



## Influência de esterco bovino e microrganismo promotores de crescimento na cultura da Alface (*Lactuca sativa* L.), no município de Garanhuns, PE

*Influence of bovine manure and microorganism growth promoters on lettuce (*Lactuca sativa* L.), Garanhuns, PE*

BARBOSA, Jorge<sup>1</sup>; OLIVEIRA, José <sup>2</sup>; BARBOSA, Jesimiel <sup>2</sup>; MARTINS FLHO, Argemiro <sup>2</sup>, MEDEIROS, Erika <sup>2</sup>, KUKLINSKY-SOBRAL, Júlia <sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), jorgemarcos.

ufra@gmail.com, olivfabso@hotmail.com, jesimielgb@live.com, argemiro.

ufra@gmail.com, evmbio@gmail.com, jksobral@yahoo.com.br.

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

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito combinado de esterco bovino, *Pseudomonas putida* e *Trichoderma aureoviride* sobre o desenvolvimento de alface (*Lactuca sativa*). A promoção do crescimento vegetal por microrganismos pode ser uma alternativa viável e sustentáveis para o manejo da cultura do alface. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos: T0 (testemunha sem adubação sem *P. putida* e sem *T. aureoviride*), TE (esterco bovino), TEB (esterco bovino + *P. putida*), TEF (esterco bovino + *T. aureoviride*), TEFB (esterco bovino + *P. putida* + *T. aureoviride*) e dez repetições cada. Foram analisadas as variáveis: índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem (PC), porcentagem de germinação (PG), índice de área foliar e produtividade. O tratamento TEFB, se mostrou uma alternativa viável para a produção de alface, principalmente para pequenos produtores, haja vista que toda a produção olerícola da região advém da agricultura familiar.

**Palavras-chave:** *Pseudomonas putida*; sustentáveis; *Trichoderma aureoviride*

### Abstract

The objective of this work was to evaluate the combined effect of bovine manure, *Pseudomonas putida* and *Trichoderma aureoviride* on the development of lettuce (*Lactuca sativa*). The promotion of plant growth by microorganisms can be a viable and sustainable alternative for the management of the lettuce crop. The experimental design was completely randomized with five treatments: T0 (control without fertilization without *P. putida* and without *T. aureoviride*), TE (bovine manure), TEB (bovine manure + *P. putida*), TEF (bovine manure + *T. aureoviride*), TEFB (bovine manure + *P. putida* + *T. aureoviride*) and ten replicates each. The following variables were analyzed: germination speed index (IVG), first count (PC), germination percentage (PG), leaf area index and productivity. The TEFB treatment proved to be a viable alternative for lettuce production, especially for small producers, given that all the local production of olive oil comes from family farming.

**Keywords:** Sustainable; *Pseudomonas putida*; *Trichoderma aureoviride*

### Introdução

Alface (*Lactuca sativa* L.) é uma cultura amplamente cultivada e um vegetal popularmente consumido em todo o mundo. A alface compõe parcela importante das hortaliças na dieta da população, pois é uma rica Fonte de vitaminas, sais minerais e fibras.



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



Constitui-se na mais popular hortaliça dentre aquelas em que as folhas são consumidas cruas e ainda frescas (Porto *et al.*, 2014). A cultura da alface apresenta grande importância no cenário nacional e mundial. Dentre os continentes, a Ásia lidera o rank, chegando a produzir cerca de 16,720, 700,00 toneladas, sendo a China o maior produtor, seguida pelo Estados Unidos e Índia (Faostat, 2016).

Atualmente, é crescente a busca por novas tecnologias efetivas, de baixo custo e sustentáveis para o manejo da cultura da alface. Neste aspecto, a promoção do crescimento vegetal por micro-organismos é uma alternativa viável para diminuição do uso de fertilizantes químicos, mantendo o intuito do aumento da produtividade.

