

Biometria de *Cucumis anguria* inoculada com microrganismos produtores de crescimento

O maxixe é uma hortaliça a qual possui alto valor nutricional. Sua origem foi no continente africano e hoje é cultivada em vários lugares do mundo. No Brasil, ela é geralmente cultivada pela agricultura familiar, mas em grande parte surge de maneira espontânea e os frutos são colhidos e consumidos. O Nordeste é a região que mais produz e consome o fruto, tornou-se cultural nessa região as famosas "maxixadas". Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho do maxixeiro submetido à inoculação de microrganismos produtores de crescimento. O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia campus Belém. Os tratamentos foram submetidos a duas bactérias (R96 e R46) e ao fungo *Trichoderma*. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com oito tratamentos e quatro repetições. Foram realizadas análises biométricas (comprimento da haste, número de folhas, diâmetro do caule), de quantidade e peso dos. Após 90 dias, o material foi pesado para obtenção de dados de massa úmida (MU). Após a secagem em estufa por 72h, foi feita uma segunda pesagem para obter os dados de massa seca (MS). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade e análise multivariada. Verificou-se que os microrganismos promotores de crescimento em plantas (MPCP) não influenciaram a produção de frutos, flores e folhas da cultura do maxixe.

Palavras-chave: Bactéria; *Trichoderma*; Crescimento; Curcubitaceae.

Biometry of *Cucumis anguria* inoculated with growth-producer microorganisms

The maxixe is a vegetable which has high nutritional value. Its origin was in the African continent and today is cultivated in various places of the world. In Brazil, it is usually cultivated by family farms, but most of it arises spontaneously and the fruits are harvested and consumed. The Northeast is the region that produces the most and consumes the fruit, the famous "maxixadas" became cultural in this region. Therefore, the objective of this study was to evaluate the performance of the maxixeiro submitted to the inoculation of growth promoting microorganisms. The experiment was developed at the agricultural federal university of the Amazônia, Belém campus. The treatments were submitted to two bacteria (R96 and R46) and the fungus *Trichoderma*. The experimental design was completely randomized, with eight treatments and four replications. Biometric (stem length, leaf number, stem diameter), fruit quantity. After 90 days, the material was weighed to obtain wet mass data. After oven drying for 72h, a second weighing was done to obtain the dry mass data. The data obtained were submitted to analysis of variance and Tukey test at 5% probability and multivariate analysis. Plant growth promoting microorganisms (MPCP) were found to have no effect on the production of fruits, flowers and leaves of the maxixe culture.


Keywords: Bacteria; *Trichoderma*; Growth; Curcubitaceae.


Topic: Microbiologia Agrícola e Ambiental

Received: 08/06/2021


Approved: 24/06/2021

Reviewed anonymously in the process of blind peer.


Maura Gabriela da Silva Brochado 
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1509312557137003>
<http://orcid.org/0000-0003-1981-121X>
maurabrochado@gmail.com


Ana Carolina Melo Ribeiro 
Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0917987913594738>
<http://orcid.org/0000-0003-0891-2445>
carolmribeiro@gmail.com

Caio Neri da Silva
Universidade Federal Rural da Amazônia,
Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4410506820824921>
caionerisilva@gmail.com


Monique Fróis Malaquias 
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0156841477886609>
<http://orcid.org/0000-0001-8802-0652>
moniquemalaquias2@gmail.com

Kamila Cabral Mielke 
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9582543119922983>
<http://orcid.org/0000-0001-9576-9928>
kamilacmielke@gmail.com

Ana Flávia Souza Laube 
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/738511214626928>
<http://orcid.org/0000-0001-5938-1424>
anaf.laube@gmail.com


Gabriela Tavares Pires 
Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0933922639132381>
<http://orcid.org/0000-0001-8464-9453>
gabrielatavaresp18@gmail.com

Leonardo Elias Ferreira
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9716950171771254>
leonardo.ferreira@ufla.edu.br

Rafael Gomes Viana 
Universidade Federal Rural da Amazônia,
Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3539903811072915>
<http://orcid.org/0000-0002-1357-464X>
rafaelgomesviana@yahoo.com.br

Francisco Ronaldo Cardoso da Silva
Universidade Federal Rural da Amazônia,
Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1941997172356125>
ronaldo17.fs@gmail.com

