

COSTA E; SANTO TLE; SILVA AP; SILVA LE; OLIVEIRA LC; BENETT CGS; BENETT KSS. 2015. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja. *Horticultura Brasileira* 33: 110-118. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000100018>

Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja

Edilson Costa¹; Tiago LE Santo²; Arthur P Silva²; Luan E Silva²; Letícia C Oliveira²; Cleiton GS Benett³; Katiane SS Benett⁴

¹UEMS, Rod. MS 306, km 6,5 CEP 79540-000 Cassilândia-MS; mestrine@uems.br (autor para correspondência); ²UEMS, Aquidauana-MS; tiagropec@hotmail.com; arthur_silva15@hotmail.com; luan.2222@hotmail.com; leticia_agroaqui@hotmail.com (PIBIC/UEMS); ³IF-Goiano, Rod. Geraldo Silva Nascimento km 2,5, 75790-000 Urutai-GO; cbenett@hotmail.com; ⁴UEG/Ipameri-GO. Rod. Go 330, km 241, 75780-000 Ipameri-GO; kasantiago@ig.com.br

RESUMO

Avaliaram-se neste trabalho a emergência, desenvolvimento de mudas e produtividade de três cultivares de tomate cereja em diferentes ambientes protegidos e substratos. Foram utilizados uma estufa agrícola e telado de monofilamento de 50% de sombreamento, onde testaram-se os substratos 50% de rama de mandioca (M) + 50% de Vida Verde[®] (V); 50% de rama de mandioca + 50% de esterco bovino (B); 50% de ramos de mandioca + 50% de esterco aviário (A); 25% de rama de mandioca + 25% de Vida Verde[®] + 25% de esterco aviário + 25% de esterco bovino para as cultivares 'Pêra Amarela', 'Pêra Vermelha' e 'Carolina'. As melhores mudas foram produzidas nos substratos M+B e M+V+B+A atingindo índice de qualidade de 0,0069. Os dois ambientes são indicados para a formação de mudas, quando utilizada a mistura de M+V+B+A, com mudas de biomassa seca total de 0,0463 g. A cultivar 'Carolina' apresentou características de crescimento e vigor que podem indicá-la como a melhor cultivar, com a menor relação altura e diâmetro de 2,38. Os substratos que resultaram em melhores mudas também propiciaram maiores quantidades de frutos por planta e produtividade, com frutos de 23,11 g em média e diâmetro de 20,64 mm. O melhor ambiente para produção de frutos foi o telado com os substratos M+B e M+V+B+A. Não se recomenda a utilização dos substratos contendo 50% de esterco aviário ou 50% Vida Verde[®].

Palavras-chave: *Solanum pimpinellifolium*, esterco, ramos de mandioca.

ABSTRACT

Environments and substrates to produce cherry tomato seedlings and yield of fruits

Emergence parameters were evaluated for seedling development and yield of fruits of three tomato cultivars (Pêra Amarela, Pêra Vermelha and Carolina) under protected environments and different substrates. A greenhouse and a nursery with 50% monofilament shading were used. In these environments, the following substrates were tested: 50% cassava foliage (F) + 50% Vida Verde[®] (V), 50% cassava foliage + 50% cattle manure (C), 50% cassava foliage + 50% poultry manure (P), 25% cassava foliage + 25% Vida Verde[®] + 25% poultry manure + 25% cattle manure for the three evaluated cultivars. The best seedlings were grown in the F+C and F+V+C+P substrates, reaching the quality index of 0.0069. Both environments are indicated for the formation of seedlings with the use of the F+V+C+P mixture, producing seedlings weighing 0.0463 g of dry mass. Cultivar Carolina presented growth parameters and vigor, being the best cultivar, with a diameter and height ratio of 2.38. The same substrates that formed the best seedlings also promoted higher fruit yield per plant, with an average of 23.11 g/fruit and diameter of 20.64 mm. The best environment for fruit production was the nursery with F+C and F+V+C+P substrates. Substrates containing 50% poultry manure or 50% Vida Verde[®] are not recommended.

Keywords: *Solanum pimpinellifolium*, manure, cassava foliage.

(Recebido para publicação em 12 de julho de 2013; aceito em 10 de outubro de 2014)

(Received on July 12, 2013; accepted on October 10, 2014)

O avanço da tecnologia de melhoramento genético e o aprimoramento do cultivo em ambientes protegidos, incluindo a utilização de substratos, favoreceu a expansão do tomate tipo cereja (*Solanum pimpinellifolium*), pois este passou por uma série de modificações em seus híbridos, para adaptá-los às condições climáticas desejáveis (Rocha *et al.*, 2009, 2010).

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 proteção, com filmes e telas atenua a radiação direta dos raios do sol sobre o vegetal e diminui os danos aos tecidos das plantas em estado juvenil. Esses ambientes propiciam melhores condições para a formação das mudas, fase essencial para o sucesso no canteiro de produção, assim como promovem condições de cultivo

em qualquer época do ano.

Interagindo e atuando em conjunto com o sistema de cultivo da planta protegida, os substratos constituem focos de pesquisas na busca do melhor acondicionamento ao sistema radicular e ao crescimento e desenvolvimento da plântula. Segundo Silva *et al.* (2008), a comercialização especializada de mudas de hortaliças e o desenvolvimento da atividade de produção estão fundamentados na pesquisa de melhores combi-

nações de substratos, utilizando dois ou mais materiais. São utilizados materiais orgânicos, minerais e sintéticos, puros ou em misturas, procurando atender às exigências de cada espécie. Procura-se estudar, cada vez mais, os materiais orgânicos e sua disponibilidade local, diminuindo custos e dando destinos a subprodutos da agropecuária.

Embora haja pesquisas com formação de mudas de hortaliças de elevada qualidade em diferentes substratos, são escassas as avaliações da produtividade dessas mudas. Relatos sobre o ciclo completo de produção de hortaliças de frutos, desde a etapa de formação de mudas até a etapa de produção dos frutos, foram apresentados por Modolo *et al.* (1999, 2001) com o quiabeiro, que verificaram que a adição de casca de arroz carbonizada ao substrato comercial GII na proporção 1:1 não favoreceu a produção das mudas nem a produção dos frutos; contudo, melhores mudas foram obtidas com utilização de suplementação mineral ao substrato comercial.

