



Emergência e fitomassa de mudas de pimentão em diferentes substratos

Edilson Costa¹, Marçal H. A. Jorge², Francielli Scherz³ & Julissandra A. da S. Cortelassi⁴

¹ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Agronomia/Unidade de Cassilândia, Rodovia MS 306, km 6, Zona Rural, CEP 79540-000, Cassilândia-MS, Brasil. Caixa Postal 25. E-mail: mestrine@uemms.br

² Embrapa Hortaliças, Rod. Brasília/Anápolis, Km9, Zona Rural, Caixa Postal 218, Gama, DF, CEP: 70351-970, Brasil. E-mail: marcal.jorge@embrapa.br

³ Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados - Itahum km 12, Zona Rural, CEP 79804-970, Dourados-MS, Brasil. E-mail: fran_scherz_88@hotmail.com

⁴ PROJEFALCO Projetos Agropecuários Ltda, Rua Sergipe, 180, Centro, CEP 79170-000, Sidrolândia-MS, Brasil. E-mail: jucortelassif@hotmail.com

RESUMO

Um experimento com mudas de cultivares de pimentão em diferentes substratos orgânicos foi desenvolvido na Unidade Universitária de Aquidauana, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, de maio a julho de 2010. O experimento consistiu no cultivo das mudas em bandejas de 72 células; utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com seis repetições, em esquema de parcela subdividida formado por sete substratos e três cultivares. Os substratos foram: Plantmax®, esterco bovino, ramas de mandioca, ramas de mandioca + esterco bovino; ramas de mandioca + Plantmax®; esterco bovino + Plantmax® e ramas de mandioca + esterco bovino + Plantmax®. As cultivares avaliadas foram: SF134, Cascadura Ikeda e Rubi Gigante. Os resultados indicaram que as plântulas da cultivar SF134 emergiram mais rapidamente; o melhor substrato para formação das mudas de pimentão foi composto por 50% esterco bovino + 50% Plantmax®.

Palavras-chave: *Capsicum annuum*, esterco bovino, ramas de mandioca

Emergence and phytomass of sweet pepper seedlings in different substrates

ABSTRACT

An experiment with seedlings of sweet pepper cultivars in different organic substrates was conducted at the University of Aquidauana Unit, State University of Mato Grosso do Sul from May to July 2010. The experiment consisted of growing seedlings in trays of 72 cells. A completely randomized design was used with six replications in a split plot design, consisting of seven substrates and three cultivars. The substrates were Plantmax®, cattle manure, cassava stems, cassava stems and cattle manure, cassava stems and Plantmax®, cattle manure and Plantmax® and cassava stems, cattle manure and Plantmax®. The cultivars were SF134, Cascadura Ikeda and Ruby Giant. The results indicated that seedlings of cultivar SF134 emerged early. The best substrate for the formation of pepper seedlings was composed by 50% cattle manure + 50% Plantmax®.

Key words: *Capsicum annuum*, cattle manure, cassava foliage

Introdução

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertence à família das solanáceas e está entre as dez hortaliças mais cultivadas do Brasil (Campos et al., 2008); seu fruto pode ser colhido no estágio verde ou maduro (vermelho, amarelo, laranja, creme e roxo) (Araújo Neto et al., 2009). De acordo com Silva et al. (2001), o pimentão tem origem na América Central, em regiões de clima tropical e possui melhor desenvolvimento em temperaturas entre 25° e 30°C, sendo sensível a baixas temperaturas e intolerância a geadas (Henz et al., 2007).

O método de produção de mudas tem-se mostrado de grande importância para o sistema produtivo influenciando diretamente no desempenho final da cultura (Setubal et al., 2004). Para obtenção de plantel uniforme em campo é oportuna a utilização de mudas de elevada qualidade. A qualidade das mudas é um fator importante na cadeia produtiva de hortaliças de vez que mudas mal-formadas prejudicam o desempenho final da cultura causando perdas na produção e atrasando o ciclo produtivo (Echer et al., 2007).

Para Yamanishi et al. (2004) um bom substrato deve proporcionar, à muda, crescimento rápido, teor considerável de matéria seca nas partes aérea e radicular, apresentar características físicas, químicas e biológicas adequadas, sendo que o uso de material orgânico no substrato influencia a absorção de nutrientes. Araújo Neto et al. (2009) relatam que a utilização de um único material para composição de substratos pode não atender a todas essas características, tornando-se mais viável o uso de misturas de materiais orgânicos.

