PRODUÇÃO DE BIOMASSA E PRODUTIVIDADE DO TOMATEIRO CV. CAROLINA EM DIFERENTES SUBSTRATOS, SOB AMBIENTE PROTEGIDO

Eucinete de Menezes Albuquerque¹, Ironeide Lima e Lima¹, Nayane da Silva Souza¹, Francisco de Assis do Nascimento Leão¹, Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição²

1 Estudante do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia
(eucinetalbuquerque@gmail.com) Capitão Poço – Pará – Brasil

2 Professor Adjunto da Universidade Federal Rural da Amazônia.

Recebido em: 06/04/2018 – Aprovado em: 10/06/2018 – Publicado em: 20/06/2018

DOI: 10.18677/EnciBio_2018A69

RESUMO

O tomate é uma hortaliça de importância econômica, e representa a segunda olerícola mais cultivada no Brasil. Neste sentido, a escolha do substrato é um fator importante, além das condições do cultivo, onde este em estufa proporciona as condições favoráveis à cultura, minimizando os danos causados pelas pragas e doenças. Objetivou-se avaliar a produção de biomassa e produtividade do tomateiro cv. Carolina, submetido a diferentes substratos, e em condições de ambiente protegido. O experimento foi conduzido em estufa, localizado na área experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Campus de Capitão Poço-PA, foram utilizadas plantas de tomate cultivar Carolina. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições, onde os tratamentos foram: S1 - 80% SL + 10% S + 10% CA, S2 - 60% SL + 20% S + 20% CA e S3 - 50% SL + 25% S + 25% CA, sendo SL - solo local, S - serragem e CA - cama de aviário. As variáveis resposta foram: Número de frutos, massa fresca de frutos, massa fresca de frutos/planta, massa fresca de frutos/hectare, massa seca da raiz, do caule, massa seca das folhas, de frutos, da parte aérea, massa seca total e relação sistema radicular/massa seca da parte aérea. O substrato S3, foi o mais responsivo nas condições deste trabalho. O crescimento vegetativo e reprodutivo é influenciado diferentemente em condições de cultivo protegido em diferentes substratos.

PALAVRAS-CHAVE: desenvolvimento; estufa; frutos

BIOMASS YIELD AND YIELD OF TOMATO CV. CAROLINA ON DIFFERENT SUBSTRATES, UNDER PROTECTED ENVIRONMENT

ABSTRACT

The tomato is a vegetable of economic importance, and represents the second most cultivated olive grove in Brazil. In this sense, the choice of the substrate is an important factor, besides the conditions of the cultivation, where this in greenhouse provides favorable conditions to the crop, minimizing the damages caused by the pests and diseases. The objective of this study was to evaluate the biomass production and productivity of tomato cv. Carolina, submitted to different substrates, and under protected environment conditions. The experiment was conducted in greenhouse, located in the experimental area of the Federal Rural University of

Amazonia - UFRA, Capitão Poço-PA Campus, Carolina tomato plants were used. S1 - 80% SL + 10% S + 10% CA, S2 - 60% SL + 20% S + 20% CA and S3. The experimental design was a completely randomized design with three treatments and five replications. - 50% SL + 25% S + 25% CA, SL being - local soil, S - sawing and CA - aviary bed. The response variables were: number of fruits, fresh fruit mass, fresh fruit / plant mass, fresh fruit / hectare mass, dry root, stem mass, leaf dry mass, fruit mass, aerial part, dry mass Total and root system ratio / dry mass of shoot. The substrate S3 was the most responsive under the conditions of this work. Vegetative and reproductive growth is influenced differently under protected culture conditions on different substrates.