Ainda, Costa *et al.* (2013) observaram que mudas de quiabo produzidas em proporções médias de vermiculita e ramos de mandioca, sob telado aluminizado, tendem a incrementar a produção de frutos, propiciar maior número de frutos e produtividade. Para a berinjela, Costa *et al.* (2012) relataram que a utilização de substrato à base de Plantmax® + composto orgânico promoveu as melhores mudas e propiciou as plantas mais produtivas no campo. Com a berinjela, Costa *et al.* (2012) observaram que as mudas e a produção de frutos apresentaram melhor desenvolvimento na combinação estufa agrícola + bandeja de 72 células + 80% esterco bovino e 20% ramos de mandioca.

Não foram encontrados trabalhos na literatura em que se avaliaram as fases de formação de mudas e de frutos de tomate cereja em diferentes substratos. Por outro lado, há trabalhos com as fases distintas, especialmente, a de formação de mudas em substratos, conforme trabalhos de Klein *et al.* (2009) que recomendam o uso de composto orgânico e pó de basalto, e Lima *et al.* (2009) que indicam a utilização de solo e composto orgânico na proporção 1:1.

Trabalhos avaliando produção de

frutos de tomate cereja em diferentes composições de substratos foram desenvolvidos por Gusmão *et al.* (2006) que verificaram, sob cultivo protegido, maior produção em solo. Por outro lado, substratos compostos por areia fina, areia fina + casca de amendoim moída, areia + bagaço de cana-de-açúcar + casca de amendoim moída apresentaram potencial uso para o cultivo do tomateiro em ambiente protegido (Fernandes *et al.*, 2002). A reutilização de substrato composto por areia, bagaço de cana-de-açúcar e casca de amendoim, em partes iguais, promoveu aumento da densidade seca e do volume de água facilmente disponível e redução da porosidade total, do espaço de aeração e do volume de água remanescente (Fernandes *et al.*, 2006a).

Produtividade de tomate variando entre 8,5 e 10,7 kg/m² foi obtida por Fernandes *et al.* (2006b) para cultivos em substratos compostos por areia, bagaço de cana-de-açúcar e casca de amendoim em diversas proporções.

Segundo a CEASA-MS (Boletim Anual, 2011), no ano de 2010, foram importados aproximadamente 85% dos produtos hortigranjeiros consumidos no estado de Mato Grosso do Sul. Com esses dados, constata-se a necessidade de pesquisas em toda a cadeia produtiva de hortaliças, iniciando-se com a obtenção de mudas de alta qualidade e avaliação da produtividade das plantas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar parâmetros de emergência, desenvolvimento de mudas e produtividade das cultivares de tomate cereja Pêra Amarela, Pêra Vermelha e Carolina em diferentes ambientes protegidos e substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em Aquidauana (20°27'S, 55°40'O, altitude 174 m), de setembro de 2010 a janeiro de 2011.

As mudas de tomate das cultivares Pêra Amarela, Pêra Vermelha e Carolina foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, nos ambientes protegidos: (A1) estufa agrícola em arco (8x18x4 m) de estru-

tura em aço galvanizado, com abertura zenital na cumeeira, coberta com filme difusor de luz de polietileno de baixa densidade de 150 µm de espessura, possuindo tela termo-refletora aluminizada de 50% de sombreamento sob o filme e fechamentos laterais e frontais com tela de monofilamento na cor preta de 50% de sombreamento; e (A2) viveiro agrícola telado, de estrutura em aço galvanizado (8x18x3,5 m), fechamento em 45° de tela de monofilamento na cor preta de 50% de sombreamento.

No interior dos ambientes foram testados os substratos: 50% de rama de mandioca + 50% de substrato comercial Vida Verde® (M+V); 50% de rama de mandioca + 50% de esterco bovino (M+B); 50% de rama de mandioca + 50% de esterco aviário (M+A); 25% de rama de mandioca + 25% de substrato comercial Vida Verde® + 25% de esterco aviário + 25% de esterco bovino (M+V+B+A).

A semeadura ocorreu no dia 12 de setembro de 2010. A avaliação do número de plântulas emergidas iniciou aos cinco dias após a semeadura (DAS) e foi finalizada aos 15 DAS, com a estabilização das contagens. A finalização da contagem ocorreu a partir do momento em que um dos tratamentos se estabilizou, o que ocorreu aos 15 DAS. Nessa etapa, foram avaliados o índice de velocidade (IVE), a porcentagem (PE) e o tempo médio (TME) de emergência.

Aos 28 DAS, as plântulas foram colhidas inteiras e mensuradas a altura de plântulas (AP), diâmetro do coleto (DC), as fitomassas secas da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSR). A secagem da fitomassa foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C até massa constante. Somaram-se as MSPA e MSR para obtenção da fitomassa seca total (MST). Foram determinadas as relações entre as fitomassas secas da parte aérea e raiz (RMS), a relação entre a altura e diâmetro do coleto (RAD), a relação entre a altura e fitomassa seca da parte aérea (RAM) e o índice de qualidade de Dickson (IQD), em que $IQD = [MST / (RAD + RMS)]$.

Durante todo o período de avaliações foram mensuradas diariamente as temperaturas (°C) e umidade relativa (%) às 9, 12 e 15 h, em cada ambiente de cultivo

e no meio externo, conforme segue: estufa (27,2; 30,6; 30,9°C; 65,2; 54,6; 56,5%); telado de tela preta (26,4; 30,0; 30,2°C; 70,0; 58,6; 62,1%) e externo (26,42; 30,05; 30,84°C; 72,06; 60,46; 60,5%). A radiação solar global no período foi de 14,4 MJm²/dia (estação automática de AQUIDAUANA-A719, do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET).

Os esterco bovino e de aviário foram compostados por 30 dias. As ramas foram trituradas em moinho tipo martelo peneira 8, sendo que o resultado da granulometria indicou diâmetro geométrico médio das partículas de 1,81 mm e compostadas por 30 dias. As irrigações na formação de mudas e na produção dos frutos foram realizadas manualmente com regador, duas vezes ao dia, até saturação do substrato, observada pelo início de escoamento superficial de água.

Os materiais dos substratos possuíam os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, C, matéria orgânica (g/kg), Cu, Zn, Fe, Mn, B (mg/kg), pH, umidade (%), relação C/N, conforme segue: esterco bovino (9,3; 1,8; 1,0; 5,0; 0,9; 1,1; 112,0; 192,0; 14,0; 103,0; 6000,0; 239,5; 12,2 e 7,1; 14,1; 12,0); ramas de mandioca (26,7; 6,6; 29,0; 27,5; 7,7; 3,3; 483,0; 830,0; 16,5; 170,0; 910,0; 223,0; 28,8 e 8,8; 65,0; 18,1); Vida Verde® (4,2; 0,8; 2,0; 5,6; 6,2; 2,5; 217,0; 373,0; 31,0; 47,0; 10300,0; 129,0; 22,3 e 5,1; 15,8; 51,7); esterco aviário (8,5; 15,6; 22,0; 53,6; 6,0; 3,2; 98,0; 168,0; 46,5; 430,0; 6300,0; 570,0; 35,4 e 9,0; 5,7; 11,5).

