. (2002) demonstraram que a aplicação de EM aumentou a velocidade de decomposição de resíduos vegetais presentes no solo, favorecendo, desta forma, o processo de mineralização de nutrientes para as plantas. Esse efeito prático também é mencionado como uma das vantagens da aplicação do EM por agricultores familiares como citado por Andrade (2011) e por Higa e Parr (2008). Sendo assim, o uso de EM torna-se uma tecnologia ainda mais ecológica e acessível devido a sua facilidade de preparo, baixo custo e aos benefícios proporcionados às culturas (Batista, 2014).

O uso de cobertura morta no solo ou palhada também é uma prática recomendada, uma vez que, contribui para a melhoria do desempenho das culturas, possibilita a diminuição da oscilação térmica, aumenta a retenção de umidade, melhora a infiltração de água no solo, diminui o escoamento superficial e reduz a erosão dos solos (Souza et al., 2011). Khaliq et al. (2006) avaliando uma cultura de algodão em curto período de tempo, não obtiveram aumento da produção aplicando apenas matéria orgânica ou apenas EM no solo, porém a associação dos dois aumentou em 23% a produção. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de EM no desenvolvimento inicial da rúcula, aliado ao uso de palhada.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



## Material e Métodos

O experimento foi realizado na horta não convencional do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba. O clima da região é caracterizado como subtropical úmido, com verão chuvoso e com estação seca de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.450 mm e a temperatura média anual oscila entre 20 e 23 °C (Köpen, 1948).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 plantas por tratamento. Os tratamentos constaram de: T1: testemunha (sem EM e palhada); T2: EM + palhada; T3: EM; T4: palhada.

O EM foi capturado com armadilhas de arroz e telha, em fragmentos de mata atlântica na zona rural de Rio Pomba. Para confecção das armadilhas, o arroz foi preparado somente em água, sem a utilização de temperos e óleo. Após esfriar, foi colocado em telhas de barro e protegido com uma malha fina. Desta forma, as armadilhas foram espalhadas em fragmentos de mata e deixadas por 15 dias. Após esse período, pode-se capturar os organismos benéficos, caracterizados por apresentarem uma coloração variada, os quais foram colocados em um recipiente fechado com açúcar mascavo. Aqueles que apresentavam cor preta ou cinza eram descartados. Para retirar os gases provenientes da fermentação, o recipiente era aberto com cuidado todos os dias e quando não mais observado a presença de gases, o EM estava pronto para uso.

O plantio de rúcula foi feito via semente diretamente em canteiros, com tamanho de 2,5 x 1,0 m, as quais foram semeadas 3 sementes por cova, com espaçamento de 0,30 cm entre plantas. Após 7 dias foi feito o desbaste deixando apenas 1 planta por cova, para evitar competição intraespecífica. Para preparo do solo foi utilizado composto orgânico em todos os tratamentos. A irrigação se dava quando necessário. O EM foi diluído em água na proporção 1:1000 e aplicado no dia do plantio e semanalmente no período da manhã.