KEYWORDS: development; greenhouse; fruit

INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicum esculentum* L.), espécie originária da América do Sul, é uma das hortaliças mais cultivadas no mundo, sendo produzida em diferentes latitudes geográficas em sistemas de cultivo ao ar livre ou sob proteção, com ou sem solo e sob diferentes níveis tecnológicos e de manejo cultural (MELO; MELO, 2014). É uma das principais hortaliças consumidas no Brasil, quer seja na forma fresca quanto na forma processada, sendo assim a hortaliça de maior importância econômica (SOARES et al., 2012).

O tomate tipo cereja destaca-se por apresentar preços mais atrativos ao produtor, pois seu valor médio de mercado é duas vezes superior ao de outras variedades como os tomates de mesa (ARAUJO et al., 2013). Em praticamente todas as regiões do Brasil, esse fruto é cultivado sob diferentes sistemas de manejo e em diferentes épocas do ano (GUILHERME et al., 2014).

Cada vez mais, a busca por alimentos saudáveis vem fazendo com que o tomate ganhe mais espaço no mercado, devido as suas propriedades funcionais e antioxidantes, além de seu alto valor comercial e rápido retorno econômico, apesar de ser considerada uma hortaliça exótica. Em face disso, a cultura do tomate consome grande quantidade de nutrientes do solo devido à alta adsorção exigida. Neste contexto, o uso agrícola de compostos produzidos a partir de resíduos orgânicos resulta em vantagens mútuas para o homem e o meio ambiente, por meio da obtenção de alimentos saudáveis, produzidos de forma sustentável (SILVA et al., 2013).

Grande parte dos substratos é produzida utilizando a turfa como componente principal, mas são crescentes os esforços visando à substituição deste material, devido a questões de proteção ambiental (FREITAS et al., 2013). Uma alternativa é o uso da cama de aviária, na forma de composto, este que tem diversas vantagens, em relação ao material *in natura* (não compostado), quanto à disponibilidade dos nutrientes, como N, P e K para as plantas em maiores concentrações.

Medeiros et al., (2013) afirmam que a escolha do substrato deve ser feita levando em consideração as características físicas e químicas exigidas pela espécie a ser plantada e aspectos econômicos, pois, além de propiciar adequado crescimento à planta, o material utilizado na composição do substrato deve ser abundante na região e ter baixo custo. Quanto as características físicas do solo, Santos et al., (2015) ressaltam, que uma das principais características de um bom substrato é a porosidade, onde os poros favorecem as trocas gasosas. Costa et al., (2013) reforçam que um bom substrato é aquele que proporciona boas condições de umidade, teor de nutrientes, disponibilidade de nutrientes e de água, macro e

microporosidade, capacidade de troca de cátions, boa agregação às raízes e uniformidade.

O cultivo de tomate em estufas vem sendo bastante visado, procurando assim aumentar a produção, proporcionando condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento da cultura. Segundo Costa et al, (2015) em regiões de temperaturas elevadas com excesso de radiação e períodos longos de chuvas, o cultivo em ambiente protegido promove oportunidades aos agricultores de fornecerem ao mercado seu produto o ano todo.

A utilização de ambiente protegido confere proteção às plantas, permite o controle das variáveis climáticas, alterando o microclima local, também impede a entrada de alguns insetos pragas e vetores de doenças, desse modo cultivo em ambiente protegido é uma alternativa, pois consiste numa técnica que possibilita certo controle dessas adversidades (SILVA et al., 2015). Para Silva (2014), o cultivo protegido consiste em uma técnica que possibilita maior controle de variáveis climáticas como: temperatura, umidade do ar, radiação solar e vento. Este rigor no controle dessas variáveis pode gerar um ganho em produtividade, reduzir a sazonalidade, o que favorece a oferta de produtos ao longo do ano. De acordo com Santi et al, (2013) esse sistema de cultivo além de permitir melhores condições para desenvolvimento das plantas, proporciona maior lucro, pois os produtos são de melhor qualidade e podem ser produzidos nas entressafras, minimizando o efeito da sazonalidade.