Na fase experimental de formação dos frutos em vasos foram utilizados os mesmos ambientes e substratos, excetuando o substrato 50% de ramas de mandioca + 50% de esterco aviário (M+A), onde houve elevada mortalidade das mudas. Foram utilizados vasos com capacidade para 5 L, os quais inicialmente estavam com esse volume de substratos e, com o passar do tempo e a acomodação e adensamento das partículas, estes apresentavam, em média, 4 L.

O transplante para o vaso ocorreu aos 29 DAS utilizando as mudas da fase anterior. As plantas foram conduzidas verticalmente em haste única utilizando-se barbante para o tutoramento, sendo cultivada uma planta por vaso. A partir

do transplante, iniciaram-se as medições da altura da planta, realizando mensurações aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após o transplante (DAT). Aos 54 dias após o transplante verificaram-se os sintomas iniciais de deficiência nutricional, com o amarelecimento das folhas baixas das plantas. Para correção, padronizaram-se 10 g de fertilizante na formulação nitrogênio, fósforo e potássio (04-14-08), aplicando em cobertura. Aos 56 dias, realizou-se a pulverização foliar de cloreto de cálcio a 0,6%, dirigido às inflorescências para prevenção de podridão apical nos frutos (Loos *et al.*, 2008). Foi mensurado o número de frutos por planta (NFP), massa do fruto (MF), massa dos frutos por planta (MFP), diâmetro do fruto (DF) e espessura da polpa do fruto (EP).

Foram aplicados fungicidas e inseticidas quando detectado o início de ocorrência de alguma praga ou doença. Foram verificadas incidências de pulgão, mosca branca e larva minadora ao longo do desenvolvimento e de fungos no final do ciclo de produção.

Durante todo o período de avaliações após o transplante foram mensuradas diariamente as temperaturas (°C) e umidades relativas (%) às 9, 12 e 15 h, em cada ambiente de cultivo e no meio externo, conforme segue: estufa (27,9; 31,7; 32,4°C; 67,5; 58,1; 57,6%); telado de tela preta (28,08; 32,01; 33,26°C; 72,54; 60,38; 59,65%) e externo (27,7; 31,8; 32,7°C; 74,3; 62,9; 61,0%). A radiação solar global no período foi de 21,7 MJm²/dia (estação automática de AQUIDAUANA-A719, do INMET).

Por não haver repetições dos ambientes de cultivo, cada um foi considerado um experimento. Na fase de mudas foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4x3, com oito repetições de três plântulas cada. Na fase de produção de frutos, utilizou-se o mesmo delineamento, no esquema 3x3, com dez repetições, sendo cada uma delas um vaso.

Os dados foram submetidos às análises de variâncias individuais dos substratos, realizando-se em seguida a análise conjunta dos ambientes (grupos de experimentos) (Banzatto & Kronka, 2006). Utilizou-se o programa Sisvar 5.3 (Ferreira, 2010) e as médias foram com-

paradas pelo teste de Tukey (p<0,05).

Para as características dos frutos, por apresentarem excesso de zeros nas coletas (Couto *et al.*, 2009), utilizou-se a transformação inversa da raiz quarta, com a constante $c = 0,5$ (Lúcio *et al.*, 2010, 2011). As demais características apresentaram a homocedasticidade das variâncias, não sendo necessário realizar transformação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de mudas

A relação entre os quadrados médios do resíduo (RQMR) das análises de variâncias individuais dos experimentos não ultrapassaram a relação de 7:1, permitindo a realização da análise conjunta (Banzatto & Kronka, 2006) e a comparação dos ambientes de cultivo. A emergência das plântulas (%) não variou entre as cultivares nem foi influenciada significativamente pelas interações entre substrato e cultivares e atingiu valores superiores a 90%. Para as demais avaliações, foram observadas diferenças significativas quanto à utilização de ambientes, substratos e cultivares no cultivo de mudas do tomate cereja. As interações significativas entre os fatores estudados mostram que existe ação conjunta destes para promover o melhor sistema de produção de mudas de tomate cereja. Interação significativa entre fatores de produção, tais como tipos de bandejas e substratos, foram verificadas por Rodrigues *et al.* (2010) na formação de mudas de tomateiro em ambiente protegido. Duarte *et al.* (2011) verificaram diferenças no sistema de produção de tomateiro com a utilização de diferentes telas anti-insetos, como Clarite® (5 fios/cm), Citros® (10 fios/cm) e Antiafideo® (20 fios/cm).

Na interação entre ambientes e substratos para os parâmetros de emergência, avaliando os ambientes de cultivo para cada substrato, verificou-se para os substratos ramas de mandioca e Vida Verde® (M+V) e ramas de mandioca e esterco bovino (M+B) que a estufa agrícola propiciou melhores condições de emergência (IVE), com menor tempo médio (TME) de 10,46 dias. O oposto ocorreu com as plântulas do substrato

Tabela 1. Interação entre ambientes e substratos, e ambientes e cultivares, para diversas características agrônômicas de mudas de tomate cereja. (interaction between environments and substrates, and environments and cultivars, for agronomic characters of several cherry tomato seedlings). Aquidauana, UEMS, 2010.

