

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE TOMATEIROS CEREJA A DIFERENTES FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS

Letícia Kenia Bessa de Oliveira¹, Rafael Santiago da Costa¹, José Lucas Guedes dos Santos², Francisco Evair de Oliveira Lima², Aiala Vieira Amorim², Albanise Barbosa Marinho²

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito das diferentes fontes de adubação orgânica na fisiologia de plantas de tomate cereja nos estádios vegetativo e reprodutivo. O experimento foi conduzido entre maio e agosto de 2017, em área da Fazenda Experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, localizada em Redenção, Ceará. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 3 x 2, sendo três fontes de adubação orgânica (esterco de galinha, esterco bovino e testemunha) e duas épocas de avaliação (estádio vegetativo e reprodutivo), com três blocos e cinco repetições. Aos 50 e 70 dias após o transplântio, foram realizadas medições de taxa fotossintética líquida (A) e transpiração (E), sendo estimada a eficiência instantânea do uso da água (EUA) pela relação A/E. Para as variáveis A e EUA, o esterco de galinha apresentou-se superior ao tratamento testemunha em 39,41% e 29,88%, respectivamente. Para E, os tratamentos com esterco de galinha e bovino apresentaram os maiores valores, apresentando incremento de 10,48% e 12,91%, respectivamente, quando comparados com testemunha. Para todas as variáveis, as médias no estágio vegetativo apresentaram-se superiores ao reprodutivo. A aplicação de adubos orgânicos proporcionou maiores incrementos na fotossíntese, na transpiração e na eficiência do uso da água, com destaque para o esterco de galinha.

Palavras-chave: trocas gasosas, fertilização orgânica, *Solanum Lycopersicum* var. cerasiforme.

PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF CHERRY TOMATO PLANTS TO DIFFERENT SOURCES OF ORGANIC FERTILIZERS

ABSTRACT

¹ Universidade Federal do Ceará – UFC, e-mails: leticia.kbo7@gmail.com, rafaelsantiagodacosta@yahoo.com.br

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, e-mails: lucas2011guedes@hotmail.com, evairoliveiralima@hotmail.com, aialaamorim@unilab.edu.br, albanise@unilab.edu.br

The objective of this work was to evaluate the effect of different sources of organic fertilization on the physiology of cherry tomato plants in the vegetative and reproductive stages. The experiment was conducted between May and August of 2017, in the area of Experimental Farm of the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony, located in Redenção, Ceará. The experimental design was a randomized complete block design, in a 3 x 2 x 3 factorial arrangement, three sources of organic fertilization (chicken manure, bovine manure and control), two evaluation periods (vegetative and reproductive stage) and three blocks, with five replicates. At 50 and 70 days after transplanting, measurements of liquid photosynthetic rate (*A*) and transpiration (*E*) were performed, and the instantaneous efficiency of water use (EUA) was estimated by the *A* / *E* ratio. For variables *A* and EUA, chicken manure presented higher than the control treatment in 39.41% and 29.88%, respectively. For *E*, treatments with chicken manure and bovine presented the highest values, presenting an increase of 10.48% and 12.91%, respectively, when compared with controls. For all variables, the means at the vegetative stage were superior to the reproductive stage. The application of organic fertilizers provided greater increases in photosynthesis, transpiration and water use efficiency, with emphasis on chicken manure.

Keywords: gas exchange, organic fertilization, *Solanum Lycopersicum* var. cerasiforme.

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das hortaliças mais importantes no panorama mundial (FERREIRA et al., 2010). Destaca-se, entre as outras hortaliças, como sendo extremamente exigente em nutrientes, apresentando demandas diferenciadas de acordo com os estádios de desenvolvimento, duração do ciclo de cultivo, genótipo e época do ano (SEDIYAMA et al., 2014). Uma das variedades com alto valor agregado, ampla aceitação pelo mercado consumidor e boa tolerância a doenças foliares e pragas é o tomate do grupo cereja (GUILHERME et al., 2008).

Apesar de toda importância econômica e social, a produção do tomate esbarra em custos muito elevados devido, principalmente, à necessidade de altas dosagens de adubos e à exacerbada aplicação de agrotóxicos, e isso agrava-se na região semiárida do Nordeste brasileiro, a qual é caracterizada pela baixa fertilidade natural dos solos (SOUZA et al., 2010). No entanto, vale ressaltar que a utilização inadequada e muitas vezes exacerbada destes adubos pode ocasionar danos ambientais e sociais (NOBRE et al., 2010).