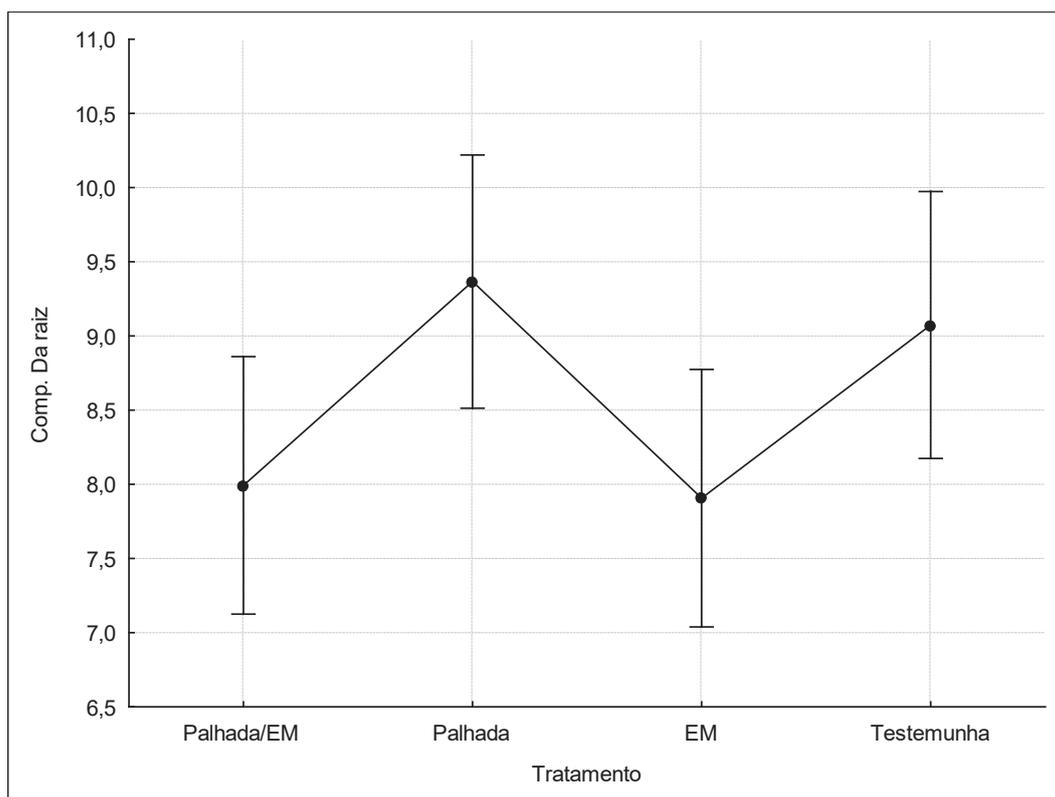
As avaliações foram realizadas aos 20 dias após o plantio e os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e teste F. A comparação entre as médias de tratamentos foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## Resultados e discussão

Os tratamentos não afetaram o comprimento total das plantas ( $F(3,111) = 1,10$ ,  $p=0,35$ ), entretanto as plantas tratadas tanto com EM quanto EM + Palhada apresentaram um menor crescimento radicular ( $F(3,111) = 2,89$ ,  $p=0,03$ ; Figura 1), provavelmente pela