Cada vez mais tem-se verificado o estudo de diferentes substratos na formação das mudas de hortaliças. Para a formação de mudas de pimentão as combinações de “areia + Plantmax®” e “esterco + Plantmax®” formaram mudas das cultivares All big e Chapéu de Bispo de elevada qualidade (Silva et al., 2008). Compostos orgânicos oriundos da mistura de esterco bovino, esterco de caprino, cama de galinha e folhas de cajueiro (em quantidades iguais), assim como a mistura de esterco bovino e restos culturais de feijão, amendoim, gergelim e de outras plantas não cultivadas (em quantidades iguais) formaram melhores mudas de pimentão que o substrato comercial Plantmax® (Barros Júnior et al., 2008). Apesar disto, Araújo Neto et al. (2009) verificaram que o Plantmax® promoveu melhores mudas de pimentão que os substratos oriundos da mistura de “composto orgânico + casca de coco triturada (1:1 v/v); “composto orgânico + cama-de-frango + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v); “composto orgânico + esterco bovino + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v); “composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v); “composto orgânico + caroço de açaí triturado (1:1:1 v/v); “composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca de coco triturada (1:1:1 v/v); “composto orgânico + esterco bovino + casca de coco triturada (1:1:1 v/v); contudo, os autores não revelaram o composto orgânico utilizado.

Os autores citados relataram que, como fonte de nutrientes, os substratos com esterco bovino ou coprólitos de minhoca e como condicionar físico a casca de arroz carbonizada, são alternativas de substratos na formação de mudas de pimentão,

não sendo indicada a utilização de substratos com cama-de-frango e caroço-de-açaí ou casca-de-coco.

Moreira et al. (2008) estudaram a formação de mudas de pimentão em solo; pó de coco, “solo + Pó de coco”, “Pó de coco + esterco”, “solo + esterco” e “pó de coco + esterco + solo”, com ou sem adubação e verificaram que o pó de coco adubado promoveu as mudas mais vigorosas enquanto Diniz et al. (2006) relatam que a utilização de substratos à base de húmus + 40% de vermiculita e Plantmax® é indicada para a produção de mudas de pimentão.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de cultivares de pimentão em diferentes substratos orgânicos.

Material e Métodos

Neste experimento foram utilizadas três cultivares de pimentão: SF134, Cascadura Ikedae Rubi Gigante. O trabalho foi realizado no período de março a junho de 2010, na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), na Unidade Universitária de Aquidauana, que se localiza na altitude de 174m, longitude de -55,67° e latitude de -20,45°, região de interface entre Cerrado e Pantanal. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é Aw, definido como clima tropical úmido com temperatura média anual de 29°C.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas (07 substratos x 03 cultivares), com 6 repetições, em que cada parcela foi a média obtida de 05 plantas e as parcelas principais foram os substratos e as subparcelas, as cultivares.

Os diferentes tratamentos (T) para testar os substratos foram colocados em bandejas de poliestireno de 72 células (5,0 cm de largura por 12,0 cm de altura e volume de 121,2 cm³) consistindo de: T1 = Plantmax®; T2 = esterco bovino; T3 = ramas de mandioca; T4 = ramas de mandioca e esterco bovino (1v:1v); T5 = ramas de mandioca e Plantmax® (1v:1v); T6 = esterco bovino e Plantmax® (1v:1v) e T7 = ramas de mandioca, esterco bovino e Plantmax® (1v: 1v: 1v). Foi utilizado o Plantmax® HT hortaliças.

Os substratos foram adubados nas doses de 2,5 kg de superfosfato simples (P₂O₅), 0,3 kg de cloreto de potássio (KCl) e 1,5 kg de calcário dolomítico “filler” (PRNT de 100% de pureza), com base em um metro cúbico de substrato (Ribeiro, 1999). As bandejas foram acomodadas em bancadas de estrutura de aço galvanizado de 7,0 m de comprimento por 1,40 m de largura por 0,90 m de altura.

