REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

O USO DE *TRICHODERMA* COMO PROMOTOR DE CRESCIMENTO EM MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.)

THE USE OF TRICHODERMA AS A GROWTH PROMOTER IN LETTUCE SEEDLINGS (*Lactuca sativa* L.)

EL USO DE TRICHODERMA COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN PLÁNTULAS DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.)

Antunny Gabriel Araújo da Silva Marinho
Graduando Eng. de Bioproc. e Biotec. Universidade Federal do Tocantins, Brasil
E-mail: antunny.marinho@mail.uft.edu.br

Evaldo Morais da Silva
Mestre em Produção Vegetal, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: evaldomorais@ufpa.br

Miridian Prates dos Santos
Graduanda em Agronomia, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: miridianprates@hotmail.com

Kelli Garboza da Costa
Doutora em Biologia Ambiental, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: garboza@ufpa.br

Ruan Benedito Gaia Cabral
Eng. Ambiental e de Energia Renováveis, SEMMA-Cametá, Brasil
E-mail: ruangaiacabral@gmail.com

Tamires Costa gaia
Licenciatura em geografia, Departamento de Controle Ambiental (DCA) da secretaria municipal de meio ambiente (SEMMA)
Email: thamyresgaia2010@gmail.com

Bruno José Ferreira da Silva Martinez
Mestrando em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: dkbruno@gmail.com

Haldrione Mendonça Tocantins da Conceição
Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: Haldrione.engenheiroagro@gmail.com

Daiane Cardoso de Brito

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

Graduanda em agronomia, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: daianecardosodebrito2@gmail.com

Ingridy Beatriz Lopes de Jesus
Graduando em agronomia, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: ingridybeatrizlj@gmail.com

Cezário Ferreira dos Santos Júnior
Doutor em Produção Vegetal, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: cezario@ufpa.br

Thalia Martins Santos
Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Pará, Brasil
Email: thalias1002@gmail.com

Zoraide Maria Magalhães Tocantins
Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: engminaszoraidetocantins@gmail.com

Resumo

A Produção de mudas de qualidade é uma etapa de suma importância na maioria das hortaliças, pois ela garante o bom desenvolvimento final das plantas no campo. O Objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da inoculação de isolados de *Trichoderma* do Cerrado Tocantinense, como promotores de crescimento vegetal na cultura da alface ((*Lactuca sativa L.)* no estado do Pará. O experimento foi realizado em casa de vegetação. O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualidade em esquema fatorial (2 x 3) + 2 com 5 repetições, sendo cada parcela formada por 3 plantas. Os tratamentos foram: Primeiro fator: Duas cultivares comerciais de alface mais plantadas na região, Mônica (Feltrin®) e Simpson (Feltrin®). Segundo Fator: Três isolados de *Trichoderma* (UFT25, UFT57 e UFT60K). os dois tratamentos adicionais foram plantas das duas cultivares sem a presença de *Trichoderma*. Os micélios dos isolados foram inoculados em grãos de arroz esterilizados e incorporados em substrato comercial, onde foram semeadas as sementes alface. Aos vinte dias após a semeadura, foram avaliadas as seguintes características: diâmetro do caule, Altura de plantas, comprimento da raiz, número de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total. Em geral, a presença de Trichoderma não resultou em mudas de melhor qualidade, quando comparados à testemunha. O isolado UFT 25 em simbiose com as cultivares Mônica e Simpson apresentaram maior comprimento de raiz. O isolado UFT 60K comparado entre os isolados foi o que apresentou melhor desempenho, em altura de plantas, número de folhas, massa seca da raiz, massa seca da parte aérea e massa seca total. Em geral os tratamentos com os isolados de *Trichoderma* não apresentaram melhores resultados quando comparado as testemunhas, o tempo de experimento e o ciclo da cultua, pode ter influenciado.
Palavras-chave: Microrganismo, interação, promotor de crescimento.