Entretanto, alternativas que visam reduzir a utilização destes produtos sintéticos

na agricultura vêm sendo pensadas e desenvolvidas na tentativa de mitigar os efeitos causados ao meio ambiente, minimizar os custos dos produtores, bem como contribuir para a manutenção da saúde e da qualidade de vida, tanto de quem produz os frutos quanto de quem os consome (PREZA; AUGUSTO, 2012).

Uma alternativa para atender essas exigências nutricionais requeridas pelo tomateiro, sem fazer uso de insumos sintéticos, é por meio da utilização de adubos orgânicos, como os resíduos animais. Tais resíduos têm se destacado como insumos naturais de baixo custo e de grande acessibilidade, que promovem melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, culminando em melhor desenvolvimento das plantas (PINTO, 2017).

Diante desses aspectos, vários estudos vêm sendo realizados a fim de constatar os incrementos proporcionados pela adubação orgânica nas variáveis fisiológicas e produtivas de plantas (PEIXOTO FILHO et al., 2013). Alguns autores verificaram que a utilização de insumos orgânicos pode incrementar variáveis de trocas gasosas em plantas (SOUZA et al., 2013; VIANA et al., 2013).

Nesse contexto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito das diferentes fontes de adubação orgânica na fisiologia de

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE TOMATEIROS CEREJA A DIFERENTES FONTES DE ADUBOS
ORGÂNICOS

plantas de tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. cerasiforme) nos estádios vegetativo e reprodutivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, durante o período de maio a agosto de 2017, em uma área de 228 m² pertencente à Fazenda Experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, situada em Redenção – CE, a uma latitude de 04°14'53"S, longitude de 38°45'10"W e altitude média variando entre 240 e 340 m. De acordo com Köppen (1923), o clima do local é classificado como Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e outono.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em um arranjo fatorial 3 x 2, sendo três fontes de adubação orgânica (esterco de galinha, esterco bovino e testemunha) e duas épocas de avaliação (estádio vegetativo e reprodutivo), com três blocos e cinco repetições, totalizando 90 plantas. O experimento teve duração de 70 dias, contados a partir do início da aplicação dos tratamentos.

Para esse estudo foram utilizadas sementes de tomate-cereja vermelho da marca TopSeed Garden. As mudas foram obtidas através do plantio de sementes de tomate cereja em bandejas de poliestireno constituídas por

100 células, preenchidas com substrato composto por húmus de minhoca e arisco (2:1, v:v). Em cada célula foram semeadas três sementes. Aos 15 dias após a semeadura foi feito o desbaste dos tomateiros, deixando apenas uma plântula por célula. O transplântio para o campo ocorreu quando as mudas apresentaram tamanho de 10 a 15 centímetros ou três pares de folhas definitivas.

Após o transplântio, no decorrer do ciclo de cultivo dos tomateiros, foram efetuados os tratos culturais necessários para adequada condução da cultura, tais como desbrota, tutoramento, limpeza de folhas velhas e de plantas daninhas. O método de tutoramento utilizado foi o vertical, onde as plantas foram amarradas verticalmente a tutores como estacas de madeira e fitilho. Este tipo de tutoramento confere melhor distribuição da radiação solar e ventilação e maior eficiência de controle fitossanitário (WAMSER et al., 2008).

Antes de iniciar o experimento, foi realizada coleta de solo através do método de caminhamento em zig-zag, utilizando uma amostra composta, obtida pela homogeneização de amostras simples de solo retiradas entre as camadas de 0 a 20 cm. Após ser devidamente identificada, esta foi encaminhada ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, da Universidade Federal do Ceará (UFC), para determinação dos principais atributos químicos (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos do solo na camada de 0 a 0,20 m de profundidade, onde as plantas de tomate cereja foram cultivadas.