O *Trichoderma* é exemplo de micro-organismo amplamente estudado quanto a capacidade de promoção do crescimento vegetal. Algumas cepas de *Trichoderma* são capazes de fornecer as plantas nutrientes e fitohormônios, como a produção de ácido indol-acético (AIA), que influencia no crescimento das plantas, embora seja mais provável que o fungo *Trichoderma* estimule o crescimento influenciando o equilíbrio dos hormônios, tais como AIA, ácido giberélico e etileno, interferindo também no seu metabolismo de hidratos de carbono e na fotossíntese (Nawrocka, 2013).

As bactérias do gênero *Pseudomonas* também tem ganhado importância na promoção de crescimento vegetal. O *Trichoderma aureoviride* e *Pseudomonas putida* podem melhorar características biológicas e químicas das culturas hortícolas, agindo de forma direta na absorção de nutrientes, no aumento dos níveis de fitohormônios, e/ou indiretamente o biocontrole de patógenos e tolerância a estresses abióticos (Ahmad *et al.*, 2013). Porém, ainda existe uma lacuna a respeito da ação do efeito combinado do esterco bovino com esses dois tipos de micro-organismos sobre o crescimento e respostas fisiológicas da cultura da alface. Por tanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito combinado de esterco bovino, *Pseudomonas putida* e *Trichoderma aureoviride* sobre o desenvolvimento de alface (*Lactuca sativa*) no município de Garanhuns, PE.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na casa de vegetação, localizado na área experimental da Unidade Acadêmica de Garanhuns da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAG/UFRPE) no município de Garanhuns, PE Brasil. O clima predominante é o Mesotérmico Tropical de Altitude (Cs'a), de acordo com a classificação climática de Köppen, temperatura e precipitação média anual é de 20°C e 1.300 mm respectivamente e altitude média de 896 m. O solo da área é classificado como Neossolo Regolítico eutrófico típico (Melo, 2013).



Foram utilizadas bactérias do gênero *Pseudomonas* e fungos do gênero *Trichoderma*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos: T0 (testemunha sem adubação sem *P. putida* e *T. aureoviride*), TE (esterco bovino), TEB (esterco bovino + *P. putida*), TEF (esterco bovino + *T. aureoviride*), TEFB (esterco bovino + *P. putida* + *T. aureoviride*) e dez repetições cada, para um total de dez plantas por tratamento. Todos os tratamentos com exceção do controle continham 30 g de esterco bovino. As sementes submetidas aos tratamentos TEB e TEFB foram inoculadas com a bactéria *P. putida* por imersão no inoculo durante 30 minutos e a cada 10 minutos o Material foi agitado. O tratamentos: T0, TE e TEF também passaram pelo mesmo procedimento imersos em tampão PBS. A inoculação com o *T. aureoviride* na semente foi de forma indireta, pois foi adicionado ao solo de cultivo do alface. Os *Trichodermas* foram selecionados de acordo com o método por Abo-elyousr et al. (2014). Foram adicionado ao solo com 100 mL de *Trichoderma* ( $1 \times 10^6$  conídios ml<sup>-1</sup>), nos tratamentos TEF e TEFB. Foram avaliadas dez plantas de cada tratamento, onde foram tomadas as seguintes variáveis: primeira contagem, computou-se os dados obtidos no quarto dia após a instalação do experimento através da percentagem de plântulas normais, com comprimento igual ou superior a 2 cm. Índice de velocidade de emergência baseado na Metodologia descrita por Maguire (1962). A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau (1976). Aos 60 dias após emergência (DAE), foram analisadas as seguintes variáveis: índice de área foliar (IAF) e produtividade (PROD). As médias obtidas nos tratamentos foram comparadas pelo teste tukey ao nível de 5% de probabilidade, pelo o software estatístico SISVAR® 5.3.