Entretanto, o solo submetido a intensa produção em estufas é questionado quanto à sustentabilidade, devido à salinização e à contaminação da água subterrânea, que ocorre em razão da adubação em demasia, o que resulta em lixiviação de nutrientes (FRATONI et al., 2016). Fernandes et al., (2002) avaliando o desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja sob ambiente protegido alcançaram produtividade variando entre 8,5 e 10,7 kg m². No Brasil, são raros os trabalhos sobre a dinâmica da produção e alocação de biomassa em partes do tomateiro. Deste modo objetivou-se neste trabalho avaliar produção de biomassa e produtividade do tomateiro cv. Carolina, submetido a diferentes substratos, e em condições de ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa, localizado na área experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Campus de Capitão Poço-PA, no período de novembro de 2014 a agosto de 2015. A altitude local é de 73m, com latitude de 01°44'47"S e longitude de 47°03'57"W. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo, textura média (EMBRAPA, 2013).

A estufa tem estrutura metálica, do tipo teto em arco, com 3,2 m de pé-direito, 30 m de comprimento e 16 m de largura, coberta com filme de polietileno transparente aditivado contra raios ultravioleta com 150 micrômetros de espessura e as laterais protegidas com telas de polipropileno preto com 50% de sombreamento.

Foram utilizadas sementes de tomate cv. Carolina, pertencente ao grupo do tomate-cereja providas da FELTRIM (Ref. 0697). As mudas foram produzidas em bandejas de polipropileno com 64 células cada. No centro de cada célula foram semeadas duas sementes, com profundidade de 0,5cm. Depois de 16 dias foram escolhidas as melhores plântulas tendo como parâmetro a altura.

Posteriormente as mudas foram transplantadas para sacos de polietileno preto com capacidade para 3,5 L, contendo os seguintes substratos, resultantes da combinação de proporções volumétricas envolvendo o solo local (SL), serragem (S)

e cama de aviário (CA), assim constituída: S1 - 80% SL + 10% S + 10% CA, S2 - 60% SL + 20% S + 20% CA e S3 - 50% SL + 25% S + 25% CA.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições e arranjasdas em espaçamento de 50x40cm. Foram realizadas duas adubações, sendo a primeira realizada dois meses após a semeadura, e a segunda 27 dias após a primeira. As adubações consistiam na aplicação de 200g e 150g, respectivamente de cada substrato (tratamento).

As variáveis resposta foram: Número de frutos (NFRU), massa fresca de frutos (MFRU), massa fresca de frutos/planta (MFFRU/pl), massa fresca de frutos/ha (MFFRU/ha), massas secas da raiz (MSR), do caule (MSC), neste caso inclui-se o caule e o pecíolo, massa seca das folhas (MSF), de frutos (MSFRUT), da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST) e relação sistema radicular/massa seca da parte aérea (SR/MSPA).

As massas de matérias secas das plantas foram determinadas utilizando-se estufa de circulação forçada de ar regulada para operar à temperatura de 70°C (±1), até atingir peso constante e, em seguida, pesada em balança analítica (Precisão 0,01g). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, (SILVA; AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos usados promoveram efeitos significativos diferenciados para as variáveis: número de frutos (NFRU), massa de matéria fresca de frutos/planta (MFFRU/pl) e massa de matéria fresca de frutos/hectare (MFFRU/ha), e não influenciaram a massa de matéria fresca do fruto (MFRU). Para NFRU, MFFRU/pl e MFFRU/ha, o tratamento S3 foi superior aos demais substratos (Tabela 1).

TABELA 1. Médias do número de frutos (NFRU/pl), massa de matéria fresca de frutos (MFRU), massa de matéria fresca de frutos/planta (MFFRU/pl) e massa de matéria fresca de frutos/hectare (MFFRU/ha) do tomateiro cv. Carolina, submetido a diferentes substratos.