C	N	MO	C/N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Al ³⁺	S	T	P	pH
(g kg ⁻¹)				(cmol _c kg ⁻¹)								(mg kg ⁻¹)	
20,7	2,1	35,7	10	5,3	2,1	0,3	0,4	0,7	0,3	8,1	8,8	97	6,1

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da Universidade Federal do Ceará, 2017

O cálculo da adubação foi realizado, a partir dos resultados obtidos na análise química do solo. Antes da adubação, os

esterços passaram pelo processo de curtimento e amostras de, aproximadamente 500 g, foram coletadas de cada um deles e encaminhadas ao

Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, da UFC, para análise química. Os resultados

podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição química dos esterco aplicados ao solo para o cultivo de plantas de tomate cereja.

Estercos	N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
	(g kg ⁻¹)							(mg kg ⁻¹)			
Bovino	9,2	4,2	9,5	3,04	3,7	18,8	16,0	1623,5	20,3	89,7	756,6
Galinha	24,1	16,4	37,6	19,58	23,9	25	16,5	507,6	151,7	637,7	391,6

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da Universidade Federal do Ceará, 2017

Analisando a Tabela 2, pode-se observar que ao comparar os teores de nutrientes de ambos os esterco, entre si, estes divergem em quantidades consideráveis. Esse fato também foi levado em consideração durante a realização dos cálculos de adubação.

Antecedendo a aplicação dos adubos, foi realizado o sorteio dos blocos, sendo consideradas plantas úteis (para fins de avaliação) aquelas situadas nas partes centrais de cada bloco. Foram aplicadas por planta e de acordo com os tratamentos, a quantidade de 1.175 g de esterco bovino e 183 g de esterco de galinha, fornecendo assim a quantidade de nutrientes necessária para as plantas, conforme Tedesco et al. (2004).

Os adubos foram aplicados de forma parcelada, sendo realizada a adubação de fundação 10 dias antecedentes ao transplante, onde foram aplicados 1/3 da adubação total, e a adubação de cobertura 30 dias após o transplante, onde foram aplicados 2/3 da adubação total.

A irrigação dos tomateiros cereja foi realizada por gotejamento, com um emissor de vazão média de 4 L h⁻¹ por planta, numa frequência de seis vezes por semana. O tempo de irrigação utilizado diariamente foi calculado a partir da evaporação do tanque "Classe A".

Foram realizadas medições da taxa fotossintética líquida (A) e transpiração (E), em

folhas completamente expandidas durante cada estágio fenológico (aos 50 e 70 dias após o transplante - DAT), no horário entre 9:00 e 12:00 h, utilizando-se um analisador de gases a infravermelho IRGA (modelo portátil LI-6400xt, LI-COR Biosciences Inc., Lincoln, Nebraska, USA), sob radiação saturante, concentração de CO₂ controlada (400 ppm) e sob condições ambientes de temperatura. A partir dos dados obtidos, foi estimada a eficiência instantânea do uso da água (EUA) pela relação A/E.

Os dados qualitativos foram submetidos à análise de variância e posteriormente, quando significativos pelo teste F, submetidos ao teste de médias de Tukey ao nível de 5% de significância. Para as análises estatísticas utilizou-se o programa "ASSISTAT 7.7 BETA".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância descrita na Tabela 1, pode-se observar que, tanto para fatores adubação e épocas quanto para a interação entre estes, a taxa fotossintética líquida (A), a transpiração (E) e a eficiência do uso da água (EUA) apresentaram respostas significativas ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE TOMATEIROS CEREJA A DIFERENTES FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS

Tabela 1. Resumo da análise de variância para taxa fotossintética líquida (A), transpiração (E) e eficiência do uso da água (EUA) em plantas de tomate cereja cultivadas sob diferentes fontes de adubação orgânica (esterco de galinha, esterco bovino e testemunha) e em duas épocas de coleta (estádio vegetativo – EV e estágio reprodutivo – ER), Redenção-CE, 2017.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio		
		A	E	EUA
Blocos	2	1,33	0,29	0,06
Adubação (Ad)	2	103,24**	2,22**	1,01**
Épocas (Ep)	1	15,59**	2,86**	0,57**
Ad x Ep	2	79,75**	4,09**	0,27**
Resíduo	10	0,71	0,18	0,04
Total	17	-	-	-
Média Geral	-	22,2	8,11	2,73
CV%	-	3,8	5,26	7,31

GL = Grau de liberdade; CV = Coeficiente de variação; ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} Não significativo.