As mudas foram produzidas em ambiente protegido sob estufa agrícola em arco (6,40 m de largura x 18,00 m de comprimento x 4,00 m de altura) de estrutura em aço galvanizado, com abertura zenital na cumeeira coberta com filme polietileno de 150 µm, difusor de luz possuindo tela termorrefletora de 50% sob o filme e fechamentos laterais e frontais com tela de monofilamento, malha para 50% de sombra.

Realizou-se, diariamente, a leitura das temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido às 09 h 00 min, 12 h 00 min e 15 h 00 min do ambiente interno e externo da estufa, no período de 04

Tabela 1. Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) às 09 h, 12 h e 15h, externa (Ex) e na estufa (Es)

	TBS		TBU		TBS		TBU		Umidade Relativa (UR)		
	09 h		12h		15h		09 h		12 h		15 h
Ex	22,3	19,4	27,3	21,3	27,5	21,5	78,1	60,9	61,2		
Es	23,4	19,0	27,5	20,5	27,8	20,8	67,5	55,4	55,5		

TBS = temperatura de bulbo seco (°C); TBU = temperatura de bulbo úmido (°C); UR = umidade relativa (%).

de maio a 20 de junho 2010; posteriormente, foi determinada a umidade relativa com auxílio do software Psychrometric Function Demo (Tabela 1).

O esterco bovino foi coletado no dia 16 de março de 2010, compostado durante 28 dias; as ramas de mandioca foram coletadas e levadas para a estufa (marca Hydrosan) com circulação forçada de ar, na temperatura de 65°C, até atingir peso constante; em seguida, as ramas foram trituradas em moinho modelo TRAPP-TRF 650, peneira 8 e amostras desses substratos foram enviadas ao laboratório cujas características químicas estão descritas na Tabela 2. A empresa responsável pelas análises considera os materiais como fertilizantes (adubo orgânico) e utilizam o Extrator H₂SO₄: P - N; Extrator HCl: B, e o Extrator ácido nitro-perclórico: K - Fe - Mn - Cu - Zn - S - Ca - Mg - Al. As ramas de mandioca trituradas apresentaram diâmetro geométrico médio (DGM) das partículas de 1,93 mm e módulo de finura (MF) de 3,99; do total, 86,17% das partículas estavam com diâmetro entre 0,6 e 2,0 mm.

Tabela 2. Análise química da rama de mandioca e do esterco bovino utilizado no experimento

	Rama de Mandioca	Esterco Bovino
	g kg ⁻¹	
Nitrogênio	10,60	13,10
Fósforo	1,51	3,06
Potássio	16,00	1,00
Cálcio	8,15	7,65
Magnésio	2,25	2,15
Enxofre	0,15	1,05
Carbono	559,00	170,00
Matéria Orgânica	961,00	293,00
	mg kg ⁻¹	
Cobre	5,50	26,50
Zinco	54,50	86,50
Ferro	118,00	653,00
Manganês	77,50	140,50
Boro	15,30	12,82
Umidade(%)	8,70	4,30
PH	7,00	7,30

* Fonte: Laboratório de análises de solo SOLANALISE, Cascavel - PR

A irrigação foi realizada manualmente com auxílio de regador de crivo, de manhã e à tarde, isto é, quando fosse necessária, procurando-se manter umidade adequada à formação das mudas. O controle de plantas invasoras foi manual e não houve necessidade de aplicação de defensivos.

A semeadura ocorreu no dia 04 de maio com duas sementes por célula, emergindo no dia 17 de maio; no dia 02 de junho foi realizado o desbaste. Após a semeadura e o início da emergência das plântulas se iniciaram a avaliação do índice de velocidade de emergência (IVE) (Maguire, 1962), a porcentagem de emergência (PE), o tempo médio de emergência (TME) (Labouriau, 1983) e a velocidade média de emergência (VME) (Labouriau, 1970); os dados foram coletados diariamente do dia 17 de maio a 03 de junho de 2010; aos 50 dias após a semeadura (DAS) foram mensuradas a fitomassa seca da parte

aérea (FMSA) e a fitomassa seca do sistema radicular (FMSR). As plantas foram separadas na altura do coleto (inversão dos vasos lenhosos) em parte aérea e parte radicular; as partes aéreas foram colocadas em sacos de papel e levadas à estufa de circulação de ar forçada, para secagem (65 °C por 72 horas, marca Hydrosan) e posterior pesagem (balança analítica de precisão de 0,0001 g, marca Bioprecisa modelo FA2104N); as raízes foram separadas dos substratos através da lavagem em água corrente com pequena vazão e, após a secagem natural, foram colocadas em sacos de papel e levadas à estufa utilizando-se o mesmo procedimento da parte aérea; enfim, foram determinadas a fitomassa seca total (FMST) e a relação fitomassa da matéria seca aérea e radicular (RMS).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade; as análises foram realizadas pelo programa computacional Estat.