Tratamentos**	Estufa	Telado	Estufa	Telado	Estufa	Telado
	Índice de velocidade de emergência		Emergência (%)		Tempo médio de emergência (dias)	
M+V	24,94 Aa*	20,22 Ab	96,61 Aa	94,5 Aa	10,46 Cb	10,90 Da
M+B	23,52 Aa	17,30 Bb	90,63 Aa	88,8 Aa	10,47 Cb	11,13 Ca
M+A	0,94 Cb	3,17 Da	16,54 Cb	42,1 Ca	13,25 Aa	12,77 Ab
M+V+B+A	11,05 Ba	10,11 Ca	77,21 Ba	71,5 Ba	11,74 Ba	11,80 Ba
	Altura de plantas (cm)		Diâmetro do colo (mm)		Massa seca da parte aérea (g)	
M+V	2,19 Cb	2,48 Ca	0,81 Ca	0,78 Ca	0,0033 Bb	0,0086 Ca
M+B	4,00 Ba	3,17 Bb	1,51 Ba	1,01 Bb	0,0300 Aa	0,0168 Bb
M+V+B+A	4,39 Ab	5,09 Aa	1,71 Aa	1,62 Ab	0,0313 Ab	0,0386 Aa
	Massa seca do sistema radicular (g)		Massa seca total (g)		Índice de qualidade de Dickson (IQD)	
M+V	0,0026 Ca	0,0033 Ca	0,0058 Bb	0,0119 Ca	0,0015 Ca	0,0020 Ca
M+B	0,0095 Aa	0,0050 Bb	0,0395 Aa	0,0218 Bb	0,0069 Aa	0,0033 Bb
M+V+B+A	0,0080 Ba	0,0077 Aa	0,0393 Ab	0,0463 Aa	0,0061 Ba	0,0057 Aa
	Índice de velocidade de emergência		Emergência (%)		Tempo médio de emergência (dias)	
Pera Amarela	18,31 Aa*	12,71 Bb	73,0 Aa	74,12 Aa	11,09 Cb	11,63 Ba
Pera Vermelha	11,49 Ca	9,80 Cb	71,6 ABa	71,29 Aa	12,02 Aa	12,08 Aa
Carolina	15,54 Ba	15,59 Aa	66,2 Bb	77,25 Aa	11,33 Ba	11,24 Ca
	Diâmetro do colo (mm)		Relação altura e diâmetro do colo		Massa seca da parte aérea (g)	
Pera Amarela	1,29 Aa	1,20 Ab	2,93 Ab	3,26 Aa	0,0215 Ba	0,0225 Aa
Pera Vermelha	1,37 Aa	1,15 ABb	2,66 Bb	3,24 Aa	0,0171 Ca	0,0194 Aa
Carolina	1,37 Aa	1,07 Bb	2,38 Cb	2,92 Ba	0,0258 Aa	0,0221 Ab
	Massa seca do sistema radicular (g)		Massa seca total (g)		Índice de qualidade de Dickson (IQD)	
Pera Amarela	0,0065 Ba	0,0049 Ab	0,0281 Ba	0,0275 Aa	0,0045 Ba	0,0035 Ab
Pera Vermelha	0,0050 Ca	0,0052 Aa	0,0221 Ca	0,0246 Aa	0,0035 Ca	0,0035 Aa
Carolina	0,0086 Aa	0,0058 Ab	0,0345 Aa	0,0279 Ab	0,0064 Aa	0,0041 Ab

*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelos Testes de Tukey e F, respectivamente, a 5% de probabilidade. **M+V= ramas de mandioca + Vida Verde®; M+B= ramas de mandioca + esterco bovino; M+A= ramas de mandioca + esterco aviário; M+V+B+A= ramas de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco aviário. (*equal uppercase letters in the columns and lowercase letters in the lines do not differ by the Tukey and F test at 5% probability. **M+V= cassava foliage + Vida Verde®; M+B= cassava foliage + cattle manure; M+A= cassava foliage + poultry manure; M+V+B+A= cassava foliage + cattle manure + Vida Verde® + poultry manure).

ramas e esterco aviário (M+A), em que no telado foi verificada maior rapidez de emergência (Tabela 1); no entanto, não foi possível realizar avaliação do crescimento das mudas neste substrato, pois não houve mudas suficientes, uma vez que a maioria morreu. A elevada mortalidade das plântulas no substrato contendo 50% de esterco aviário pode estar relacionada ao elevado pH desse

material (9,0). Resultados semelhantes com elevada mortalidade de plântulas de moranga e pepino foram verificados por Blum *et al.* (2003) e plântulas de hortelã por Paulus *et al.* (2011) que utilizaram o esterco aviário em mistura com outros substratos orgânicos.

A aceleração da emergência das plântulas com o uso do substrato “ramas de mandioca e Vida Verde® (M+V)” é

característica desejável em um sistema de produção, pois segundo Martins *et al.* (2009), consegue-se reduzir o tempo de permanência no viveiro da plântula em seu estágio inicial de desenvolvimento e aumentar sua resistência a condições do meio externo de cultivo. No entanto, maior velocidade de emergência não significa obtenção de mudas com maior vigor.

Tabela 2. Interação entre substratos e cultivares para diversas características agrônomicas de mudas de tomate cereja (interaction between substrates and cultivars for agronomic characters of seedlings of several cherry tomato cvs). Aquidauana, UEMS, 2010.

Tratamentos**	Pêra Amarela	Pêra Vermelha	Carolina	Pêra Amarela	Pêra Vermelha	Carolina
	Índice de velocidade de emergência			Tempo médio de emergência (dias)		
M+V	23,72 Aa*	18,15 Ab	25,86 Aa	10,52 Cb	11,25 Ca	10,28 Cc
M+B	24,08 Aa	14,99 Bb	22,15 Ba	10,52 Cb	11,47 Ca	10,41 Cb
M+A	2,28 Ca	1,27 Da	2,61 Da	12,83 Ab	13,26 Aa	12,95 Ab
M+V+B+A	11,96 Ba	8,16 Cb	11,62 Ca	11,58 Bb	12,22 Ba	11,51 Bb
	Altura de plantas (cm)			Diâmetro do colo (mm)		
M+V	2,56 Ca	2,30 Cab	2,14 Cb	0,85 Ca	0,76 Ca	0,77 Ca
M+B	3,96 Ba	3,60 Bb	3,19 Bc	1,30 Ba	1,26 Ba	1,22 Ba
M+V+B+A	5,02 Aa	5,11 Aa	4,10 Ab	1,58 Ab	1,76 Aa	1,65 Aab
	Relação altura e diâmetro			Massa seca do sistema radicular (g)		
M+V	3,01 Ba	3,02 Aa	2,78 Ab	0,003 Ba	0,003 Ca	0,004 Ba
M+B	3,09 ABa	2,92 Ab	2,67 Ac	0,007 Ab	0,006 Bb	0,009 Aa
M+V+B+A	3,19 Aa	2,91 Ab	2,50 Bc	0,008 Aab	0,007 Ab	0,009 Aa
	Massa seca total (g)			Índice de Qualidade de Dickson		
M+V	0,009 Ca	0,007 Ca	0,011 Ca	0,002 Ba	0,002 Ca	0,002 Ba
M+B	0,031 Bb	0,024 Bc	0,037 Ba	0,005 Ab	0,004 Bb	0,007 Aa
M+V+B+A	0,044 Aab	0,039 Ab	0,046 Aa	0,006 Ab	0,005 Ab	0,007 Aa

*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey e F, respectivamente, a 5% de probabilidade. **M+V= ramas de mandioca + Vida Verde®; M+B= ramas de mandioca + esterco bovino; M+A= ramas de mandioca + esterco aviário; M+V+B+A= ramas de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco aviário (*equal uppercase letters in the columns and lowercase letters in the lines do not differ by the Tukey and F test at 5% probability. **M+V= cassava foliage + Vida Verde®; M+B= cassava foliage + cattle manure; M+A= cassava foliage + poultry manure; M+V+B+A= cassava foliage + cattle manure + Vida Verde® + poultry manure).