Na Tabela 2, pode-se observar que para a taxa fotossintética líquida, o tratamento com esterco de galinha apresentou-se superior aos demais no estágio vegetativo, enquanto que no reprodutivo as plantas adubadas apresentaram-se superiores ao tratamento referência. No que diz respeito à transpiração, no estágio vegetativo os tratamentos com adubações apresentaram os melhores resultados em relação ao tratamento sem esterco, porém no

estádio reprodutivo, as plantas adubadas com esterco de galinha apresentaram as maiores médias em relação aos demais tratamentos. Quanto à EUA, pode-se observar que no estágio vegetativo o tratamento com esterco de galinha se apresentou superior aos demais, enquanto que no reprodutivo, o esterco de galinha e o bovino apresentaram maiores médias em relação ao tratamento referência.

Tabela 2. Média das variáveis taxa fotossintética líquida (A), transpiração (E) e eficiência do uso da água (EUA) em plantas de tomate cereja submetidas a três fontes de adubação, em duas épocas de coleta (estádio vegetativo – EV e estágio reprodutivo – ER), Redenção-CE, 2017.

Fontes de Adubação	Fases fenológicas	
	EV	ER
	A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	
Esterco de galinha	28,85 aA	23,86 aB
Esterco bovino	24,79 bA	24,28 aA
Sem esterco	17,48 cA	16,75 bA
	E ($\mu\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	
Esterco de galinha	8,97 aA	8,42 aA
Esterco bovino	9,22 aA	7,41 bB
Sem esterco	8,03 bA	7,02 bB
	EUA ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$)	
Esterco de galinha	3,48 aA	2,66 aB
Esterco bovino	2,98 bA	2,63 aA
Sem esterco	2,44 cA	2,11 bA

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No que se refere à fotossíntese, observou-se que as plantas adubadas com esterco de galinha no estágio vegetativo,

obtiveram as maiores taxas fotossintéticas, com incremento de cerca de 14,25% em relação ao esterco bovino e 39,41% em relação

ao tratamento sem esterco. Já no período reprodutivo, as plantas adubadas com esterco de galinha apresentaram incremento de 29,80% em relação ao tratamento referência e naquelas adubadas com esterco bovino o incremento foi de 31,01% em relação ao tratamento sem esterco. Ao comparar os estádios fenológicos, pode-se observar que apenas as plantas adubadas com esterco de galinha apresentaram diferenças significativas, onde houve uma redução de $4,99 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ no estágio reprodutivo.

Segundo Taiz et al. (2017), à medida em que as folhas crescem, sua capacidade para produzir fotoassimilados aumenta até o alcance da maturidade, que consiste em seu crescimento final, fase na qual as taxas fotossintéticas começam a decrescer. Folhas velhas e senescentes eventualmente tornam-se amarelas e incapazes de realizar fotossíntese, pois a clorofila é degradada e o cloroplasto passa a perder sua funcionalidade. Então, isso pode explicar, em parte, as reduções estatisticamente significativas observadas nas taxas fotossintéticas no estágio reprodutivo (Tabela 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Silva et al. (2013), que ao trabalharem com plantas de girassol submetidas à deficiência hídrica verificaram que houve redução na taxa fotossintética com o passar das épocas de avaliação, chegando ao fim do experimento (110 dias após a semeadura - DAS) com A de $21,21 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

Essa melhor resposta do esterco de galinha no estágio vegetativo pode ter sido influenciada pela maior quantidade de fósforo (P) e magnésio (Mg) presente neste insumo, uma vez que o Mg atua como cofator em enzimas do metabolismo energético e na molécula de clorofila, participando dos processos de fotossíntese e síntese de compostos orgânicos, e o P é necessário para a conversão da energia luminosa em energia química (ATP) durante a fotossíntese (PRADO, 2008).

Quanto à adubação orgânica, resultados semelhantes foram obtidos por Sarmiento et al. (2011), ao trabalharem com diferentes fontes de esterco e épocas de incorporação ao solo no

cultivo da beterraba de mesa. Os autores observaram que as plantas que receberam a adubação orgânica com esterco bovino e caprino apresentaram taxas fotossintéticas superiores às das plantas que não receberam adubação. Segundo eles, isso ocorre possivelmente devido ao fato de o adubo orgânico proporcionar melhorias na fertilidade do solo, bem como nas suas características físicas e biológicas.