Treyce Stephane Cristo Tavares
Universidade Federal Rural da Amazônia,
Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0616059183457304>
treycecristo@hotmail.com

Vicente Bezerra Pontes Junior 
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2861582505500232>
<http://orcid.org/0000-0001-5057-1037>
vicente.pontes94@gmail.com

Rafael D'Angieri
Universidade Federal de Viçosa, Brasil
rafael.dangieri@ufv.br

Gisele Barata da Silva 
Universidade Federal Rural da Amazônia,
Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7941075213053812>
<http://orcid.org/0000-0002-6064-7864>
gisele.barata@ufra.edu.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.006.0014

Referencing this:

BROCHADO, M. G. S.; RIBEIRO, A. C. M.; SILVA, C. N.; MALAQUIAS, M. F.; MIELKE, K. C.; LAUBE, A. F. S.; PIRES, G. T.; FERREIRA, L. E.; VIANA, R. G.; SILVA, F. R. C.; TAVARES, T. S. C.; PONTES JUNIOR, V. B.; D'ANGIERI, R.; SILVA, G. B.. Biometria de *Cucumis anguria* inoculada com microrganismos produtores de crescimento. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.6, p.160-167, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.006.0014>

INTRODUÇÃO

O maxixeiro (*Cucumis anguria*) é uma hortaliça de clima tropical pertencente à família das Cucurbitáceas. É uma planta anual, que possui hábito de crescimento indeterminado e prostrado, sendo caracterizado por possuir um caule principal com crescimento contínuo, numa sucessão de nós e entrenós (MODOLO et al., 2003). Atualmente, duas cultivares de maxixe são encontradas comercialmente, uma delas apresenta frutos com espículos carnosos e a outra, frutos predominantemente lisos; a massa média desses frutos, varia entre 15 e 46 g, o que está relacionado com as cultivares utilizadas e as regiões produtoras (MODOLO et al., 2003).

Segundo Lima et al. (2009), o maxixeiro é uma hortaliça nativa da África e vastamente encontrada no Sudeste, Nordeste e Norte do Brasil. Essa planta apresenta um crescimento acelerado, rusticidade, resistência à pragas e doenças, um período prolongado de frutificação, além de requerer poucos tratamentos culturais (YOKOYAMA et al., 1988). A média de consumo de maxixe no Brasil em 2003 era de 0,108%. Contudo, também pode ser consumida na forma in natura em saladas, e o aproveitamento desta hortaliça para fabricação de conservas é também uma das estratégias para despertar o interesse para sua exploração agroindustrial (OLIVEIRA et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2011).

É uma cultura recomendada para a agricultura familiar, pois tem ciclo curto de produção com cerca de 70 dias e sua colheita se estendendo por até 60 dias (MACIEL et al., 2017). Para atender a demanda regional e nacional, o cultivo desta hortaliça deve ser intensificado, tanto em área quanto em tecnologia no sistema produtivo, pois grande parte da produção desta hortaliça é proveniente de plantas espontâneas que nascem em áreas cultivadas com outras espécies, como o feijão e o milho, de forma que não são realizadas práticas culturais específicas para a cultura (OLIVEIRA et al., 2014).

Segundo Souza et al. (2006), os microrganismos têm como função fornecer os nutrientes requeridos pela planta, logo a utilização desses organismos, confere uma vantagem no sentido de reduzir a utilização de agroquímicos, sendo assim, uma ação com benefícios econômicos e ecológicos, haja vista que fertilizantes químicos possuem um alto valor, e seu uso constante gera uma série de perturbações na dinâmica do solo e da água. A inoculação de culturas com microrganismos promotores de crescimento para aumentar o rendimento, é umas técnicas quem vem sendo praticada há muitas décadas (BASHAN et al., 2014; CALVO et al., 2014). O conhecimento e a manipulação do micro bioma das plantas podem configurar um recurso biotecnológico alinhado aos interesses de diminuição dos custos de produção e aumento da sustentabilidade na agricultura (MENDES et al., 2013).