Nos dois ambientes de cultivo, as maiores porcentagens de emergência foram verificadas nas plântulas dos substratos ramas de mandioca e Vida Verde® (M+V), com valores de 96,61% e ramas de mandioca e esterco bovino (M+B) (Tabela 1), atingindo valores de 90,63%.

As plântulas emergiram rapidamente no substrato M+V; no entanto, apresentaram as piores características de altura, diâmetro, fitomassas secas e vigor (IQD), nos dois ambientes de cultivo (Tabela 1). Possivelmente, o resultado obtido esteja relacionado à limitação da disponibilidade de nutrientes presentes nessa mistura. Fato semelhante, em relação à velocidade de emergência, foi observado por Costa *et al.* (2007), com uso de substratos à base de fibra de coco e resíduo de algodão na formação de mudas de tomateiro, em que o aumento da proporção de fibra acelerou a emergência, porém foram

verificadas mudas com menor diâmetro, altura e fitomassas. Observa-se, novamente, que a aceleração da emergência não significou a formação da muda de qualidade superior.

A mistura de todos os componentes (M+V+B+A) propiciou mudas de elevada qualidade, com maior altura (5,09 cm), diâmetro (1,62 mm), fitomassas secas e robustez (IQD) de 0,0057 no ambiente telado. No ambiente protegido, as mudas do substrato M+B apresentaram maior fitomassa seca da raiz (0,0080 g) e índice de qualidade de Dickson (0,0069). Contudo, as maiores plantas com maior diâmetro foram observadas no substrato que incluiu todos os materiais (Tabela 1).

Verificou-se que ambos os substratos que continham em sua constituição o esterco bovino (B) propiciaram condições mais adequadas ao desenvolvimento das mudas. Mistura de material orgânico para composição de substrato apresen-

ta a 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. Leal *et al.* (2007), na formação de mudas de hortaliças (alfaca, beterraba e tomate), verificaram que com composição orgânica de 66% de crotalaria e 33% de capim Napier foram obtidas mudas maiores do que no substrato Plantmax®.

No telado, maiores alturas (5,09 cm), fitomassas secas aéreas (0,0386 g) e totais (0,0463) foram verificadas nas mudas cultivadas nos substratos M+V e M+V+B+A; para o ambiente protegido, os maiores valores foram verificados nas plantas cultivadas no substrato M+B, com 4,39 cm, 0,0313 g e 0,0393 g, respectivamente (Tabela 1). Para as mudas cultivadas no substrato M+V+B+A no telado, a própria estrutura da tela, que permitiu a entrada de água pluvial no interior do ambiente,

Tabela 3. Interação entre substratos e cultivares para a altura da planta e número de frutos por planta do tomate cereja (interaction between substrates and cultivars for plant height and fruits per plant of cherry tomato). Aquidauana, UEMS, 2010.

Tratamentos**	Estufa	Telado	Estufa	Telado	Estufa	Telado
	Altura de planta aos 15 DAT (cm)		Altura de planta aos 30 DAT (cm)		Altura de planta aos 45 DAT (cm)	
M+V	3,1 Cb*	4,4 Ca	4,3 Cb	8,6 Ca	9,5 Bb	27,6 Ca
M+B	15,9 Ba	10,8 Bb	46,0 Ba	34,7 Bb	88,9 Aa	86,8 Ba
M+V+B+A	19,1 Ab	21,8 Aa	49,2 Ab	60,3 Aa	87,2 Ab	109,5 Aa
	Altura de planta aos 60 DAT (cm)		Número de frutos por planta		-	
M+V	38,2 Bb	58,7 Ca	1,19 Aa	1,03 Ab	-	-
M+B	125,7 Ab	135,1 Ba	0,86 Ba	0,73 Bb	-	-
M+V+B+A	129,8 Ab	147,3 Aa	0,87 Ba	0,59 Cb	-	-
	Altura de planta aos 30 DAT (cm)		Altura de planta aos 45 DAT (cm)		Altura de planta aos 60 DAT (cm)	
Pêra Amarela	30,8 Bb*	35,5 Aa	55,4 Bb	76,5 Aa	80,9 Bb	113,2 Aa
Pêra Vermelha	35,3 Aa	35,9 Aa	67,3 Ab	77,3 Aa	106,5 Ab	116,8 Aa
Carolina	33,4 ABa	32,2 Ba	62,9 Ab	70,1 Ba	106,3 Aa	111,2 Aa

*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelos testes de Tukey e F, respectivamente, a 5% de probabilidade. **M+V= ramas de mandioca + Vida Verde®; M+B= ramas de mandioca + esterco bovino; M+V+B+A= ramas de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco aviário; DAT= dias após o transplante; NFP= número de frutos por planta (*equal uppercase letters in the columns and lowercase letters in the lines do not differ by the Tukey and F test at 5% probability. **M+V= cassava foliage + Vida Verde®; M+B= cassava foliage + cattle manure; M+V+B+A= cassava foliage + cattle manure + Vida Verde® + poultry manure; DAT= days after transplanting; NFP= number of fruits per plant.

propiciou, provavelmente, maior aceleração e degradação do resíduo orgânico presente nos esterco bovino e de aviário e permitiu obtenção de mudas vigorosas. Quando as mudas foram cultivadas no substrato “M+B”, apresentaram qualidade superior no ambiente protegido, por proporcionar, possivelmente, menor lixiviação dos nutrientes contidos na maior porcentagem de esterco bovino (B). Em ambos os casos se verifica nítida interação entre o tipo de ambiente protegido e o tipo de substrato, em ação conjunta para propiciar maior vigor às mudas de tomateiro cereja.