Já para a transpiração, no estágio vegetativo, observou-se que as plantas adubadas com o esterco de galinha e o esterco bovino apresentaram os maiores valores, apresentando incremento de 10,48% e 12,91%, respectivamente, quando comparados com os resultados apresentados pelas plantas que não receberam adubação orgânica. No que se refere ao estágio reprodutivo, pode-se observar que as plantas quando adubadas com esterco de galinha apresentaram as maiores médias, com incremento de 11,99% em relação as plantas adubadas com esterco bovino e 16,62% em relação ao tratamento referência. Ao comparar os estádios fenológicos, verifica-se que nos tratamentos com esterco bovino e sem esterco, houve redução de $1,81 \mu\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ e $1,01 \mu\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, respectivamente.

Resultados semelhantes foram apresentados por Alves et al. (2016), que ao trabalharem com mudas clonais de cafeeiro submetidas a diferentes substratos, observaram que as plantas submetidas ao substrato orgânico apresentaram maior taxa de transpiração, cerca de 21,7% superior aos valores encontrados para plantas que receberam substrato comercial. Essa superioridade da transpiração nas plantas adubadas com resíduos orgânicos pode estar relacionada à melhoria na aquisição de nutrientes minerais do solo.

No que diz respeito aos estádios de desenvolvimento, resultados semelhantes foram apresentados por Lúcio et al. (2013), que ao trabalharem com meloeiro inoculado com fungos micorrízicos arbusculares sob estresse salino, verificaram que as plantas que não foram inoculadas apresentaram reduções na taxa de transpiração ao longo das épocas de avaliação, chegando ao final do experimento

(37 dias após o plantio) com as menores médias.

Quanto à EUA, observou-se que as plantas adubadas com o esterco de galinha no estágio vegetativo foram as que apresentaram a maior eficiência do uso da água, apresentando incrementos de 14,37% em relação as plantas adubadas com esterco bovino e 29,88% em relação as que não receberam adubação orgânica. Já no estágio reprodutivo, observa-se que as plantas adubadas com esterco de galinha e bovino mostraram-se superiores as plantas que não receberam adubação. Ao comparar os estádios fenológicos, nota-se que apenas àquelas adubadas com esterco de galinha apresentaram diferença significativa, com redução de 0,82 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$.

Em termos gerais, pode-se considerar que os tomateiros utilizaram a água de forma mais eficiente durante o período vegetativo, em função do maior valor médio de eficiência instantânea do uso da água registrado durante esta época de avaliação, indicando que houve maior influxo de CO_2 , em detrimento da menor perda de água (Tabela 2). Esse resultado pode ser efeito da própria fase de crescimento sobre a fotossíntese, em decorrência da variação existente na demanda por fotoassimilados para os órgãos drenos ao longo do ciclo (MACHADO et al., 2002), de tal maneira que com o avanço da fase reprodutiva, de produção de frutos, a fotossíntese é reduzida.

Nessa perspectiva, Silva et al. (2013) trabalhando com plantas de girassol submetidas à deficiência hídrica encontraram resultados semelhantes, onde verificaram que houve maior EUA aos 52 DAS em relação aos 68 e 110 DAS, sendo esses últimos correspondentes ao período de floração e enchimento de aquênios. Já no que diz respeito aos resultados de adubação, Ferreira et al. (2012), trabalhando com *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., em área degradada e submetida à adubação, constataram que a EUA nos tratamentos com adubação orgânica e química, tiveram aumentos de 66 e 38%, respectivamente, em relação ao controle.

CONCLUSÕES

A aplicação de adubos orgânicos proporcionou maiores incrementos na taxa fotossintética líquida, na transpiração e na eficiência do uso da água, com destaque para o esterco de galinha.

As plantas apresentaram redução nos processos fisiológicos no estágio reprodutivo, o que sugere menor demanda de atividades do aparato fotossintético nessa fase.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. R.; SCHMIDT, R.; MOREIRA, R.; DIAS, J. R. M.; MAIA, E. F. Biometria e trocas gasosas em mudas clonais de cafeeiro submetidas a diferentes substratos. **Coffee Science**, v.11, n.4, p.435-443, 2016.