Abstract

The production of quality seedlings is an extremely important step in most vegetable production, as it guarantees the good final development of the plants in the field. The objective of this study was to evaluate the efficiency of inoculation of Trichoderma isolates from the Cerra-do Tocantinense as plant growth promoters in lettuce crops (Lactuca sativa L.) in the state of Pará. The experiment was carried out in a greenhouse. The experimental design was completely randomized in a factorial scheme (2 x 3) + 2 with 5 replicates, each plot consisting of 3 plants. The treatments were: First

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

factor: Two commercial lettuce cultivars most planted in the region, Mônica (Feltrin®) and Simpson (Feltrin®). Second factor: Three Trichoderma isolates (UFT25, UFT57 and UFT60K). The two additional treatments were plants of the two cultivars without the presence of Trichoderma. The mycelia of the isolates were inoculated in sterilized rice grains and incorporated into a commercial substrate, where the lettuce seeds were sown. Twenty days after sowing, the following characteristics were evaluated: diameter of the stem, plant height, root length, number of leaves, shoot dry mass, root dry mass and total dry mass. In general, the presence of Trichoderma did not result in better quality seedlings when compared to the control. The isolate UFT 25 in symbiosis with the cultivars Mônica and Simpson presented greater root length. The isolate UFT 60K compared among the isolates was the one that presented the best performance in plant height, number of leaves, root dry mass, shoot dry mass and total dry mass. In general, the treatments with Trichoderma isolates did not present better results when compared to the controls; the experiment time and the crop cycle may have influenced them.
Keywords: Microorganism, interaction, growth promoter

Resumen

La producción de plántulas de calidad es un paso extremadamente importante en la mayoría de las producciones hortícolas, ya que garantiza el buen desarrollo final de las plantas en el campo. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficiencia de la inoculación de aislados de Trichoderma del Cerra-do Tocantinense como promotores del crecimiento vegetal en cultivos de lechuga (Lactuca sativa L.) en el estado de Pará. El experimento se llevó a cabo en un invernadero. El diseño experimental fue completamente al azar en un esquema factorial (2 x 3) + 2 con 5 réplicas, cada parcela compuesta por 3 plantas. Los tratamientos fueron: Primer factor: Dos cultivares comerciales de lechuga más plantados en la región, Mônica (Feltrin®) y Simpson (Feltrin®). Segundo factor: Tres aislados de Trichoderma (UFT25, UFT57 y UFT60K). Los dos tratamientos adicionales fueron plantas de los dos cultivares sin presencia de Trichoderma. Los micelios de los aislados fueron inoculados en granos de arroz esterilizados e incorporados a un sustrato comercial, donde se sembraron las semillas de lechuga. A los veinte días de la siembra se evaluaron las siguientes características: diámetro del tallo, altura de la planta, longitud de la raíz, número de hojas, masa seca de la parte aérea, masa seca de la raíz y masa seca total. En general, la presencia de Trichoderma no resultó en plántulas de mejor calidad en comparación con el control. El aislado UFT 25 en simbiosis con los cultivares Mônica y Simpson presentó mayor longitud de raíz. El aislado UFT 60K comparado entre los aislados fue el que presentó el mejor comportamiento, en altura de planta, número de hojas, masa seca de raíz, masa seca de parte aérea y masa seca total. En general, los tratamientos con aislados de Trichoderma no mostraron mejores resultados en comparación con los controles; El tiempo del experimento y el ciclo del cultivo pueden haber influido en esto.
Palabras clave: Microorganismo, interacción, promotor del crecimiento.

1. Introdução

A alface (*Lactuca sativa L.)* é uma das hortaliças mais populares e consumidas no Brasil (HENZ & SAUINAGA, 2009), apresentando grande importância econômica no território nacional. É uma cultura de ciclo curto que possibilita produção durante todo o ano, com rápido retorno financeiro (COSTA; SALA, 2005, CHAVES, 2015). Como sua vida pós-colheita é curto geralmente ela é sempre plantada próximos aos centros consumidores

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

A Produção de mudas de qualidade é uma etapa de suma importância na maioria das hortaliças, pois é ela que garante o bom desenvolvimento final das plantas no campo, nesse sentido tem-se buscado o aprimoramento da qualidade (GOMES BEZERRA et al., 2007; FILGUEIRA, 2003). Essa qualidade depende dos insumos utilizados, e por isso alternativas como a utilização de microrganismos junto aos substratos tem ganhado importância. A influência de microrganismos sobre o desenvolvimento das plantas é ampla, incluindo os efeitos benéficos na germinação de sementes, emergência de plântulas, crescimento e produtividade de grãos (CHAGAS, et al., 2017).