Resultados e Discussão

As variáveis PE, FMSR e RMS não apresentaram interação significativa entre os substratos e cultivares testadas, mas se constatou interação para as demais variáveis.

Plântulas emergidas no substrato 100% ramas de mandioca apresentaram menor porcentagem de emergência (66,20%) quando comparadas com as dos substratos 50% esterco bovino + 50% Plantmax® e 1/3 Plantmax® + 1/3 esterco bovino + 1/3 ramas de mandioca, com 79,63% e 80,10%, respectivamente. Em relação às cultivares, a SF 134 apresentou maior porcentagem de emergência diferindo estatisticamente das demais (Tabela 3). Oliveira et al. (2008) não observaram diferenças entre diferentes substratos na porcentagem de emergência plântulas de pimentão, utilizando o pó de coco (PC), composto da CEASA (CC), vermiculita (VC) e combinações CC+PC (1:1), CC+VC (1:1), CC+PC (2:1) e CC+VC (2:1).

As mudas da cultivar SF 134 apresentaram menor FMSR que as da cultivar Rubi Gigante (Tabela 3). A RMS foi similar para as três cultivares, apresentando distribuição de fitomassas

Tabela 3. Porcentagem de emergência (PE), fitomassa seca radicular (FMSR) e relação fitomassa seca aérea e radicular (RMS) das cultivares de pimentão, aos 50 DAS

**	PE (%)	FMSR (g)	RMS
100% PL	73,16 AB*	0,0041 C	2,12 B
100% EB	75,01 AB	0,0049 B	2,46 B
100% RM	66,20 B	0,0027 E	2,18 B
50% RM + 50% EB	77,31 AB	0,0032 DE	2,30 B
50% RM + 50% PL	72,69 AB	0,0030 DE	2,55 B
50% EB + 50% PL	79,63 A	0,0078 A	3,28 A
1/3 PL + 1/3 EB + 1/3 RM	80,10 A	0,0036 CD	2,20 B
Cultivar SF 134	84,52 A	0,0040 B	2,53 A
Cultivar Cascadura Ikeda	75,00 B	0,0041 AB	2,32 A
Cultivar Rubi Gigante	65,09 C	0,0044 A	2,48 A
CV (%)	15,79	18,98	23,89

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ** PL = Plantmax®, EB = esterco bovino; RM = ramas de mandioca

entre 2,32 e 2,53 (Tabela 3). Brissette (1984) destaca que mudas de espécies florestais de qualidade apresentam esta relação por volta de 2,0. Para o tomateiro a RMS variou de 2,90 a 4,50 (Rodrigues et al., 2010) e para a berinjela, de 1,64 a 5,05 (Costa et al., 2011).

Nos substratos “50% esterco bovino + 50% Plantmax[®]” e “1/3 Plantmax[®] + 1/3 esterco bovino + 1/3 ramas de mandioca” ocorreu maior PE que no substrato “100% ramas de mandioca”. As maiores FMSR e a maior RMS foram observadas nas mudas produzidas no substrato “50% esterco bovino + 50% Plantmax[®]” (Tabela 3). Esta associação do Plantmax[®] e esterco bovino propiciaram condições físicas e químicas adequadas ao crescimento e ao desenvolvimento das cultivares de pimentão disponibilizando nutrientes e diferindo dos demais substratos, uma vez que todos receberam a mesma quantidade de fertilizantes.