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho do maxixeiro e mensurar as variáveis biométricas e de biomassa de plantas submetido à inoculação de microrganismos promotores de crescimento. E, com isso, determinar as vantagens e desvantagens da inoculação de microrganismos promotores de crescimento na cultura do maxixe.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se o experimento na casa de vegetação do grupo MIPDAM (Manejo integrado de plantas daninhas da Amazônia), situada no campus Belém da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada na cidade de Belém – PA (1°19'24.48"S e 47°57'38.20"W). Segundo dados do Climate-data, apresenta um clima tropical e durante a maior parte do ano possui pluviosidade significativa. O local, segundo Köppen e Geiger, é classificado como Af, caracterizado por clima tropical chuvoso de floresta. A temperatura média é de 26.8 °C e a pluviosidade média anual de 2537 mm.

O experimento foi implantado no dia 26 de junho de 2019, em vasos, utilizando-se microrganismos promotores de crescimento na cultura do maxixe. Primeiramente, foi realizado o plantio das sementes na sementeira, com terra preta (Tabela 1) e serragem (Figura 1).

Tabela 1: Análise química de solo.

Amostra		pH		C _{org}	M.O	P	N	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
N. Lab.	Identificação	H ₂ O	KCL	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	g kg ⁻¹					cmol·dm ⁻³				%
Sem	1	4,6	4,23	9,29	16,02	23,69		0,02	0,5	1	0,94	6,08				

Aos 12 dias após o plantio, quando as plantas estavam com duas folhas definitivas, foi realizado o transplântio, com densidade de três plantas por vaso (Figura 2). Para o plantio foram utilizados vasos de cinco litros preenchidos com solos, devidamente peneirados, obtidos de área de coleta localizada na UFRA. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com oito tratamentos e quatro repetições.

Inoculação

Foram utilizados oito tratamentos, sendo o T1 – NPK 50% (Controle), imersos em água; T2 – NPK 50% + *Trichoderma*; T3 – NPK 50% + Bactéria R92; T4 – NPK 50% + *Trichoderma* + Bactéria R92; T5 – NPK 50% + Bactéria R92 + Bactéria R46; T6 – NPK 50% + *Trichoderma* + Bactéria R92 + Bactéria R46; T7 – NPK 50% + *Trichoderma* + Bactéria R46 e T8 – NPK 50% + Bactéria R46, com quatro repetições cada.

A fim de efetuar a imersão das mudas em solução com microrganismos, padronizou-se, primeiramente, o comprimento das raízes, cortando-as com uma tesoura. A posteriori, colocaram-se as mudas em recipientes para que pudessem receber os microrganismos, conforme seu tratamento. Para efetuar a inoculação, as mudas, anteriormente, uniformizadas foram mantidas em solução com microrganismos por 30 minutos e, em seguida, transplantadas para os vasos.

Vinte dias após o transplântio foram realizadas as análises biométricas (comprimento da haste, número de folhas, diâmetro do caule), de quantidade e peso dos frutos.

Foram realizadas duas adubações em dias distintos, sendo a primeira realizada após 31 dias após o transplântio e a segunda aos 45 dias. De acordo com a necessidade verificada por meio da análise do solo, observadas na tabela 1, foi aplicado nitrogênio em forma de ureia a 45% na quantidade de 0.40g por planta, juntamente com potássio em sua forma de cloreto a 60% (KCl) na quantidade de 0,13g por planta.

Houve uma infestação de pulgão, e dia 31 de julho 2019 foi feito o controle com produto a base de Imidacloprido na proporção de 1,5g para 500 mL de água e aplicado sobre as folhas com um borrifador. Após a primeira floração foram feitas duas mondas na cultura em diferentes semanas, retirando frutos abortados, folhas cloróticas e queimadas e, também, arranquio de plantas indesejáveis no vaso para que assim pudesse desenvolver seus frutos corretamente.

Foram feitas três coletas de fruto e, posteriormente, pesados e selecionados os melhores frutos de acordo com sua cor, peso e sanidade. A rega foi feita de forma manual e a quantidade de água fornecida para cada vaso, era até atingir a capacidade de campo. Essa atividade era realizada três vezes ao dia, sendo 06h, 12h e 16h.

Ao final do experimento foi feita a coleta dos resultados referentes a biometria, o material utilizado para a obtenção dos dados foi uma trena métrica para medir o comprimento da haste, um paquímetro para medir o diâmetro de caule e uma balança. Retiramos as folhas e flores (femininas e masculinas) para contagem, posteriormente foi medido o tamanho da haste principal e retirada da raiz para medição do comprimento. Ao finalizar as análises biométricas, o material foi pesado para obtenção de dados de massa úmida (MU). Em seguida, o material foi colocado na estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 h. Após a secagem, foi feito uma segunda pesagem para obter os dados de massa seca (MS).