Uma estratégia que pode ser utilizada para obter mudas de qualidade é associar ao substrato fungos que atuam promovendo o desenvolvimento radicular e absorção de nutrientes do substrato, cepas de Trichoderma são fungos possíveis de serem utilizados para esta finalidade (CHAVES, 2015).

Estes atuam como bioestimulante do crescimento radicular, promovendo o desenvolvimento de raízes devido à secreção de fitohormônios, o que permite, devido ao incremento da massa radicular, uma melhor assimilação de nutrientes e água, aumentando a resistência em situações de estresse (PEREIRA, 2012).

O crescimento em plantas promovidos pelo uso de *trichoderma* se dá especialmente pela relação da produção de fitormônios (IAA), indicando a relação entre a produção de hormônios e biomassa, assim como, fatores metabólicos foram considerados juntos a produção de auxina através da capacidade de solubilização do fosfato (SILVA, 2012).

A utilização de promotores de crescimento de plantas para o aumento da produção agrícola será provavelmente uma das táticas mais importantes para a atualidade no mundo, a produção de inoculantes de baixo custo com micro-organismos promotores de crescimento de plantas é uma alternativa para diminuir os riscos ambientais causados pela utilização inadequada, excessiva, de insumos e agrotóxicos (Chagas et al., 2017). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da inoculação de isolados de *Trichoderma* no desenvolvimento inicial de mudas de alface (*Lactuca sativa L.)* em Cametá-PA.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

2. Metodologia

2.1 Localização

A pesquisa foi realizada em casa de vegetação na comunidade do Ajó em Cametá- PA, localizado a 2°15'58.36"S e 49°31'18.08"W. O clima da região segundo (KÖPEN, 1948) é classificado como tropical chuvoso.

2.2. Delineamento experimental e obtenção do inoculante

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualidade em esquema fatorial (2 x 3) + 2 com 5 repetições, sendo cada parcela formada por 3 plantas. Os tratamentos foram: Primeiro fator: Duas cultivares comerciais de alface mais plantadas na região, Mônica (Feltrin®) e Simpson (Feltrin®). Segundo Fator: Três isolados de *Trichoderma* (UFT25, UFT57 e UFT-GOK).

Os isolados de *Trichoderma* foram caraterizados pelo sequenciamento da região TEF (translation elongation fator) e identificados pelos códigos de acesso no GenBank (Tabela 1), realizado pelo Instituto Biológico de São Paulo. Os dois tratamentos adicionais foram plantas das cultivares sem a presença do *Trichoderma*.

Para o preparo dos inoculantes a base de *Trichoderma,* os isolados foram colocados para crescer separadamente em placa de petri contendo meio BDA (batata dextrose ágar – Himedia, Índia) e incubados a temperatura de 25 °C ± 2 °C com fotoperíodo de 12 horas, por sete dias, período determinado para o crescimento das colônias de *Trichoderma* spp.

Tabela 1**:** Códigos de acesso no GenBank para os isolados de *Trichoderma* spp. utilizados (Região TEF - translation elongation factor).

Isolados	Identificação da espécie	Acesso GenBank	Referência
UFT 25	*T Harzianum* CIB T131	EU279988	Hoyos-Carvajal et

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

			al. (2009)
UFT 57	*T Virens* CIB T147	EU280060	Hoyos-Carvajal et al. (2009)
UFT 60k	*T Aperellum* GJS 04-207	DQ381958	Samuel et al., (2010)

Sacos de polipropileno contendo 300 g do arroz e 300 ml de água destilada foram autoclavados a 121 °C, por 1 hora. Após o resfriamento, o arroz foi inoculado com 10 discos de 5 mm de diâmetro de cada isolado, separadamente, contendo micélios e esporos de *Trichoderma* spp. e meio BDA e incubados em câmera de crescimento tipo B.O.D. com temperatura de 25 °C ± 2 °C e fotoperíodo de 12 horas por sete dias, sendo revolvido a cada dois dias, para facilitar a esporulação (CHAGAS et al., 2017).

Posteriormente, foi efetuada a inoculação do substrato comercial Golden Mix®) com os isolados de *Trichoderma*, formando uma mistura homogênea, na proporção de 100 g de isolado para cada 1 kg de substrato. Em seguida, cada mistura contendo o respectivo isolado de *Trichoderma* foi transferida para vasos com capacidade de 200 ml, onde permaneceram por sete dias para maior colonização do substrato pelos isolados, sendo submetidos a irrigação diária. Após os sete dias, foram semeadas cinco sementes de cada cultivar de alface diretamente nos substratos contendo os isolados de *Trichoderma*. Foi realizado o desbaste das mudas, assim que apresentaram as três primeiras folhas definitivas totalmente expandidas, mantendo-se apenas uma plântula por vaso.