Tipos de substratos	Variáveis de respostas ¹			
	NFRU/pl	MFFRU (g/fruto)	MFFRU/pl (g/pl)	MFFRU/ha (t/ha)
S1	23,20 b	6,90 a	152,52 b	7,63 b
S2	23,80 b	6,87 a	164,18 b	8,21 b
S3	46,60 a	6,72 a	312,14 a	15,61 a

¹ Letras minúsculas iguais, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. S1 - 80% SL + 10% S + 10% CA, S2 - 60% SL + 20% S + 20% CA e S3 - 50% SL + 25% S + 25% CA.

Esses resultados não são corroborados por Gusmão et al, (2006) que em trabalho com tomate cereja cultivado em ambiente protegido em diferentes substratos, não confirmaram a expectativa de aumento na produtividade em função da utilização de substratos. Andriolo et al, (1999), também obtiveram esse tipo de resposta em trabalho realizado com tomate.

Fernandes et al, (2002) ressaltam que substrato agrícola deve guardar uma proporção adequada entre macro e microporos, favorecendo assim a atividade fisiológica das raízes e, conseqüentemente, o desenvolvimento das plantas. Costa et al., (2015) em trabalho com tomate cereja utilizando substrato composto da mistura de vários materiais, constataram que o substrato formulado promoveu condições

adequadas ao desenvolvimento da planta. Os mesmos autores relatam que o substrato proporcionou maior desenvolvimento com maiores médias de altura da planta, produtividade e produção de frutos/planta. A adubação orgânica proporciona a ação de microrganismos que estão presentes nos compostos utilizados, contribuindo com o suprimento de elementos minerais e químicos que os vegetais necessitam para completar seu desenvolvimento (MAIA et al., 2013).

As produções de massas de matérias seca e da relação SR/MSPA do tomateiro, submetido a diferentes substratos em condições de ambiente protegido são apresentadas na tabela 2.

TABELA 2. Médias da massa seca da raiz (MSR), massa seca do caule (MSC), massa seca das folhas (MSF), massa seca de frutos (MSFRU), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST) e relação sistema radicular/massa seca da parte aérea (SR/MSPA), do tomateiro cv. Carolina, submetido a diferentes substratos.

Tipos de substratos	Variáveis de respostas ¹						
	MSR (g/pl)	MSC (g/pl)	MSF (g/pl)	MSFRU (g/pl)	MSPA (g/pl)	MST (g/pl)	SR/MSPA
S. 1	24,49 a	145,66 a	46,77 a	14,00 b	206,42 a	230,92 a	0,13 a
S. 2	25,84 a	124,49 a	40,61 a	14,73 b	179,83 a	205,66 a	0,14 a
S. 3	25,59 a	154,49 a	55,59 a	27,06 a	247,21 a	272,81 a	0,10 a

¹ Letras minúsculas iguais, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. S1 - 80% SL + 10% S + 10% CA, S2 - 60% SL + 20% S + 20% CA e S3 - 50% SL + 25% S + 25% CA.

Verifica-se, que não houve diferença estatística para as variáveis MSR, MSC, MSF, MSPA, MST e SR/MSPA. O maior valor de MSFRU foi observado no tratamento S3. O fato deste tratamento possuir maiores proporções volumétricas de esterco aviário e serragem, pode ter contribuído para este resultado.

A baixa relação C:N do esterco de aves (SANTOS et al., 2010) favorece a disponibilidade da maior parte dos nutrientes aplicados às plantas, em especial do N aspecto que, juntamente com o baixo preço e a alta oferta de esterco, tem motivado a utilização deste resíduo como fertilizante e, sobretudo, fonte de N às plantas. Fontes et al, (2006) trabalhando com a produtividade do tomateiro em ambiente protegido no solo e em substratos, verificaram que os teores de Ca e S foram os maiores e os de N, P, Mn e B foram os menores, quando utilizado a combinação de serragem + carvão, os autores explicam que este fato pode ser pela alta relação C:N da serragem associada à capacidade do carvão em complexar micronutrientes, tornando-os menos disponíveis à planta.