Todos os substratos que continham ramas de mandioca apresentaram mudas com pior desenvolvimento radicular, ou seja, com as menores fitomassas (Tabela 3). As ramas possuíam alta relação entre o carbono e o nitrogênio (Tabela 2) e com o processo de irrigação este material poderia estar em processo de decomposição; utilizando o N para quebrar as cadeias de C, conseqüentemente apresentaram as menores mudas. Setúbal & Afonso Neto (2000) inferem que substratos com elevada relação C/N podem contribuir para a redução da disponibilidade de N para as mudas.

Silva et al. (2008) observaram, pesquisando a germinação de sementes e o desenvolvimento de mudas de pimentão utilizando misturas de “areia lavada + húmus de minhoca (2:1)”, “esterco bovino + húmus de minhoca (2:1)”, “Plantmax[®] + húmus de minhoca (2:1)”, “areia lavada + Plantmax[®] (2:1) e esterco bovino + Plantmax[®] (2:1) e as três cultivares Alongado amarelo, All big e Chapéu de Bispo, que a cultivar All big apresentou maior porcentagem de germinação nos substratos “areia + Plantmax[®]” e “esterco + Plantmax[®]” em que os resultados são semelhantes ao observado no trabalho realizado em Aquidauana, em que a mistura de Plantmax[®] + esterco bovino propiciou as melhores mudas de pimentão.

Para as plântulas da cultivar SF 134 o substrato 100% ramas de mandioca propiciou o menor IVE. Observou-se que este substrato, juntamente com o 1/3 Plantmax[®] + 1/3 esterco bovino + 1/3 ramas de mandioca, apresentou plantas com maior TME e, conseqüentemente, menor VME (Tabela 4). O substrato com 100% de ramas de mandioca retardou a emergência das plântulas; é provavelmente, então, que as características dos tamanhos das partículas deste material não tenham favorecido contato semente/substrato, disponibilizando menor quantidade de água para o processo de emergência.

Para a cultivar Cascadura Ikeda, o substrato 100% de ramas de mandioca proporcionou menor IVE em relação a 50% esterco bovino + 50% Plantmax[®], maior TME que os substratos 50% ramas de mandioca + 50% Plantmax[®], 50% esterco bovino + 50% Plantmax[®] e 1/3 Plantmax[®] + 1/3 esterco bovino + 1/3 ramas de mandioca e menor VME que os substratos 50% ramas de mandioca + 50% Plantmax[®], 50% esterco bovino + 50% Plantmax[®]; já para a cultivar Rubi Gigante, este substrato proporcionou menor IVE em relação a 50% esterco bovino + 50% Plantmax[®] e 1/3 Plantmax[®] + 1/3

Tabela 4. Interações entre substratos e cultivares de pimentão para o índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e velocidade média de emergência (VME) aos 50 DAS de diferentes substratos e cultivares de pimentão

**	SF134	Cascadura Ikeda	Rubi Gigante
Índice de velocidade de emergência			
100% PL	6,71 Aa*	3,20 ABb	2,98 ABb
100% EB	6,73 Aa	3,26 ABb	3,21 ABb
100% RM	4,83 Ba	2,54 Bb	2,09 Bb
50% RM + 50% EB	6,42 Aa	3,40 ABb	2,95 ABb
50% RM + 50% PL	6,58 Aa	3,41 ABb	3,25 ABb
50% EB + 50% PL	7,20 Aa	4,32 Ab	2,93 ABc
1/3 PL + 1/3 EB + 1/3 RM	6,17 Aa	3,38 ABb	4,19 Ab
Tempo médio de emergência (TME), dias			
100% PL	24,90 Bc	28,33 ABa	27,39 CDb
100% EB	24,80 Bc	28,46 ABa	27,14 Db
100% RM	26,08 Ab	29,14 Aa	29,08 Aa
50% RM + 50% EB	24,88 Bb	28,21 ABa	28,51 ABa
50% RM + 50% PL	24,74 Bb	27,94 Ba	27,65 BCDA
50% EB + 50% PL	24,62 Bb	27,78 Ba	28,16 ABCa
1/3 PL + 1/3 EB + 1/3 RM	25,29 ABb	28,18 Ba	27,73 BCDA
Velocidade média de emergência (VME), dias ⁻¹			
100% PL	0,040 Aa	0,035 ABc	0,036 ABb
100% EB	0,040 Aa	0,035 ABc	0,037 Ab
100% RM	0,038 Ba	0,034 Bb	0,034 Db
50% RM + 50% EB	0,040 Aa	0,035 ABb	0,035 CDb
50% RM + 50% PL	0,040 Aa	0,036 Ab	0,036 ABCb
50% EB + 50% PL	0,041 Aa	0,036 Ab	0,035 BCDB
1/3 PL + 1/3 EB + 1/3 RM	0,039 ABa	0,035 ABb	0,036 ABCa

* Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** PL = Plantmax[®]; EB = esterco bovino; RM = ramas de mandioca

esterco bovino + 1/3 ramas de mandioca, maior TME que os substratos 100% Plantmax[®], 100% esterco bovino, 50% ramas de mandioca + 50% Plantmax[®], 50% esterco bovino + 50% Plantmax[®] e, em contrapartida, menores VME em relação a esses (Tabela 4).

Smiderle et al. (2001) observaram que a mistura de “Plantmax[®] + areia” propiciou menor porcentagem de emergência de plântulas de pimentão que o Plantmax[®] puro; já no presente trabalho o substrato composto por 50% esterco bovino+50% Plantmax[®] foi o que se mostrou adequado para os parâmetros de emergência avaliados enquanto o de 100%, rama de mandioca com resultados inferiores, não atingiu os resultados previstos, possuindo apenas a função de sustentação das plântulas.

Em todos os substratos avaliados a cultivar SF 134 apresentou maior IVE, diferindo estatisticamente das demais cultivares. As cultivares Rubi Gigante e Cascadura Ikeda apresentaram maior tempo médio de emergência que a Cultivar SF 134 nos substratos 100% ramas de mandioca, 50% ramas de mandioca + 50% esterco bovino, 50% ramas de mandioca + 50% Plantmax[®], 50% esterco bovino + 50% Plantmax[®], 1/3 Plantmax[®] + 1/3 esterco bovino + 1/3 ramas de mandioca (Tabela 4).

Santos et al. (2010) observaram, em mudas de pimentão, cultivares híbridos Etna F1 e Tiberius F1, maior velocidade e porcentagem de emergência no substrato Plantmax[®] comparado ao vermicomposto (esterco bovino); já no presente trabalho tornou-se que a mistura de Plantmax[®] e esterco bovino, na proporção 1:1 v/v, propiciou melhores mudas.

Mudas de pimentão avaliadas em substrato comercial Plantmax[®] e “pó de coco”, “xaxim”, “adubo de palmeira” misturados ao esterco de bovino e terra vegetal, demonstraram que a presença do xaxim e do pó-de-coco nos substratos, inibiu

a germinação e a velocidade de germinação, respectivamente (Setúbal et al., 2004). Esses autores constataram que o Plantmax® foi o mais eficiente para os parâmetros germinação (80,5%) e velocidade de emergência (13,68 dias); no presente trabalho o Plantmax® puro ou em mistura, tal como o esterco bovino, não causou ação inibitória na emergência de plântulas de pimentão.

Verificou-se, neste trabalho, que o Plantmax® puro não foi eficiente no desenvolvimento radicular (Tabela 3) e, sem dúvida, na formação das mudas de pimentão (Tabela 5). Diferente dos resultados encontrados por Araújo Neto et al. (2009) que, trabalhando com a produção orgânica de mudas de pimentão, utilizando Plantmax® (tratamento controle); composto orgânico + casca de coco triturada (1:1 v/v); composto orgânico + cama-de-frango + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v); composto orgânico + esterco bovino + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v); composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v); composto orgânico + caroço de açaí triturado (1:1:1 v/v); composto orgânico + coprólitos de minhoca + casca de coco triturada (1:1:1 v/v) e composto orgânico + esterco bovino + casca de coco triturada (1:1:1 v/v), verificaram que o Plantmax® propiciou maior fitomassa seca aérea e radicular e fitomassa seca total.