Em cada parcela, as características avaliadas aos 20 dias após a semeadura foram:

altura de plantas (AP): foi mensurada com o auxílio de uma régua graduada em cm, tomando-se a medida da distância entre o colo e o ápice da muda; diâmetro do caule (DC): foi obtido com auxílio de paquímetro digital expresso em cm, determinado a partir da região mediana do caule; comprimento da raiz (CR): foi medida a distância da base do corte no caule até a parte apical da raiz com auxílio de uma régua graduada e expressa em cm; número de folhas (NF): foi obtido pela

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

contagem do número de folhas de cada muda; massa seca da parte aérea e Massa seca da raiz (MSPA e MSR): obtida pela secagem em estufa a 65 °C±2°C, durante 48 horas, até atingir massa constante. Em seguida, foram submetidas a pesagem em balança de precisão 0,01 g; massa seca total (MST): obtida pela somatória da massa seca da parte aérea e massa seca das raízes;

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as características avaliadas foram submetidas à análise de variância (teste de F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). As análises foram feitas no programa computacional AGROESTAT, sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos (BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W., 2015).

3. Resultados e Discussão

Através da análise de variância (Tabela 1), observou-se que a variável diâmetro do caule, apresentou diferenças significativas entre os tratamentos e no desdobramento *Trichoderma* x cultivar e não significativos entre testemunhas e nos desdobramentos testemunhas x cultivar. Para comprimento da raiz, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos e desdobramentos. Para a altura de plantas houve diferenças significativas nos tratamentos e nos desdobramentos *Trichoderma* x cultivar e testemunha x *Trichoderma*, e não houve significância entre testemunhas.

Tabela 1**:** Resumo da análise de variância para as características, altura de plantas (AP em cm), diâmetro do caule (DC em cm), comprimento da raiz (CR em cm), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA em g), massa seca da raiz (MSR em g), massa seca total (MST em g), em mudas de duas cultivares de alface associadas à *Trichoderma*. Cametá – PA 2019.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

	G.L	QM						
		DC	CR	AP	NF	MSPA	MSR	MST
Tratamento	7	0,42*	16,80ns	15,43**	1,88**	0,0012*	0,0011*	0,0043*
Trich x Cult	5	0,40*	18,27ns	8,34*	1,58**	0,00056ns	0,00044ns	0,0013ns
Entre Tes	1	0,47ns	17,37ns	1,19ns	2,84**	0,0016ns	0,0038**	0,010*
Test x Tric	1	0,49ns	9,52ns	65,12**	2,40**	0,0045**	0,0022*	0,013**
Erro	32	0,14	7,92	2,49	0,27	0,00046	0,00044	0,0015
Média geral		1,50	8,49	8,49	3,97	0,047	0,020	0,067
CV (%)		24,92	33,14	18,59	13,30	45,98	101,42	58,17

**; * Significativo a 1% e a 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente; ns não significativo.

Para a variável número de folhas foi significativo o efeito entre os tratamentos em todos desdobramentos. Para massa seca da parte aérea, foi significativo nos tratamentos e nos desdobramentos testemunha x *Trichoderma* e não apresentou significância entre *Trichoderma* x cultivar e entre testemunhas. Para massa seca da raiz e massa seca total houve diferença significativa entre os tratamentos e seus desdobramentos exceto para interação *Trichoderma* e cultivar.

Observou-se para a característica diâmetro do caule entre os isolados de *Trichoderma* não diferiram entre si estatisticamente (Tabela 2). Comparando a resposta entre cultivares, constatou-se que houve diferença significativa para o isolado UFT25 sendo que a cultivar Simpson teve melhor desempenho comparado a cultivar Mônica, resultados semelhantes ocorreram com os isolados UFT 57 e UFT 60K, onde a cultivar Simpson também teve melhores resultados. Embora no presente trabalho tenha tido significância entre plantas. Freitas (2010), trabalhando com substratos e arroz carbonizado na cultivar Elba em produção de mudas encontrou valores maiores que neste estudo.