Brito e Santos (2010), trabalhando com a decomposição e mineralização de nutrientes em função da aplicação de diferentes fontes de matéria orgânica verificaram que a serragem foi a fonte que mais forneceu incrementos orgânicos ao solo, chegando ao teor de matéria orgânica no solo de 39,87 g kg⁻¹. Monteiro et al, (2002), constataram incrementos de até 12% de carbono orgânico no solo.

Esta característica da serragem pode explicar o fato do tratamento S3, ter sido superior aos demais tratamentos na produção de massa seca de frutos tomateiro, pois esta pode ter aumentado o teor de matéria orgânica e contribui de forma significativa para proporcionar as plantas de tomate condições favoráveis para seu crescimento e produção de massa seca dos frutos.

Segundo Brito e Santos (2010), a decomposição da matéria orgânica é fator chave na condução dos processos biológicos no solo e a interação com as propriedades físico-químicas, em conjunto, resultam na fertilidade do solo. A mistura de material orgânico para composição de substrato apresenta vantagem de disponibilizar maior quantidade de nutrientes, reter maior quantidade de água, além de se obter os componentes da mistura no próprio local de produção (COSTA et al., 2015). De modo que, as maiores produções foram obtidas com as maiores doses do composto orgânico, atribuídas à melhoria das características químicas e físico-químicas do solo e a matéria orgânica incorporada ao solo na forma de adubo orgânico, por resultar em maior efeito imediato no solo.

Em relação à partição de matéria seca, pode-se observar na Figura 1, que o tomateiro apresentou distribuição de fotoassimilados bem diferenciada, exceto para a massa seca das folhas onde todos apresentaram aproximadamente 20%. O tratamento S1 apresentou pouco acúmulo de matéria seca na raiz (11%), porém quando comparado ao tratamento S3 foi maior, onde este apresentou apenas 9%.

FIGURA 1. Partição de foto assimilados do tomateiro, em condições de ambiente protegido.

O caule, quanto a dinâmica de crescimento da cultura, é o principal dreno de fotoassimilados para os tratamentos S1, S2 e S3, com cerca de 63%, 61% e 60% respectivamente, do valor de partição de matéria seca das plantas. Os frutos do tratamento S3, foram os que mais apresentaram matéria seca aérea das plantas de tomateiro (10%). As folhas competem mais fortemente com os caules do que com as raízes e com os frutos pelos assimilados, indicando que estas não se caracterizam como um compartimento único de estocagem de fotoassimilados.

No cultivo de frutos de hortaliças, há o interesse em cultivos nos quais o acúmulo de fotoassimilados se concentre em maior proporção nesses órgãos, que são o objeto comercial (PEIL et al., 2014). Este fator é decisivo no momento de planejamento e escolha das cultivares e do substrato, uma vez que o seu

desempenho produtivo é resposta direta de uma maior proporção de fotoassimilados acumulados nos frutos.

O tomateiro cereja particiona os fotoassimilados para os órgãos reprodutivos, principalmente os frutos com maior intensidade. Lopes et al., (2011) verificaram que os frutos do tomateiro representaram, ao final do ciclo, 52,5% do total da massa seca acumulada, enquanto as folhas acumularam 28,5%. Peil et al, (2014) também verificaram os frutos como os principais drenos de fotoassimilados, correspondendo a 53,9 e 40,2% da MS aérea das plantas, de 'Cereja Vermelho' e 'Flavor Top', respectivamente.

CONCLUSÕES

O substrato constituído de 50% SL + 25% S e 25% CA foi o mais responsivo nas condições deste trabalho. O crescimento vegetativo e reprodutivo é influenciado diferentemente em condições de cultivo protegido em diferentes substratos.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J. L., DUARTE, T. S., LUDKE, L., SKREBSKY, E. C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 215-219, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v17n3/v17n3a08.pdf>. DOI: 10.1590/S0102-05361999000300008.