Os dados obtidos foram tratados com a análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o *software* Sisvar. A análise multivariada no teste R foi obtida com o *software* RStudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância, observou-se normalidade nos dados, porém, não ocorreram respostas significativas. Ao realizar a análise multivariada, não se detectou diferença estatística, constatando assim, apenas dados numéricos do presente trabalho. Pode-se perceber que houve uma tendência em melhores características biométricas para os tratamentos T2, T3 e T8. Cada um desses tratamentos obteve, numericamente, altos valores, ao menos em dois parâmetros analisados conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Biometria.

Tratamentos	Tam. da haste principal (cm)	Nº de bifurcações	Diâmetro (cm)	Nº de folhas	Comp. da raiz (cm)
T1	248,67	2,67	2,93	115,67	42,33
T2	251,83	2,67	2,83	107,00	50,33
T3	223,33	3,33	3,00	92,33	38,67
T4	237,00	2,67	3,00	112,33	37,00
T5	239,33	3,00	2,93	109,00	45,00
T6	248,83	2,67	2,83	111,67	36,00
T7	205,33	3,33	2,53	122,67	35,33
T8	235,00	3,33	3,00	100,33	46,00
CV (%)	20,73	18,26	8,20	15,81	25,47

*Em todos os tratamentos foi utilizado 50% de NPK. T1 – Controle; T2 – *TRICHODERMA*; NPK; T3 – BACTÉRIA R92; NPK; T4 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T5 - BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T6 – BACTÉRIA R92 + *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T7 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T8 – BACTÉRIA R46.

Dentre os tratamentos T2, T3 e T8, cada um é composto pela utilização de forma isolada de um dos

microrganismos utilizados neste estudo, ou seja, foram manipulados, ou só com o fungo (*Trichoderma*) ou só com uma das bactérias (R96 ou R42). De acordo com Pimentel et al. (2009), alguns isolados de *Trichoderma* colonizam de forma endofítica determinados órgãos da planta, embora não se conheça inteiramente como esses fungos atuam nos vegetais, certos mecanismos vêm sendo elucidados, tais como: competição por espaço e nutrientes; micoparasitismo; produção substâncias inibitórias; promoção de crescimento e resistência dos hospedeiros às doenças (HARMAM, 2000; BENÍTEZ et al., 2004; MARCO et al., 2004; GRAVEL et al., 2007). Lynck et al. (1991) relatou o potencial do *Trichoderma* como agente biológico na agricultura, pela habilidade em estimular o crescimento de plantas, visto que esse proporcionou um aumento de 27 a 54% do peso fresco das plantas.

Diversos trabalhos relatam o isolamento de bactérias, esse crescente interesse pelos estudos delas, decorre da promoção do desenvolvimento de plantas através da solubilização dos fosfatos, da produção de hormônios, da fixação do nitrogênio que provêm da atmosfera, entre outros (SILVA, 2010). Freitas et al. (2004) observou que as bactérias inoculadas não tiveram efeito sobre a altura das plantas, apenas sobre a sua matéria seca em plantas cítricas.

Mafia et al. (2005), que também avaliou o efeito de rizobactérias promotoras de crescimento na cultura do eucalipto, evidenciaram, dependendo do clone de eucalipto, o efeito de rizobactérias sobre o crescimento de mudas, expresso pela biomassa radicular e sobre a produção de miniestacas. Todavia, quando miniestacas coletadas de área de minijardim tratado com rizobactérias foram estaqueadas em substrato não tratado, não foram observados incrementos significativos no índice de enraizamento, refletido no índice de produtividade. Analisando-se a Tabela 3, ao considerar as variáveis peso seco e úmido, o tratamento T1 foi o que obteve a maior tendência nas variáveis.

Tabela 3: Peso seco e úmido da parte aérea.

Tratamentos	Peso úmido g/planta		Peso seco parte aérea g/planta	
	Parte aérea (g)	Raiz (g)	Peso seco parte aérea (g)	Peso seco da raiz (g)
T1	122,05	14,38	29,64	1,23
T2	94,55	15,04	29,11	1,78
T3	100,77	12,58	24,96	1,44
T4	103,71	14,65	27,52	1,78
T	101,09	15,02	27,32	1,74
T6	104,13	13,88	28,61	1,38
T7	90,02	13,91	28,81	1,44
T8	92,51	14,57	27,80	1,48
CV (%)	21,46	16,94	14,68	25,77

*Em todos os tratamentos foi utilizado 50% de NPK. T1 – Controle; T2 – *TRICHODERMA*; NPK; T3 – BACTÉRIA R92; NPK; T4 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T5 - BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T6 – BACTÉRIA R92 + *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T7 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T8 – BACTÉRIA R46.