Na interação entre ambientes e cultivares, avaliando os ambientes para cada cultivar, verifica-se para a cultivar Pêra Amarela, maior IVE, menor TME, maior diâmetro, maior MSSR e maior IQD nas mudas cultivadas no ambiente protegido, assim como observado para o IVE e DC da cultivar ‘Pêra Vermelha’ e DC, MSPA, MSSR, MST e IQD da cultivar Carolina (Tabela 1). Como as formações das mudas foram em setembro, quando ocorrem noites com temperaturas amenas, a estufa agrícola, por

armazenar maior quantidade de energia, possivelmente, possibilitou melhores condições de temperatura no início da noite para o crescimento e desenvolvimento das cultivares de tomate cereja.

Holcman (2009), em estudo com o microclima e produção de tomate tipo cereja em ambientes protegidos com diferentes coberturas plásticas (difusor e anti-UV), constatou que o ambiente onde se utilizou o plástico difusor propiciou maior acúmulo de radiação solar e radiação difusa, fatores importantes para o crescimento e desenvolvimento da planta, pois toda energia usada para a realização da fotossíntese provem desta fonte. O mesmo foi verificado no presente trabalho, onde as mudas cultivadas no ambiente protegido (filme difusor) apresentaram maior qualidade que as cultivadas no telado, possivelmente resultantes do maior acúmulo de energia radiante e da melhor eficiência da utilização desta energia pelo processo fotossintético.

Na avaliação das cultivares em cada ambiente, observa-se, tanto para a estufa quanto para o telado, que a ‘Pêra Ver-

melha’ apresentou os menores valores de IVE e TME entre as três cultivares, assim como as menores médias de fitomassas secas e índice de qualidade de Dickson quando cultivadas no interior da estufa agrícola e não diferiu das demais, quando cultivadas no telado (Tabela 1).

Avaliando as interações entre substrato e cultivar, verifica-se que os substratos M+V e M+B, propiciaram melhores condições para as plantas emergirem mais rapidamente, com menor tempo médio. A mistura de todos os componentes M+V+B+A apresentou os melhores resultados para AP, DC, MSPA, MST, não se diferenciando do substrato M+B nas avaliações de RAD, MST e IQD (Tabela 2). As misturas dos vários componentes favoreceram o desenvolvimento das mudas, uma vez que melhoraram a aeração, em função dos compostos orgânicos, com maior macroporosidade (Dalmago *et al.*, 2009).

O melhor resultado na avaliação do IVE foi obtido pelas cultivares Pêra Amarela e Carolina, em todos os substratos testados, sendo que no substrato

Tabela 4. Interação entre substratos e cultivares para diversas características agrônômicas do tomate cereja (interaction between substrates and cultivars for several agronomic characters of cherry tomato). Aquidauana, UEMS, 2010.

Tratamentos**	Pêra Amarela	Pêra Vermelha	Carolina	Pêra Amarela	Pêra Vermelha	Carolina
	Altura da planta aos 15 DAT (cm)			Altura da planta aos 30 DAT (cm)		
M+V	4,2 Ca*	3,7 Ca	3,2 Ca	7,1 Ca	7,0 Ca	5,3 Ca
M+B	14,4 Ba	14,3 Ba	11,4 Bb	41,6 Ba	42,0 Ba	37,4 Bb
M+V+B+A	19,1 Ab	21,7 Aa	20,5 Aab	50,7 Ab	57,9 Aa	55,8 Aa
	Altura da planta aos 45 DAT (cm)			Altura da planta aos 60 DAT (cm)		
	M+V	18,9 Ba	20,6 Ca	16,2 Ca	33,7 Bc	62,0 Ba
M+B	86,9 Aab	92,2 Ba	84,3 Bb	127,4 Aa	132,4 Aa	131,5 Ba
M+V+B+A	92,1 Ab	104,1 Aa	98,9 Aa	130,2 Ab	140,4 Aa	145,1 Aa
	Número de frutos por planta			Massa dos frutos (g/fruto)		
	M+V	1,15 Aa	1,06 Aa	1,13 Aa	1,10 Aa	0,98 Aa
M+B	0,94 Ba	0,79 Bb	0,66 Bb	0,80 Ba	0,64 Bab	0,47 Bb
M+V+B+A	0,86 Ba	0,62 Cb	0,71 Bb	0,72 Ba	0,48 Bb	0,57 Bab
	Massa total dos frutos (g/planta)			Diâmetro do fruto (mm)		
	M+V	1,10 Aa	0,96 Aa	1,07 Aa	1,08 Aa	0,94 Aa
M+B	0,79 Ba	0,60 Ba	0,40 Bb	0,79 Ba	0,63 Bab	0,45 Bb
M+V+B+A	0,69 Ba	0,41 Cb	0,51 Bab	0,72 Ba	0,50 Bb	0,57 Bab
	Espessura da polpa (mm)			-		
	M+V	1,12 Aa	1,04 Aa	1,10 Aa	-	-
M+B	0,94 Ba	0,85 Ba	0,73 Bb	-	-	-
M+V+B+A	0,90 Ba	0,76 Bb	0,81 Bab	-	-	-

*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelos Testes de Tukey e F, respectivamente, a 5% de probabilidade. **M+V= ramos de mandioca + Vida Verde®; M+B= ramos de mandioca + esterco bovino; M+V+B+A= ramos de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco aviário; DAT= dias após o transplante; ¹Para as variáveis dos frutos, por apresentar excesso de zeros nas coletas, utilizou-se a transformação inversa da raiz quarta, com a constante c= 0,5 (Lúcio *et al.*, 2010, 2011) { *Equal uppercase letters in the columns and lowercase letters in the lines do not differ by the Tukey and F test at 5% probability. **M+V= cassava foliage + Vida Verde®; M+B= cassava foliage + cattle manure; M+V+B+A= cassava foliage + cattle manure + Vida Verde® + poultry manure; DAT= days after transplanting. ¹For the variables of the fruits, because of an excess of zeros presented in the samples, inverse transformation of the fourth root was utilized with the constant c= 0.5 (Lúcio *et al.*, 2010, 2011)}.

M+A não apresentaram diferenças de IVE da cultivar Pêra Vermelha. O maior TME foi obtido pela 'Pêra Vermelha' (Tabela 2). Maiores velocidades de emergência são desejáveis, porém não significam formação de mudas de maior qualidade, e muitas vezes podem estar associadas às características genotípicas da cultivar.

Nos substratos contendo esterco (M+B e M+V+B+A) foram verificadas as melhores mudas, apresentando maiores biomassa e índice de qualidade de Dickson para as plântulas da cultivar Carolina. Essa cultivar não diferiu da 'Pêra Amarela' para a massa seca radicular e total no substrato com a mistura de todos os materiais (Tabela 2). Esse resultado pode estar relacionado às características intrínsecas do material

genético da cultivar Carolina.