ARAUJO, L.; SILVA, K. J. P.; MILAGRES, C.C.; CARDOSO, D. S. C. P.; ALVES, L. C.; PEREIRA, P. R. G. Tomate cereja cultivado em diferentes concentrações de solução nutritiva no sistema hidropônico capilar. **Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 15, n. 1, jan, 2013. Disponível em: <http://www.ruc.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/viewFile/131/123>. Acessado: 06 de abril de 2017.

BRITO, S. S.; SANTOS, A. C. Decomposição e mineralização de nutrientes em função da aplicação de diferentes fontes de matéria orgânica. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, n.10, 2010. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010b/decomposicao.pdf>. Acessado: 06 de março de 2017.

COSTA, L. A. M.; COSTA, M. S. S. M.; PEREIRA, D. C.; BERNARDI, F. H.; SÍLVIA M. Avaliação de substratos para a produção de mudas de tomate e pepino. **Revista Ceres**, Viçosa, vol. 60, n. 5, p. 675-682, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v60n5/11.pdf>. DOI: 10.1590/S0034-737X2013000500011.

COSTA; E.; SANTO, T. L. E.; SILVA, A. P.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, L. C.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, vol. 33, n. 1, p. 110-118, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v33n1/0102-0536-hb-33-01-00110.pdf>. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000100018>.

EMBRAPA -Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

FERNANDES, C.; ARAÚJO, J. A. C.; CORÁ, J. E. Impacto de quatro substratos e parcelamento da fertirrigação na produção de tomate sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira** vol. 20, n. 4, p. 559-563, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n4/14493.pdf>. DOI: 10.1590/S0102-05362002000400010.

FONTES, R.; CEZAR, P.; CECON, NOVO; ALONSO, A.; SILVA, H. DA; JOSÉ, DE; CECON, P. R. Produtividade do tomateiro em ambiente protegido no solo e em substratos. **Revista Ceres**, Viçosa, vol. 53, n. 305, p. 99-106, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362006000400007>. DOI: 10.1590/S0102-05362006000400007.

FRATONI, M. M. J.; MONTEIRO, M. S.; FRATONI, S. M. J.; MOSSINI, F. H.; SAMPAIO, M. L.; et al., 2016. Fertirrigação por gotejamento com doses de K na fase reprodutiva do tomateiro tipo italiano. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.34, p.110-113, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160000100016>. DOI: 10.1590/S0102-053620160000100016.

FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; MELO, A. V.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, v. 44, n. 1, p. 159-166, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902013000100020>. DOI: 10.1590/S1806-66902013000100020.

GUILHERME, D. O.; PINHO, L.; CAVALCANTI, T. F. M.; COSTA, C. A.; ALMEIDA, A. C. Análise sensorial e físico-química de frutos tomate cereja orgânico. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 181-186, 2014. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_2/A942_T1395_Comp.pdf. Acessado: 06 de março de 2017.

GUSMÃO, M.T.A., GUSMÃO, S.A.L., ARAÚJO, J.A.C. Produtividade de tomate tipo cereja cultivado em ambiente protegido e em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 4, p.431-436. 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362006000400007>. DOI: dx.doi.org/10.1590/S0102-05362006000400007.

LOPES, W. A. R.; NEGREIROS, M. Z.; DOMBROSKI, J. L. D.; RODRIGUES, G. S. O.; SOARES, A. M.; ARAÚJO, A. P. Análise do crescimento de tomate 'SM-16' cultivado sob diferentes coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 4, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000400019>. DOI: 10.1590/S0102-05362011000400019.

MAIA, J. T. L. S.; CLEMENTE, J. M.; SOUZA, N. H.; SILVA, J. O.; MARTINEZ, H. E. P. Adubação orgânica em tomateiros do grupo cereja. **Biotemas**, v. 26, n. 1, p. 37-44, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/File/2175-7925.2013v26n1p37/24067>. DOI: 10.5007/2175-7925.2013v26n1p37.