Campos e Uchida (2002) citam o diâmetro do colo como um bom indicador da qualidade da muda para a sobrevivência e crescimento após o plantio no local

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

definitivo. Taiz e Zeiger (2004) ressaltam que plantas com maior diâmetro de caule apresentam maior tendência à sobrevivência, principalmente pela maior capacidade de formação e de crescimento de novas raízes.

Tabela 2: Valores médios para diâmetro do caule (DC em cm) e altura de plantas (AP em cm) e em duas cultivares de alface. Cametá-PA 2019.

Trichoderma	**CULTIVARES**			
	DC		**AP**	
	MÔNICA	**SIMPSON**	**MÔNICA**	**SIMPSON**
UFT 25	1,22 aB	1,72 aA	5,47 bA	7,49 aA
UFT 57	1,14 aB	1,65 aA	7,40 abA	8,73 aA
UFT 60K	1,19 aB	1,72 aA	8,44 aA	8,98 aA
T**ESTEMUNHA**	1,48 A	1,92 A	10,35 A	11,04 A

Letras diferentes minúsculas na coluna compara os isolados de *Trichoderma* e maiúsculas na linha as cultivares de alface pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Avaliando a característica altura de plantas na cultivar Monica, o isolado UFT60K foi superior ao UFT 25 diferindo estatisticamente, e igual a UFT57(Tabela 2). Entretanto, para a cultivar Simpson, entre os isolados e entre as cultivares não houve diferença significativa.

Segundo Harman et al. (2004), uma das funções do *Trichoderma* na planta é promover o crescimento vegetal, para Baugh & Escobar (2007), a ação de *Trichoderma* como estimulador do crescimento é complexa e realizada por interações com fatores bioquímicos e produção de diversas enzimas e compostos benéficos para as plantas. Aguiar et al. (2015) reporta que, a produção de determinados metabólitos por esses fungos pode estimular a multiplicação celular vegetal. De acordo com Carvajal et al. (2009), alguns destes metabólitos têm atividades reconhecidamente análogas aos reguladores de crescimento vegetal.

No entanto, observa-se que a simbiose *Trichoderma* e planta, não foram capazes de proporcionar um melhor desenvolvimento da altura das plantas, neste

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

caso as plantas testemunhas apresentaram valores melhores que as inoculadas com trichoderma. Resultado semelhantes foram encontrados por (CHAVES, 2015; RESENDE et al., 2004; JUNGES et al., 2007; MACHADO et al., 2015) avaliando o efeito do uso de *Trichoderma* no desenvolvimento da altura de plantas. Segundo Corrêa (2006) ao realizar experimentos com alface em cultivo hidropônico, observou que as diferentes concentrações de esporos de *Trichoderma* foram incapazes de promoverem o crescimento das plantas de alface.

Para a característica comprimento de raiz não houve efeito significativo entre os isolados e entre cultivares, no entanto, em valores absolutos o isolado UFT 25 teve o maior comprimento de raiz 9,06 cm e 11,46 cm nas cultivares Mônica e Simpson respectivamente (Tabela 3). Esse efeito provavelmente se deve ao curto período de avaliação, que fez com que o *Trichoderma* não expressasse seu potencial por inteiro. Diferentemente, Chaves (2015), trabalhando com isolados de *Trichoderma* em produção de mudas de alface encontrou significância para a variável comprimento de raíz.

Segundo Harman (2000) o *Trichoderma* estimula o crescimento radicular, promovendo o desenvolvimento das raízes devido à liberação de fitohormônios, o que permite, devido ao incremento da massa radicular, uma melhor assimilação de nutrientes e água.

Tabela 3: Valores médios para comprimento da raiz (CR em cm) e número de folhas (NF) em duas cultivares de alface. Cametá – PA. 2019.