Avaliando as cultivares, verificou-se que Pêra Amarela e Pêra Vermelha apresentaram maior AP e RAD em todos os substratos (Tabela 2). A maior altura (5,11 cm) foi obtida pela 'Pêra Vermelha', sendo esta superior à obtida por Rodrigues *et al.* (2010) aos 28 DAS, na produção de mudas de tomate, cv Santa Clara 5800 (4,92 cm), utilizando bandejas de 128 células e substrato com 14% de composto orgânico. No entanto, resultados da RAD obtidos pelo autor (3,70) foram superiores aos observados neste trabalho. Esta menor RAD indica melhor qualidade das mudas produzidas com os substratos testados.

Em síntese, as mudas cultivadas no substrato M+V obtiveram o TME reduzido e maior IVE; no entanto, as melho-

res mudas foram obtidas quando utilizados os substratos M+B e M+V+B+A. Como conclusão, a estufa é o melhor ambiente para as mudas cultivadas no substrato M+B e os dois ambientes, para as cultivadas em M+V+B+A. A 'Carolina' apresenta parâmetros de crescimento e de vigor que podem indicá-la como a melhor cultivar. Não se recomenda a utilização dos substratos contendo a mistura 50% de esterco aviário e 50% de Vida Verde®.

Produção de frutos

Para as características avaliadas, a relação entre os quadrados médios do resíduo (RQMR) das análises de variâncias individuais dos experimentos não ultrapassaram a relação de 7:1 permitindo, portanto, a realização da análise conjunta dos experimentos (Ban-

zatto & Kronka, 2006) e a comparação dos ambientes de cultivo, conforme resultados apresentados pelas interações (Tabelas 3 e 4).

Houve influência dos ambientes de cultivo no desenvolvimento das plantas a partir dos 45 dias de transplante. Esse resultado ressalta a importância do estudo de ambientes em regiões de temperaturas elevadas, pois a produtividade do tomate tipo cereja nos meses de coleta dos frutos (novembro a janeiro) foi baixa, devido às altas temperaturas. Contudo, ressalta-se grande valorização desse fruto nos mercados locais, com preços variando entre R\$ 17,00 e R\$ 19,00 por kg. Foi observado maior abortamento floral na estufa agrícola, comparada ao viveiro telado, provavelmente devido a um maior armazenamento de energia interna no ambiente, em função do filme de polietileno. Estudos com a produção de frutos de tomate cereja poderiam ser realizados em épocas de temperaturas mais amenas no município onde foi realizado este estudo; contudo, há necessidade de disponibilidade do produto em todas as épocas.

Nas interações entre ambientes de cultivo e cultivares não foram observadas diferenças entre os ambientes de cultivo na produção de frutos, massa do fruto, massa dos frutos por planta, diâmetro do fruto e espessura da polpa do fruto de tomate. Esses resultados corroboram com Carrijo *et al.* (2004) que também não observaram diferenças entre ambientes protegido nos modelos arco, arco com teto convectivo ou capela na produção de tomate.

As plantas cultivadas no substrato composto pela mistura dos quatro materiais (M+V+B+A) apresentaram as maiores alturas de plantas (129,8 e 147,3 cm), nos dois ambientes de cultivo, em todas as medições realizadas, e maior número de frutos (Tabela 3). Foi observado que a utilização de um substrato composto por mistura de vários materiais (ramas de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco aviário) promoveu condições adequadas ao desenvolvimento do tomateiro tipo cereja. Segundo Backes *et al.* (1988), para obtenção de um substrato adequado a uma determinada cultura, é preferível o uso de dois ou mais materiais na for-

mulação do substrato.

Em média as massas dos frutos foram de 23,11 g, com diâmetro médio de 20,64 mm, considerando as três cultivares. Avaliando a interação entre substratos e cultivares, verificou-se que 'Pêra Vermelha' e 'Carolina' apresentaram as maiores alturas de plantas, número de frutos por planta (NFP), massa do fruto (MF), massa total dos frutos por planta (MFP), diâmetro do fruto (DF) e espessura da polpa do fruto (EP) em cultivo com os substratos M+B e M+V+B+A (Tabela 4) no ambiente telado. No entanto, as maiores médias do NFP e MFP foram obtidas pela 'Pêra Vermelha' em cultivo com o substrato M+V+B+A. Esse mesmo substrato propiciou também o maior desenvolvimento das cultivares, onde as mesmas apresentaram as maiores médias de altura de planta. Sendo estas médias superiores às encontradas por Fernandes *et al.* (2002) em avaliação de diferentes tipos de substratos e parcelamento de fertirrigação na produção de tomate sob cultivo protegido, onde o maior valor médio de altura obtido pelo autor foi 109,02 cm.

Possivelmente, as condições adequadas encontradas pelo tomateiro no substrato composto por mistura de vários materiais (ramas de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco aviário) estão relacionadas à boa aeração, disponibilidade de nutrientes e retenção de água da mistura entre compostos orgânicos. Tais fatos foram observados por Fernandes *et al.* (2006b), com uso de substratos compostos por areia, bagaço de cana e casca de amendoim, onde o mesmo obteve boa produção de frutos de tomate cereja proveniente da mistura dos compostos orgânicos.

Em síntese, o substrato composto por ramas de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco aviário propiciou maior desenvolvimento das cultivares, com maiores médias de altura de planta, produtividade e produção de frutos por planta. As cultivares mais produtivas foram Pêra Vermelha e Carolina em cultivo com os substratos compostos por ramas de mandioca + Vida Verde® e ramas de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco

aviário; no entanto, a mistura dos quatro materiais favoreceu a maior formação de frutos por planta e produção. O telado é o melhor ambiente para a produção de frutos quando as plantas são cultivadas no substrato composto por ramas de mandioca + Vida Verde® e ramas de mandioca + Vida Verde® + esterco bovino + esterco aviário.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de IC e projeto proc. nº 300829/2012-4; à FUNDECT, proc. nº 23/200.647/2012 (Edital chamada FUNDECT/CNPq no. 05/2011 - PPP - Programa Primeiros Projetos); à PROPP/UEMS, pela bolsa de IC.