MEDEIROS, D. C.; AZEVEDO, C. M. S. B.; MARQUES, L. F.; SOUSA, R. A.; OLIVEIRA, C. J. Qualidade de mudas de tomate em função do substrato e irrigação com efluente de piscicultura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas, v. 8 n. 2,

p. 170-175, 2013. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/10389/8905>. Acessado em: 05 de abril de 2017.

MELO, P. C. T.; MELO, A. M. T. . Avanços e principais gargalos da cadeia brasileira de tomate de mesa. In: Miriam Lins Oliveira. (Org.). **Anuário HF 2014** - Campo & Negócios. 1ª. ed. Uberlândia: Campo & Negócios, 2014, v. 01, p. 06-14.

MONTEIRO, H. C. F.; CANTARUTTI, R. B.; JÚNIOR, D. N.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M. Dinâmica de decomposição e mineralização de nitrogênio em função da qualidade de resíduos de gramíneas e leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p.1092-1102, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v31n3/13060.pdf>. DOI: 10.1590/S1516-35982002000500005.

PEIL, R. M. N.; ALBUQUERQUE, NETO A. A. R.; ROMBALDI, C.V. Densidade de plantio e genótipos de tomateiro cereja em sistema fechado de cultivo em substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 2, p. 234-240, abr./jun. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v32n2/0102-0536-hb-32-02-00234.pdf>. DOI: 10.1590/ S0102-05362014000200021.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; SOARES, D. M. J.; SCARAMUZZA, J. F.; DALLACORT, R.; et al., Desempenho e orientação do crescimento do pepino japonês em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 4, p. 649-653, out./dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v31n4/23.pdf>. DOI: 10.1590/S0102-05362013000400023.

SANTOS, D. C.; FERREIRA, R. L.F.; ARAÚJO NETO, S. E. A.; QUEIROZ, E. F.; MEDEIROS, R. S. Produção de mudas de tomateiro em substratos alternativos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 11 n. 21; p. 1530-1541. 2015. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/producao%20de%20mudas%20de%20tomateiro.pdf>. Acessado em: 03 de abril de 2017.

SANTOS, F. G.; ESCOSTEGUY, P. A. V.; RODRIGUES, L. B. Qualidade de compostos de esterco de ave poedeira submetido a dois tipos de tratamento de compostagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.1101-1108, 2010. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/4b6a/70801e5ce0298c2d1341e4bf32ccde2bbaa9.pdf>. DOI: 10.1590/S1415-43662010001000012.

SILVA, A. R.; SILVA, B. A.; PAGLIUCA, L. G. **Cultivo protegido versus cultivo convencional: vantagens do cultivo protegido frente ao sistema convencional**. Disponível em: < <http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/full.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2017.

SILVA, B. A.; SILVA, A. R.; PAGIUCA, L. G. Cultivo Protegido em busca de mais eficiência produtiva. **Revista Técnica Hortifruti Brasil**, p. 10-18, 2014. Disponível em: http://cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/132/mat_capa.pdf. Acessado em: 02 de abril de 2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

SILVA, N. R.; CAMARGO, A. P. F.; WANGEN, D. R. B. Produção orgânica de alface adubada com diferentes tipos de compostos orgânicos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 9, n. 17, p. 2151-2158, 2013. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/producao%20organica.pdf>. Acessado em: 01 de abril de 2017.

SOARES, L. A. A.; SOUSA, J. R. M.; BRITO, M. E. B.; SÁ, F. V. S.; SILVA, E. C. B. Qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido sob diferentes lâminas de irrigação nas fases fenológicas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Pombal, v. 8, n. 4, p.113-117, 2012. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/413/pdf>. Acessado em: 02 de abril de 2017.