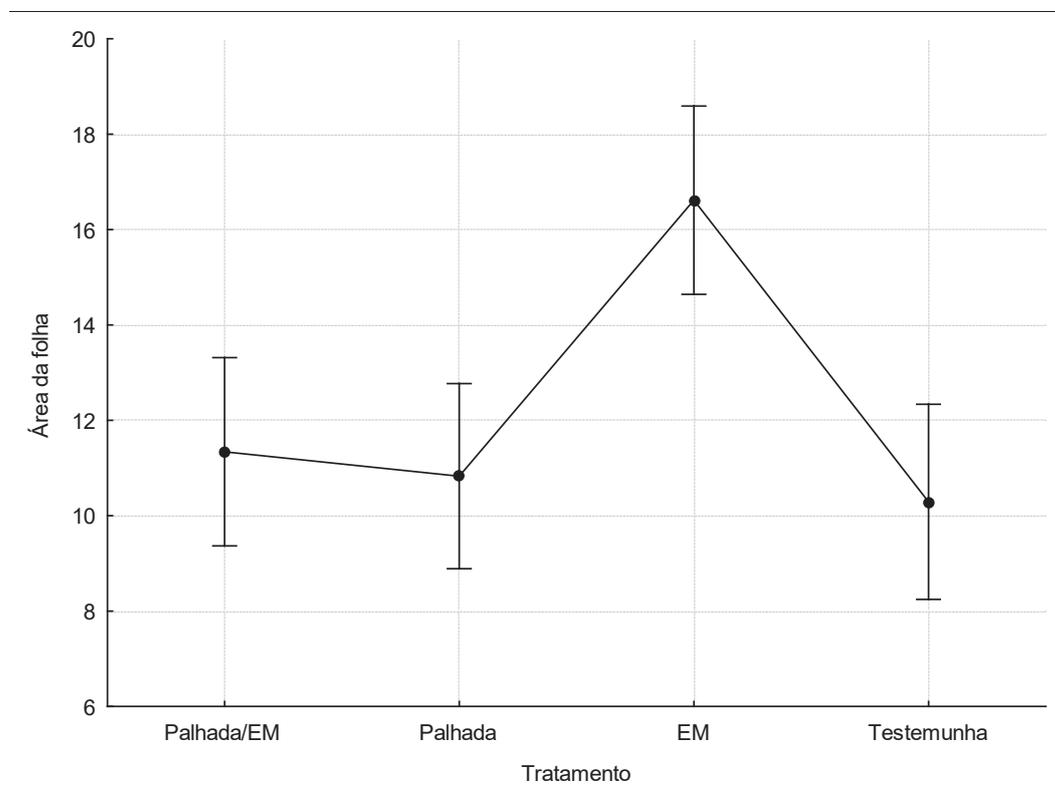


ação dos microrganismos que cumprem função de hifas, aumentando a área de exploração das raízes e conseqüentemente melhorando a eficiência na busca e absorção de nutrientes. Bajawa et al. (1999) observaram que o uso de EM promove uma maior quantidade de micorrizas, que, por sua vez, aumentam a superfície de absorção, disponibilizando os nutrientes às plantas.



**Figura 1** - Média e intervalo de confiança do comprimento da raiz da rúcula (*Eruca sativa*) nos diferentes tratamentos.

Os tratamentos também não diferiram quanto ao número de folhas ( $F(3,111) = 0,05$ ,  $p=0,98$ ), mas apresentaram maior área foliar quando tratados apenas com EM ( $F(3,111) = 8,57$ ,  $p<0,01$ ; Figura 2). A rúcula é uma cultura de rápido crescimento, podendo o uso de EM estimular uma alta atividade metabólica direcionando fotoassimilados para as folhas, resultando numa maior área foliar. A utilização de microrganismos eficientes propicia, mediante liberação de substâncias, o aumento da agregação e da porosidade do solo, o que favorece a mineralização e a disponibilidade de nutrientes requeridos ao desenvolvimento de plantas (Andrade et al., 2009). De acordo com Oliveira (2006) o EM favorece a síntese de nutrientes necessários ao crescimento e à produção vegetal. Conceição et al. (2012) analisando o efeito de diferentes doses de EM em plantas de manjericão (*Ocimum basilicum*) observaram um maior crescimento vegetativo das mesmas.



**Figura 2** - Média e intervalo de confiança da área foliar da rúcula (*Eruca sativa*) nos diferentes tratamentos.

### Conclusão

As plantas tratadas tanto com EM quanto EM + Palhada apresentaram um menor crescimento radicular. Em contrapartida, apresentaram uma maior área foliar quando tratados apenas com EM. Desta forma, torna-se necessário maiores investigações sobre como o uso de EM pode contribuir para a melhoria da produtividade agrícola, fazendo-se necessário o aprimoramento e desenvolvimento de novas técnicas de uso desses coquetéis biológicos, como importante ferramenta em sistemas agrícolas economicamente, ambientalmente e socialmente sustentáveis.

### Referências bibliográficas

AMORIM, H. C; HENZ, G. P.; MATTOS, L. M. Caracterização de maços de rúcula comercializados no Distrito Federal e estimativa de perdas. Brasília, DF, Embrapa (**Boletim de pesquisa e desenvolvimento 35**), 7 p., 2007.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



ANDRADE, F. M. C. **Caderno de microrganismos eficientes (EM)**. Viçosa, MG, 2009.