REFERÊNCIAS

- BACKES MA; KÄMPF AN; BORDAS JMC. 1988. Substratos para produção de plantas em viveiros. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6. *Anais...* Nova Prata: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. p.665-676.
- BANZATTO DA; KRONKA SN. 2006. *Experimentação agrícola*. Jaboticabal-SP: FUNEP/UNESP. 237p.
- BLUM LEB; AMARANTE CVT; GUTTNER G; MACEDO AF; KOTHE DM; SIMMLER AO; PRADO G; GUIMARÃES LS. 2003. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. *Horticultura Brasileira* 21: 627-631.
- BOLETIM ANUAL. 2011. *Comercialização anual da CEASA/MS em 2010*. Campo Grande: Governo do Estado, 2011. Disponível em: www.ceasa.ms.gov.br. Acessado em 15 maio 2011.
- CARRIJO OA; VIDAL MC; REIS NVB; SOUZA RB; MAKISHIMAN. 2004. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casa de vegetação. *Horticultura Brasileira* 22: 5-9.
- COSTA CA; RAMOS SJ; SAMPAIO RA; GUILHERME DO; FERNANDES LA. 2007. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira* 25: 387-391.
- COSTA E; DURANTE LGY; SANTOS A; FERREIRA CR. 2013. Production of eggplant from seedlings produced in different environments, containers and substrates. *Horticultura Brasileira* 31: 139-146.
- COSTA E; PEGORARE AB; LEAL PAM; ESPINDOLA JS; SALAMENE LCP. 2012. Formação de mudas e produção de frutos de berinjela. *Científica* 40: 12-20.
- COSTA E; SOUZA TG; BENTEGLI; BENETT KSS; BENETT CGS. 2013. Okra seedlings production in protected environment, testing

- substrates and producing fruits in field. *Horticultura Brasileira* 31: 08-14.
- COUTO MRM; LÚCIO AD; LOPES SJ; CARPES RH. 2009. Transformações de dados em experimentos com abobrinha italiana em ambiente protegido. *Ciência Rural* 39: 1701-1707.
- DALMAGO GA; BERGAMASCHI H; BERGONCIJI; KRÜGER CAMB; COMIRAN F; HECKLER BMM. 2009. Retenção e disponibilidade de água às plantas, em solo sob plantio direto e preparo convencional. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 13: 855-864 (suplemento).
- DUARTE AL; SCHOFFELER; MENDEZ MEG; SCHALLENBERGER E. 2011. Alterações na temperatura do ar mediante telas nas laterais de ambientes protegidos cultivados com tomateiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 15: 148-153.
- FERNANDES C; ARAÚJO JAC; CORÁ JE. 2002. Impacto de quatro substratos e parcelamento da fertirrigação na produção de tomate sob cultivo protegido. *Horticultura Brasileira* 20: 559-563.
- FERNANDES C; CORÁ JE; BRAZ LT. 2006a. Alterações nas propriedades físicas de substratos para cultivo de tomate cereja, em função de sua reutilização. *Horticultura Brasileira* 24: 94-98.
- FERNANDES C; CORÁ JE; BRAZ LT. 2006b. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. *Horticultura Brasileira* 24: 42-46.
- FERREIRA DF. 2010. *SISVAR* - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA.
- GUSMÃO MTA; GUSMÃO SAL; ARAÚJO JAC. 2006. Produtividade de tomate tipo cereja cultivado em ambiente protegido e em diferentes substratos. *Horticultura Brasileira* 24: 431-436.
- HOLCMAN E. 2009. *Microclima e produção de tomate tipo cereja em ambientes protegidos com diferentes coberturas plásticas*. Piracicaba: USP/ESALQ. 127p. (Dissertação mestrado).
- KLEIN MR; PEREIRA DC; SOUZA HWC; MONTEIRO VH; BERNARDI FH; COSTA LAM; COSTA MSM. 2009. Substratos alternativos para produção de mudas de tomate tipo cereja. *Revista Brasileira de Agroecologia* 4: 3339-3342.
- LEAL MAA; GUERRA JGM; PEIXOTO RTG; ALMEIDA DL. 2007. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira* 25: 392-395.
- LIMA CJGS; OLIVEIRA FA; MEDEIROS JF; OLIVEIRA MKT; GALVÃO DC. 2009. Avaliação de diferentes bandejas e substratos orgânicos na produção de mudas de tomate cereja. *Revista Ciência Agronômica* 40: 123-128.
- LOOS RA; SILVA DJH; FONTES PCR; PICANÇO MC. 2008. Identificação e quantificação dos componentes de perdas de produção do tomateiro em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 26: 281-286.
- LÚCIO AD; COUTO MRM; LOPES SJ; STORCK L. 2011. Transformação box-cox em experimentos com pimentão em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 29: 38-42.
- LÚCIO AD; COUTO MRM; TREVISAN JN; MARTINS GAK; LOPES SJ. 2010. Excesso de zeros nas variáveis observadas: estudo de caso em experimento com brócolis. *Bragantia* 69: 1035-1046.
- MARTINS CC; BOVI MLA; SPIERING SH. 2009. Umedecimento do substrato na emergência e vigor de plântulas de pupunheira. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31: 224-230.
- MODELO VA; TESSARIOLI NETO J; ORTIGOZZA LER. 1999. Desenvolvimento de mudas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) em diferentes tipos de bandeja e substrato. *Scientia Agrícola* 56: 377-381.
- MODELO VA; TESSARIOLI NETO J; ORTIGOZZA LER. 2001. Produção de frutos de quiabeiro a partir de mudas produzidas em diferentes tipos de bandejas e substratos. *Horticultura Brasileira* 19: 39-42.
- PAULUS D; VALMORBIDA R; TOFFOLI E; PAULUS E; GARLET TMB. 2011. Avaliação de substratos orgânicos na produção de mudas de hortelã (*Mentha gracilis* e *Mentha x villosa*). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 13: 90-97.
- ROCHA MC; GONÇALVES LSA; CORRÊA FM; RODRIGUES R; SILVA SL; ABBUD ACS; CARMO MGF. 2009. Descritores quantitativos na determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro do grupo cereja. *Ciência Rural* 39: 664-670.
- ROCHAMC; GONÇALVES LSA.; RODRIGUES R; SILVA PRA; CARMO MGF; ABBUD ACS. 2010. Uso do algoritmo de Gower na determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro do grupo cereja. *Acta Scientiarum. Agronomy* 32: 423-431.
- RODRIGUES ET; LEAL PAM; COSTA E; PAULA TS; GOMES VA. 2010. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 28: 483-488.
- SILVA EA; MENDONÇA V; TOSTA MS; OLIVEIRA AC; REIS LL; BARDIVIESSO DM. 2008. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. *Semina: Ciência Agrárias* 29: 245-254.