No entanto, mesmo o tratamento “controle” possuindo o melhor desempenho da parte vegetativa, não houve uma transferência dos assimilados para a produção de frutos, de forma que a planta produziu elevado volume de parte aérea e raiz. De acordo com Silva et al. (2003), as cucurbitáceas quando em condições de altas irradiâncias, aumentam o crescimento da planta em razão de ela apresentar melhor desempenho na síntese e alocação de fotoassimilados. Contudo, existem evidências de que alta radiação

pode afetar a produtividade das culturas (PEREIRA et al., 2011). Os processos fisiológicos responsáveis pelo crescimento e produtividade das plantas cultivadas são diretamente influenciados pelos fatores climáticos (SILVA JÚNIOR et al., 2012). Pereira et al. (2015) obteve resultados na cultura do melão, submetendo os meloeiros sob diferentes incidências luminosas e verificou, também, que aqueles submetidos a alta incidência obtiveram os melhores resultados em crescimento vegetativo.

Os principais efeitos observados na promoção de crescimento de plantas são: aumento da taxa de germinação, comprimento das raízes, crescimento de colmos ou caules, aumento do número de folhas e área foliar, aumento do número de flores e rendimento (RODRIGUES et al., 2012).

De acordo com Baker (1989), microrganismos promotores de crescimento podem ter efeito estimulante no crescimento e no florescimento de plantas hortícolas. Conforme a Tabela 4, o tratamento T8 foi o que apresentou uma propensão a maiores quantidades de flores femininas e masculinas.

Tabela 4: Quantidade de flores femininas e masculinas.

Tratamentos	FLORES	
	Femininas	Masculinas
T1	24,33	4,67
T2	24,67	7,67
T3	12,33	4,00
T4	11,67	7,33
T5	18,00	2,67
T6	18,67	7,00
T7	11,00	9,33
T8	22,00	11,33
CV (%)	43,60	61,31

*Em todos os tratamentos foi utilizado 50% de NPK. T1 – Controle; T2 – *TRICHODERMA*; NPK; T3 – BACTÉRIA R92; NPK; T4 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T5 - BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T6 – BACTÉRIA R92 + *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T7 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T8 – BACTÉRIA R46.

Verifica-se na Tabela 5 que os dados referentes a variável produtividade de frutos, houveram uma tendência em melhores resultados no tratamento T7, em relação ao tratamento controle. Uma possível explicação para isso é que embora o tratamento controle possua a maior quantidade de flores femininas, a maioria não foi fecundada, conforme a tabela 5.

Tabela 5: Produtividade dos frutos.

Tratamentos	FRUTOS		
	Quantidade	Média total	Média de peso (g)
T1	7	1,75	52,69
T2	9	2,25	53,00
T3	16	4	112,89
T4	10	2,5	57,71
T5	18	4,5	130,81
T6	12	3	104,57
T7	21	5,25	142,11
T8	16	4	110,66
CV (%)	-	58,18	54,03

*Em todos os tratamentos foi utilizado 50% de NPK. T1 – Controle; T2 – *TRICHODERMA*; NPK; T3 – BACTÉRIA R92; NPK; T4 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T5 - BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T6 – BACTÉRIA R92 + *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T7 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T8 – BACTÉRIA R46.

O tratamento T7, onde utilizou-se a junção do fungo *Trichoderma* e da bactéria R46, mostrou maior

eficiência na produção de frutos.

Existem vários compostos pertencentes ao grupo das auxinas que são produzidos por MPCP os quais têm acentuado efeito no crescimento e desenvolvimento vegetal, podendo atuar na divisão celular, iniciação e diferenciação das raízes, diferenciação dos tecidos vasculares em floema e xilema, promoção do florescimento e auxílio na formação e crescimento dos frutos (KORASICK et al., 2013).