FERREIRA, M. J.; GONÇALVES, J. F. C.; FERRAZ, J. B. S. Crescimento e eficiência do uso da água de plantas jovens de castanheira-da-amazônia em área degradada e submetidas à adubação. **Ciência Florestal**, v.22, n.2, p.393-401, 2012. <http://dx.doi.org/10.5902/198050985747>

FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S.; KARKLE, E. N. L.; QUADROS, D. A.; TULLIO, L. T.; LIMA, J. J. Qualidade do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p.224-230, 2010.

GUILHERME, D. O.; PINHO, L.; CAVALCANTI, T. F. M.; COSTA, C. A.; ALMEIDA, A. C. Análise sensorial e físicoquímica em frutos de tomate cereja orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.1, p.171-175, 2008.

KÖPPEN, W. P. **Die Klimate der Erde: Grundriss der Klimakunde**. Walter de Gruyter & Company, 1923.

LÚCIO, W. S.; LACERDA, C. F.; MENDES FILHO, P. F.; HERNANDEZ, F. F.F.;

- NEVES, A. L. R.; GOMES-FILHO, E. Crescimento e respostas fisiológicas do meloeiro inoculado com fungos micorrízicos arbusculares sob estresse salino. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.4, p.1587-1602, 2013. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n4p1587>
- MACHADO, E. C.; MEDINA, C. L.; GOMES, M. M. A.; HABERMANN, G. Variação sazonal da fotossíntese, condutância estomática e potencial da água na folha de laranjeira 'Valência'. **Revista Scientia Agricola**, v.59, n.1, p.53-58, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162002000100007>
- NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A.; ANDRADE, L. D.; NASCIMENTO, E. C. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.7, p.747-754, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662010000700010>
- PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. DOS; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.4, p.419-424, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000400010>
- PINTO, U. R. C. **Características produtivas de tomate cereja em função da aplicação de fósforo via solo e fertirrigação em cultivo protegido**. 2017. 62 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação no Cerrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Goiás.
- PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**. São Paulo: Editora Unesp, 2008. 407p.
- PREZA, D. L. C.; AUGUSTO, L. G. S. Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.37, n.125, p.89-98, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0303-76572012000100012>
- SARMENTO, A. L. R.; PEREIRA, F. H. F.; SILVA, M. C.; MEDEIROS, J. E.; FREIRE, E. C. B. S. Fontes e tempo de incorporação de nutrientes no cultivo da beterraba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, n.2, p.50-58, 2011.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Ceres**, v.61, n.7, p.829-837, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201461000008>
- SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; LACERDA, C. F.; PEREIRA FILHO, J. V.; FREITAS, C. A. S. Trocas gasosas em plantas de girassol submetidas à deficiência hídrica em diferentes estádios fenológicos. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.1, p.86-93, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902013000100011>
- SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; BRAGA, E. S.; AZEVEDO, B. M.; MARINHO, A. B.; BORGES, F. R. Fertirrigação com biofertilizante bovino: efeitos no crescimento, trocas gasosas e na produtividade do pinhão-manso. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.503-509, 2013. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v8i3a2288>
- SOUZA, J. A. R.; MOREIRA, D. A.; FERREIRA, P. A.; MATOS, A. T. Avaliação de frutos de tomate de mesa produzidos com efluente do tratamento primário da água residuária da suinocultura. **Engenharia na Agricultura**, v.18, n.3, p.198-207, 2010. <https://doi.org/10.13083/reveng.v18i3.77>
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE TOMATEIROS CEREJA A DIFERENTES FONTES DE ADUBOS
ORGÂNICOS

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; ANGHINONI, I.; BISSANI, C. A.; CAMARGO, F. A. O.; WIETHOLTER, S. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.

VIANA, T. V. A.; SANTOS, A. P.; SOUSA, G. G.; PINHEIRO NETO, L. G.; AZEVEDO, B. M.; AQUINO, B. F. Trocas gasosas e teores

foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizantes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.4, p.595-601, 2013. <http://doi.org/10.5039/agraria.v8i4a3260>

WAMSER, A. F.; BECKER, W. F.; SANTOS, J.; MUELLER, S. Influência do sistema de condução do tomateiro sobre a incidência de doenças e insetos-praga. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.180-185, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362008000200010>