ANDRADE, F. M. C. **Caderno dos microrganismos eficientes (EM)- Instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 32p., 2011.

BAJAWA, R.; JAVAID, A.; HANEEF, B. EM and VAM technology in Pakistan V: response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to co-inoculation with effective microorganisms (EM) and VA mycorrhiza under allelopathic stress. **Pakistan Journal of Botany**, v.31, n.2, p. 387-396, 1999.

BATISTA, M. D. **Effective Microorganisms (EM) como bioalimentadores na digestão anaeróbia de resíduos de bovinos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, 67 p., 2014.

BERBARA, R. L. L.; CANELLAS, L. P.; GURUNDI, F. Effects of EM-4 biofertilizer on CO<sub>2</sub> evolution and on the distribution and quality of humidified organic carbon fractions in soil. In: SANGKKARA, U. R.; SENANAYAKE, Y. D. A. Seventh International Conference on Kyusei Nature Farming. **Christchurch Polytechnic**, Christchurch, New Zealand. p. 144 – 148, 2002.

BJÖRKMAN, M.; KLINGEN, I.; BIRCH, A. N. E.; BONES, A. M.; BRUCE, T. J. A.; JOHANSEN, T. J.; MEADOW, R.; MOLMANN, J.; SELJASEN, R.; SMART, L. E.; STEWART, D. Phytochemicals of Brassicaceae in plant protection and human health – Influences of climate, environment and agronomic practice. **Phytochemistry**, v. 72, p. 538- 556, 2011.

BONFIM, F. P. G.; HONÓRIO, I. C. G.; REIS, I. L.; PEREIRA, A. J.; SOUZA, D. B. **Caderno dos Microrganismos Eficientes (EM): Instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM**. 2. ed., 2011.

CONCEIÇÃO, V.; XAVIER, R. M.; AMARAL, A. R.; BORSATO, A. V.; FEIDEN, A. Coquetel biológico (EM) no crescimento de mudas de *Ocimum basilicum* L. **Cadernos de Agroecologia**, v. 7, n. 2, 2012.

CORALES, R. G.; HIGA, T. Rice Production with effective microorganisms: impact on rice and Soil. In: SANGKKARA, U. R. et. al. (ed.) Seventh International Conference on Kyusei Nature Farming. **Christchurch Polytechnic**, Christchurch, New Zealand. p. 72 – 76, 2002.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 9**

Manejo de Agroecossistemas  
e Agricultura Orgânica



HIGA, T.; PARR, J. Beneficial and Effective Microorganisms for a Sustainable Agriculture and Environment . **Atami: International Nature Farming Research Center**, 16p., 2008.

KHALIQ, A.; ABBASSI, M. K.; HUSSAIN, T. Effects of integrad use of organic and inorganic nutrient source with effective microorganisms (EM) on seed cotton yuield in Pakistan. **Bioresource Technology**, v.97, p. 967-972, 2006.

KÖPPEN, W. **Climatologia. Fundo de Cultura Econômica**, México, 1948.

OLIVEIRA, S. A. S. **Aplicação foliar de nitrato e de microorganismos eficazes (EM) e seus efeitos sobre a participação de nutrientes em variedades de milho (Zea mays L.) cultivadas com resíduos industrial**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 70 p., 2006.

PEGORER. A. P. R.; FRANCH, C. M. C.; FRANCH, J. L.; SIQUEIRA, M. F. B.; MOTTA, S. D. **Informações sobre o uso do E.M. (Microorganismos Eficazes)** – Apostila. AGRICULTURA NATURAL MESSIÂNICA - Fundação Mokiti Okada – Rio de Janeiro, 14p, 1995.

SOUZA, E. R; MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G.; MATOS, J. A. Temporal stability of soil moisture in irrigated carrot crops in Northeast Brazil. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 99, p. 26-32, 2011.