No Gráfico 1, observa-se a distinção de três grupos: T1, T2, T3 (grupo 1) T4; T5, T6 e T7 (grupo 2); e no tratamento T8 um grupo isolado. Este último isolamento ocorreu, possivelmente, devido a bactéria R46 apresentar uma análise positiva culturas de ciclo curto no seu estado isolado. Observa-se, também, que um dos principais fatores que contribuíram para o agrupamento de grande parte dos tratamentos foi o *Trichoderma*, apesar da interação das bactérias R92 ou a R46.

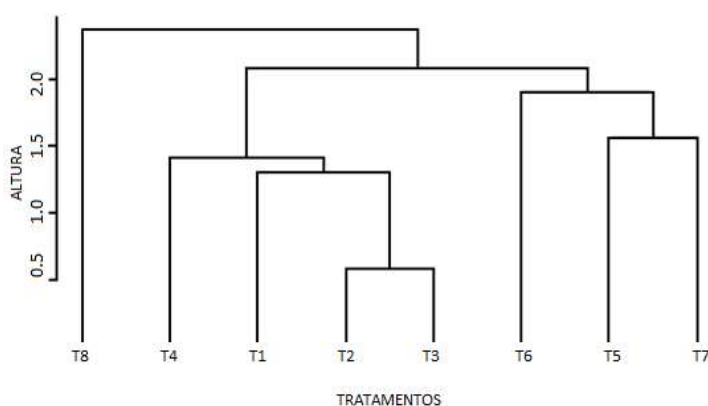


Gráfico 1: Dendrograma das características fisiológicas.

*Em todos os tratamentos foi utilizado 50% de NPK. T1 – Controle; T2 – *TRICHODERMA*; NPK; T3 – BACTÉRIA R92; NPK; T4 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T5 - BACTÉRIA R92 + BACTÉRIA R46; T6 – BACTÉRIA R92 + *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T7 – *TRICHODERMA* + BACTÉRIA R46; T8 – BACTÉRIA R46.

CONCLUSÕES

Conclui-se, com o trabalho, que os microrganismos promotores de crescimento de plantas (MPCP) não apresentaram resultados significativos na produção de frutos, flores e folhas. Agruparam-se os tratamentos de acordo com o seu comportamento, resultando em 3 grupos, sendo eles: com utilização da bactéria R46; com utilização do fungo *Trichoderma* e, por último, com utilização da bactéria R92.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BAKER, R.. Improved *Trichoderma* spp. for promoting crop productivity. **Trends of biotechnology**, v.7, p.34-38, 1989.

DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0167-7799\(89\)90055-3](http://dx.doi.org/10.1016/0167-7799(89)90055-3)

BASHAN, Y.; BASHAN, L. E.; PRABHU, S. R.; HERNANDEZ, J. B.. Advances in plant growthpromoting bacterial inoculant technology: formulations and practical perspectives (1998-

2013). **Plant and Soil**, v.378, p.1-33, 2014.

BENÍTEZ, T.; RINCÓN, A.; LIMÓN, M.; CODÓN, A.. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. **International Microbiology**, v.7, p.249-260, 2004.

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOPPER, J. W.. Agricultural uses of

plant biostimulants. **Plant and Soil**, v.383, n.1-2, p.3-41, 2014.

FREITAS, S. S.; AGUILAR-VILDOSO, C. I.. Rizobactérias e promoção do crescimento de plantas cítricas. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v.28, p.987-994, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832004000600007>

GRAVEL, V.; ANTOUN, H.; TEWDELL, R. J.. Growth stimulation and fruit yield improvement os greenhouse tomato plants binoculation with *pseudomonas putida* of *Trichoderma atroviridi*: possible role of indole acetic acid (IAA). **Soil biology e Biochemistry**, Elmsford, v.39, p.1968-1977, 2007.

HARMAM, G. E.. Myths and dogmas of biocontrol: changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. **Plant Disease**, v.84, p.377-393, 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2000.84.4.377>

KORASICK, D. A.; ENDERS, T. A.; STRADER, L. C.. Auxin biosynthesis and storage forms. **Journal of Experimental Botany**, London, v.64, p.2541-2555, 2013.

LIMA, A.; TRANCOSO, F.; MOURA, K.; ALMEIDA, L.; SILVA, T.; SOUZA, W.; MARCELLINI, P.. Caracterização centesimal de maxixe e sua aplicação na produção de pickles. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.17, n.4, p.407-412, 2009.