Trichoderma	**CULTIVARES**			
	CR		**NF**	
	MÔNICA	**SIMPSON**	**MÔNICA**	**SIMPSON**
UFT 25	9,06 a A	11,46 aA	3,20 aB	4,06 aA
UFT 57	6,30 aA	7,43 aA	3,26 aB	4,30 aA
UFT 60K	6,58 aA	8,43 aA	3,59 aB	4,56 aA
TESTEMUNHA	8,02 A	10,68 A	3,86B	4,93 A

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

Letras diferentes minúsculas na coluna compara os isolados de Trichoderma e maiúsculas na linha as cultivares de alface pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Observando os valores médios para número de folhas constatou-se que não houve diferenças significativas entre os isolados (Tabela 3). Comparando a resposta entre as cultivares houve diferenças significativas para os isolados UFT 25, UFT 57 e UFT 60K sendo a cultivar Simpson com melhor resposta. Entre testemunhas a cultivar Simpson também foi melhor. O tempo de experimento pode ter influenciado nessa variável, Freitas et al. (2013) e Marques et al. (2013) citam 26 a 30 dias como ideal para se ter cinco folhas. Assim como as condições climáticas uma vez que onde foi conduzido o experimento são caracterizadas por elevadas temperaturas. Pois, segundo Hermes (2001) as condições abióticas principalmente a temperatura pode influenciar nas alterações dos estádios fenológicos das plantas.

Observando os valores médios para característica massa seca da parte aérea entre os isolados e entre as cultivares constatou-se que não houve diferenças significativas (Tabela 4). Corroborando esses resultados, Chaves (2015), em trabalho avaliando mudas de alface inoculadas *Trichoderma* também não encontrou significância para a variável massa seca da parte aérea.

Diferentemente do ocorrido nesse experimento, Pereira (2012) utilizando o *T. longibrachiatum* via inoculação por grãos de arroz adicionado ao substrato, mesma metodologia utilizada no presente trabalho, avaliando o efeito na massa seca das mudas de plantas encontrou valores maiores para massa seca da parte aérea.

Tabela 4: Valores médios para massa seca da parte aérea (MSPA em g) e massa seca da raiz (MSR em g) em duas cultivares de alface. Cametá – PA. 2015.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

Trichoderma	**CULTIVARES**			
	MSPA		**MSR**	
	MÔNICA	**SIMPSON**	**MÔNICA**	**SIMPSON**
UFT 25	0,02 aA	0,03 aA	0,014 aA	0,022 aA
UFT 57	0,02 aA	0,04 aA	0,007 aA	0,020 aA
UFT 60K	0,04 aA	0,05 aA	0,010 aA	0,029 aA
TESTEMUNHA	0,052A	0,07A	0,014B	0,053 A

Letras diferentes minúsculas na coluna compara os isolados de Trichoderma e maiúsculas na linha as cultivares de alface pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Para a característica massa seca da raiz constatou-se que não houve diferenças significativas entre isolados e entre cultivares (Tabela 4), exceto as testemunhas que diferiram entre si, a cultivar Simpson teve melhor desempenho. Chaves (2015), encontrou com o isolado UFT202 diferença significativa comparado aos outros isolados, contribuindo para o aumento acentuado na massa seca da raiz na cultivar Elba.

Observando as características de massa seca total, os efeitos entre isolados de *Trichoderma* e entre cultivares não apresentaram diferenças significativas (Tabela 5). No entanto, as testemunhas apresentaram diferenças significativas com a cultivar Simpson apresentando maior produção de massa seca total.

Embora não tenha sido observada diferença significativa na cultivar Simpson tivemos valores de massa seca total variando entre 0,060g a 0,084 g, onde UFT 60K apresentou maior valor absoluto. Na cultivar Mônica os valores foram de 0,03 g a 0,05 onde 60K também teve melhor desempenho quando comparado com outros isolados. Entretanto, o valor de massa seca total das testemunhas, ainda sim, foi superior.

Tabela 5: Valores médios e contraste de interesse Trichoderma x testemunha para massa seca total (MST em g) em duas cultivares de alface. Cametá – PA. 2019.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

Tricoderma	CULTIVARES MST	
	MÔNICA	**SIMPSON**
UFT 25	0,04 aA	0,060 aA
UFT 57	0,03 aA	0,064 aA
UFT 60K	0,05 aA	0,084 aA
TESTEMUNHA	0,06B	0,13A

Letras diferentes minúsculas na coluna compara os isolados de Trichoderma e maiúsculas na linha as cultivares de alface pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05).

Como relatado neste experimento, ainda que os resultados não tenham sido superiores as testemunhas, quando comparado entre isolados, o Isolado 60K foi o que teve numericamente melhor desempenho, e o UFT 25 foi o que apresentou menor resultado para massa seca total. Chagas (2017) em experimento com arroz, observou-se que o tratamento com *T. asperellum* foi superior para massa seca total em relação ao tratamento com inoculação de *T. harzianum*.