## Resultados e Discussão

Em relação aos Resultados das variáveis, índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem (PC) e porcentagem de germinação (PG) o tratamento esterco bovino + *P. putida* + *T. aureoviride* (TEFB), (Figura 1) sobrepõe ao demais tratamentos com medias 2,9, 24 e 53 respectivamente, diferindo significativamente, demonstrando a importância do esterco para fertilização do solo associado aos microrganismos Resultados que corroboram com os de Machado *et al.*, (2015), que ao estudarem *Trichoderma* spp. na emergência e crescimento de mudas de camará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera), observaram que os microrganismos *Trichoderma* spp. apresentam potenciais como promotores de crescimento de mudas de camará. A ativação combinada de múltiplas vias de resposta de defesa e Mecanismos de regulação da resistência é pensado para garantir um melhor desempenho de plantas inoculadas com *Trichoderma* ( Nawrocka, 2013). O esterco bovino comporta-se como uma excelente



Fonte de nutriente para as plantas conforme Resultados expressos neste trabalho principalmente quando associado ao microorganismo, também ao ser avaliado a casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface Steffen *et al.* (2010), observaram que o desenvolvimento das mudas de alface foi melhor que em outros sistemas de grande eficiência como o hidropônico.

**Tabela 1-** Avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem (PC) e porcentagem de germinação (PG) na cultura de alface (*Lactuca sativa* L.) sob efeito de esterco bovino e bactéria (*P. putida*) e fungo (*T. aureoviride*) promotores de crescimento no município de Garanhuns-PE.

TRATAMENTOS	IVG	P.C %	P.G %
T0	1,9 ab	19 ab	33 ab
TE	2 ab	15 ab	38 ab
TEB	2 ab	14 ab	37 ab
TEF	1,6 b	12 b	31 b
TEFB	2,9 a	24 a	53 a
<b>CV %</b>	<b>42.98</b>	<b>51.39</b>	<b>43.69</b>

Os tratamentos apresentaram forte influência para as variáveis índice de área foliar (IAF) e Produtividade (PROD) da cultura de alface (Figura 2). O tratamento TEFB idem as variáveis anteriores sobrepõem aos demais tratamentos diferindo estatisticamente, ficando o tratamento T0 com Resultados inferiores aos demais, o que reforça o potencial do cultivo em solos ricos em adubo orgânico e microrganismos como os usados neste trabalho, em que os três associados produziram uma quantidade expressivamente maior, sendo TEFB aproximadamente seis vezes maior que T0. O efeito combinado desses fatores pode desencadear processos bioquímico e biológicos no solo, como, por exemplo, a solubilização de fosfato inorgânico para fosfato orgânico por ação de bactérias e fungos do solo, destacando a espécie *P.putida* e *T.aureoveride* (Gravel *et al.*, 2007).

Hoyos (2009), relata que a estimulação do crescimento é evidenciado pelo aumento da biomassa, produtividade, resistência ao estresse e aumento da absorção de nutrientes. O aumento da colheita e produtividade associado com a presença de *Trichoderma* foi observado em uma ampla gama de espécies hortícolas, tais como: tomate, cenoura e alface (Gravel *et al.*, 2007). Os Resultados obtidos nesta pesquisa também podem ser decorrentes da ação da *P. putida*, pois a mesma atua na produção de fitormônios, como o ácido-indol-acético (AIA), que podem ser sintetizados por esses micro-organismos.



mos, além do ácido cianídrico (HCN), composto volátil que inibe o desenvolvimento de fitopatógenos no ambiente e por apresentar a capacidade de solubilização de fosfato e fixação biológica de nitrogênio, favorecendo o seu desenvolvimento e consequentemente uma maior produtividade (Ahemad, 2013). Hoyos, (2009), verificou que isolados de *Trichoderma* apresenta potenciais como promotores do crescimento vegetal porcentagem e precocidade de germinação, além de ocasionar aumento no crescimento e produtividade em plantas de alface, já o esterco bovino “in natura” em dosagens de 20% a 60%, é viável para a produção de mudas de alface de qualidade (Eckhardt, 2011), isto deve-se ao fato que a adição dos adubos orgânicos ao solo proporcionou melhorias nas condições físicas e químicas, aumentando os teores de macro e micronutrientes e propiciando as condições para obtenção de maiores produtividades (Abreu *et al.*, 2010).