LYNCK, J. M.; WILSON, K. L.; OUSLEY, M. A.; WHIPPS, J. M.. Response of lettuce to *Trichoderma* treatment. **Letters in Applied Microbiology**, v.12, p.59-61, 1991.

MACIEL, S. R.; ANDRADE, M. T.; GAVIÃO, H. H.. **A Cultura do Maxixe**. Brasília: Emater, 2017.

MAFIA, R. G.; ALFENAS, A. C.; FERREIRA, E. M.; ZARPELON, T. G.; SIQUEIRA, L.. Crescimento de mudas e produtividade de minijardins clonais de eucalipto tratados com rizobactérias selecionadas. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.843-851, 2005.

MARCO, S. D.; OSTI, F.; CESARI, A.. Experiments on the control of esca by *trichoderma*. **Phytopatology Mediterranea**, Bolonha, v.43, p.108-115, 2004.

MENDES, R.; GARBEVA, P.; RAAIJMAKERS, J. M.. The rhizosphere microbiome: significance of plant-beneficial, plantpathogenic and human-pathogenic microorganisms. **FEMS Microbiology Reviews**, v.37, p.634-663, 2013.

MODOLO, V. A.; COSTA, C. P.. Avaliação de linhagens de maxixe paulista cultivadas em canteiros com cobertura de polietileno. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.534-538, 2003.

NASCIMENTO, A. M. C. B.; NUNES R. G. F. L.; NUNES L. A. P. L.. Elaboração e avaliação química, biológica e sensorial de conserva de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista ACTA Tecnológica**, v.6, p.123-136, 2011.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. N. P.; SILVA, D. F.; SANTOS, R. R.; SILVA, N.. Produção do maxixeiro em função

de espaçamentos entre fileiras e entre plantas. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.3, p.344-347, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000300017>

OLIVEIRA, F.; OLIVEIRA M.; MEDEIROS, J.; SILVA, O.; PAIVA, E.; MAIA, P.. Produtividade do maxixeiro cultivado em substrato e fertirrigado com soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.4, p.464-467, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400015>

PEREIRA, F.; FREIRE, H.. Crescimento de planta, partição de assimilados e produção de frutos de melão amarelo sombreado por diferentes malhas. **Ciência Rural**, v.45, n.10, p.1774-1781, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20141134>

PEREIRA, V. C.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; BEZERRA, J. R. C.; MOURA, M. S. B.; BORGES, V. P.; SANTOS, W. O.. Saldo de radiação e fluxo de calor no solo nas diferentes fases de desenvolvimento da cultura do algodoeiro na Chapada do Apodi, RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 17. **Anais**. Sete Lagoas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2011.

PIMENTEL, I. C.; FIGURA, G.; AUER, C. G.. Fungos endofíticos associados a acículas de *Pinus taeda*. **Summa Phytopathologica**, v.36, n.1, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1590/S0100-54052010000100016>

RODRIGUES, A. C.; ANTUNES, J. E. L.; MEDEIROS, V. V.; BARROS, B. G. F.; FIGUEIREDO, M. V. B.. Resposta da co-inoculação de bactérias promotoras de crescimento em plantas e *Bradyrhizobium* sp. em caupi. **Bioscience Journal**, v.28, p.196-202, 2012.

SOUZA, V. C.; SILVA, R. A.; CARDOSO, G. D.; BARRETO, A. F.. Estudos sobre fungos micorrízicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, p.612-618, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662006000300011>

SILVA, L. M.. **Isolamento e caracterização de bactérias diazotróficas em arroz silvestre (*Oriza glumeapatula* Steud) no Estado de Roraima**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2010.

SILVA, J. M.; CASTRO, E. M.; RODRIGUES, M.; PASQUAL M.; BERTOLUCCI, S. K. V.. Variações anatômicas de *Laelia purpurata* var. *cárnea* cultivada *in vitro* sob diferentes intensidades e qualidade spectral de luz. **Ciência Rural**, v.42, n.3, p.480-486, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000300015>

SILVA, H. R.; COSTA, N. D.. Exigências de clima e solo e época de plantio. In: **Melão produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.23-28.

YOKOYAMA, S.; SILVA JÚNIOR, A. A.. Maxixe: uma hortaliça pouco conhecida. **Agropecuária Catarinense**, v.1, n.3, p.12-13, 1988.