Em geral os tratamentos com os isolados de *Trichoderma* não apresentaram melhores resultados quando comparado as testemunhas. É provável que a duração do experimento, aliado ao ciclo da cultura, tenha sido insuficiente para aferir o desempenho da inoculação. Dessa forma, os resultados desse trabalho indicam que a potencialização da interação mutualística necessita de um período maior de cultivo das plantas, para que sejam observados os benefícios de promoção de crescimento e produção de biomassa mediante a inoculação com isolados de *Trichoderma.*

4. Conclusão

O isolado UFT 57 em simbiose com as cultivares Mônica e Simpson apresentou pior desempenho.

O isolado UFT 60K comparado entre os isolados foi o que apresentou melhor desempenho, para maioria das variáveis analisadas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

Referências

AGUIAR, A. R. et al. Efeito de metabólitos produzidos por *Trichoderma* spp. sobre o índice mitótico em células das pontas de raízes de *Allium cepa*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 3, p. 934-940, 2015.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos. Jaboticabal**: FCAV/UNESP, 2015. 396 p.

BAUGH, C. L.; ESCOBAR, B. The genus *Bacillus* and genus *Trichoderma* for agricultural bio-augmentation. **Rice Farm Magazine**, Anytown, NY, v. 1, n. 4, p. 1-4, 2007.

CAMPOS, M. A. A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 281-288. 2002.

CARVAJAL, L. H. et al. Growth stimulation in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by *Trichoderma*. **Biological Control**, v. 51, p. 409-416, 2009.

CHAGAS, L. F. B. et al. *Trichoderma* na promoção do crescimento vegetal. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 3, p. 97-102, jul./set. 2017.

CHAVES, P. P. N. **Qualidade de mudas de alface inoculadas com *Trichoderma* e reação de plantas adultas de alface a nematoides de galhas na presença de *Trichoderma***. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2015.

CORRÊA, E. B. **Controle da podridão de raiz (*Pythium aphanidermatum*) e promoção de crescimento em alface hidropônica**. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia) — Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira,** Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 158-163, 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

FREITAS, G. A. **Avaliação de substratos e proporção de casca de arroz carbonizada para produção de mudas de alface**. 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) — Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2010.

FREITAS, G. A. et al. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 159-166, 2013.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 19/07/2026 - **Accepted:** 21/09/2026
Vol: 13.20
DOI: 10.66104/nkdx6p94
Pages: 1-15

GOMEZ BEZERRA, P. S. et al. Utilização de bioestimulante na produção de mudas de alface. **Científica,** Jaboticabal, v. 35, n. 1, p. 46-50, 2007.

HARMAN, G. E. et al. *Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts. **Nature Reviews Microbiology**, v. 2, p. 43-56, 2004.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivados no Brasil. Brasília, DF: **Embrapa Hortaliças**, 2009. (Comunicado Técnico, 75).

HERMES, C. C. et al. Emissão em folhas de alface em função da soma térmica**.** ***Revista Brasileira de Agrometeorologia***, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 269-275, 2001.

JUNGES, E. et al. Germinação e vigor de sementes de arroz semeadas em substrato tratado com o bioprotetor *Trichoderma* spp. em formulação líquida ou pó**.** **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 1, n. 1, p. 1131-1134, 2007.

KÖPPEN, W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. México**: Fondo de Cultura Econômica**, 1948. 479 p.

MACHADO, D. F. M. et al. *Trichoderma* spp. na emergência e crescimento de mudas de cambará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 39, n. 1, p. 167-176, 2015.

MARQUES, P. A. A. et al. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células**. Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 649-651, 2003.

PEREIRA, G. V. N. **Promoção do crescimento de mudas de maracujazeiro inoculadas com *Trichoderma* spp**. Vitória da Conquista – BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia — UESB, 2012. 68 p.

RESENDE, M. L. et al. Inoculação de sementes de milho utilizando o *Trichoderma harzianum* como promotor de crescimento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 4, p. 793-798, 2004.

SILVA, J. C. Rice sheath blight biocontrol and growth promotion by *Trichoderma* isolates from the Amazon. **Revista de Ciências Agrárias / Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, p. 243-250, 2012.