**Tabela 2-** Avaliação de índice de área foliar (IAF) e Produtividade (PROD) na cultura de alface (*Lactuca sativa* L.) sob efeito de esterco bovino, bactéria (*P. putida*) e fungo (*T. aureoviride*) promotores de crescimento no município de Garanhuns-PE.

TRATAMENTOS	IAF	PROD kg h-1
T0	4925,7 c	12.659 c
TE	21160,5 ab	69.4246 ab
TEB	12256,4 bc	60.6861 b
TEF	19712,8 ab	70.354,3 ab
TEFB	26133,6 a	86.813 a
<b>CV %</b>	<b>47.49</b>	<b>23.81</b>

## Conclusão

O tratamento TEFB se mostrou uma alternativa viável para a produção de alface, principalmente para pequenos produtores, haja vista que toda a produção olerícola da região advém da agricultura familiar. De acordo com esses Resultados, também foi observado que é importante que haja uma parceria entre a universidade com os produtores, para que dessa forma a produção de pequenos produtores seja otimizada com a utilização de microrganismos promotores de crescimento.

## Referencias bibliograficas

ABO-ELYOUSR, K; SOBHY, I, ABDEL-HAFEZ, I. ABDEL-RAHIM I. Isolation of *Trichoderma* and evaluation of their antagonistic potential against *Alternaria porri*. *J Phytopathol.* 2014;162:567–574. doi: 10.1111/jph.12228.



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



ABREU, I.M.O; JUNQUEIRA<sup>1</sup>, A.M.R; PEIXOTO, J.R; OLIVEIRA, S.A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, 30(Supl.1): 108-118, maio 2010.

AHEMAD, M., KIBRET, M. Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria: Current perspective. Journal of King Saud University – Science (2013).

ECKHARDT, D.P. Potencial fertilizante de adubos orgânicos à base de esterco bovino e sua utilização na produção de mudas de alface. Dissertação (Mestrado, Fertilizantes alternativos para agricultura agroecológica), Universidade Federal de Santa Maria. 2011.

FAOSTAT- Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Crops, Lettuce and chicory. 2013. Disponivel em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>. Acesso em: 26/10/2016.

GRAVEL, V., ANTOUN, H., TWEDDELL, R.J., 2007. Growth stimulation and fruit yield improvement of greenhouse tomato plants by inoculation with *Pseudomonas putida* or *Trichoderma atroviride*: possible role of indole acetic acid (IAA). Soil Biology and Biochemistry 39, 1968–1977.

HOYOS-CARVAJAL, L.; ORDUZ, S.; BISSET, J. Growth stimulation in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by *Trichoderma*. Biological Control, v.51, p.409-416, 2009.

LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

MACHADO, D.F.M; TAVARES, A.P; LOPES, S.J; SILVA, A.C.F. *Trichoderma spp.* na emergência e crescimento de mudas de cambará (*Gochnatia polymorpha* (less.) cabreira). Revista Árvore, Viçosa-MG, v.39, n.1, p.167-176, 2015.

MAGUIRE. J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Science, Madison, v. 2, n.1, p. 176-177, 1962.

MELO, F. P; ALMEIDA, J.P. Análise das feições geomorfológicas e dos processos morfodinâmicos do sítio urbano de Garanhuns-PE. Revista do Grupo de Pesquisa “Processos Identitários e Poder” - GEPPIP V. 01, n. 1, jan-jun/2013.

NAWROCKA, J; MAŁOLEPSZA, U. Diversity in plant systemic resistance induced by *Trichoderma*. Biological Control, n.67, p. 149–156, 2013.

PORTO. V. C. N; FERREIRA, L. L; SANTOS, E. C; ALMEIDA, A. E. SILVA; BEZERRA, F. M. S; OLIVEIRA, F. S. Comportamento de cultivares de alface no Oeste Potiguar. Rev. Cienc. Agrar., v. 57, n. 1, p. 9-14, jan./mar. 2014.



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



STEFFEN, G.P.K; ANTONIOLLI, Z.I; STEFFEN; R.B; MACHADO, R.G; Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface. Acta Zoológica Mexicana. N. 2, p. 333-343, 2010.