Tabela 5. Interações entre substratos e cultivares de pimentão para a fitomassa seca da parte aérea e total, aos 50 DAS

	SF134	Cascadura Ikeda	Rubi Gigante
Fitomassa seca da parte aérea (mg)			
100% PL	10,9 BCa	7,4 BCb	7,7 Cb
100% EB	11,4 Ba	11,0 Ba	13,1 Ba
100% RM	5,2 Da	6,0 Ca	5,9 Ca
50% RM + 50% EB	7,1 CDa	6,8 Ca	7,6 Ca
50% RM + 50% PL	6,8 Da	7,3 BCa	8,1 Ca
50% EB + 50% PL	22,9 Ab	22,1 Ab	29,7 Aa
1/3 PL + 1/3 EB + 1/3 RM	7,0 CDa	7,1 BCa	8,9 Ca
Fitomassa seca total (mg)			
100% PL	15,5 Ba	11,3 Cb	11,6 CDb
100% EB	15,8 Ba	16,1 Ba	18,4 Ba
100% RM	7,7 Ca	8,7 Ca	8,7 Da
50% RM + 50% EB	10,0 Ca	10,0 Ca	10,8 CDa
50% RM + 50% PL	9,3 Ca	10,4 Ca	11,5 CDa
50% EB + 50% PL	30,9 Ab	29,3 Ab	38,0 Aa
1/3 PL + 1/3 EB + 1/3 RM	10,1 Ca	10,6 Ca	13,2 Ca

* Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade; PL = Plantmax®, EB = esterco bovino; RM = ramas de mandioca

Araújo Neto et al. (2009) destacam que a utilização de misturas de materiais orgânicos é uma alternativa na produção de mudas de pimentão. Tais autores verificaram que a mistura de composto orgânico, coprólitos e casca de arroz carbonizada, incrementou as fitomassas aéreas e radiculares das mudas, assim como a mistura de composto, esterco bovino e casca de arroz carbonizada, auxiliou no crescimento e apresentou maiores mudas.

As três cultivares não sinalizaram diferenças para a fitomassa seca da parte aérea nem para a fitomassa seca total nos substratos esterco bovino, rama de mandioca, rama de mandioca + esterco bovino, rama de mandioca + Plantmax® e Plantmax® + esterco bovino + rama de mandioca; mesmo assim, no substrato 100%Plantmax® os maiores valores foram verificados para a SF134 e no substrato esterco bovino +Plantmax® apenas para Rubi Gigante (Tabela 5). As três cultivares apresentaram maiores valores de fitomassa seca da parte aérea no substrato esterco bovino + Plantmax®.

Conclusões

As plântulas da cultivar SF134 emergiram mais rapidamente, em todos os substratos.

O substrato mais adequado para a formação das mudas de pimentão foi composto de 50% esterco bovino + 50% Plantmax®.

Literatura Citada

- Araújo Neto, S. E. de; Azevedo, J. M. A. de; Galvão, R. de O.; Oliveira, E. B. de L.; Ferreira, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. *Ciência Rural*, v.39, n.5, p.1408-1413, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000099>>.
- Barros Júnior, A. P.; Bezerra Neto, F.; Silveira, L. M. da; Câmara, M. J. T.; Barros, N. M. S. Utilização de compostos orgânicos no crescimento de mudas de pimentão. *Revista Caatinga*, v.21, n.2, p.126-130, 2008. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/632/343>>
- Brissette, J. C. Summary of discussions about seedling quality. In: *Southern Nursery Conferences, 1984, Alexandria. Proceedings...* New Orleans: USDA. Forest Service. Southern Forest Experiment Station, 1984. p.127-128.
- Campos, V. B.; Oliveira, A. P.; Cavalcante, L. F.; Prazeres, S. S. Rendimento do pimentão submetido ao nitrogênio aplicado via água de irrigação em ambiente protegido. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.8, n.2, p.72-79, 2008. <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/8pimentao.pdf>>. 21 Nov. 2012.
- Costa, E.; Durante, L. G. Y.; Nagel, P. L.; Ferreira, C. R.; Santos, A. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. *Revista Ciência Agrônômica*, v.42, n.4, p.1017-1025, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000400026>>.
- Diniz, K. A.; Guimaraes, S. T. M. R.; Luz, J. M. Q.; Melo, B. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. *BioscienceJournal*, v.22, n.3, p.63-70, 2006. <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6507>>. 21 Nov. 2012.
- Echer, M. M.; Guimarães, V. F.; Aranda, A. N.; Bortolazo, E. C.; Braga, C. de L. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. *Semina. Ciências Agrárias*, v.28, n.1, p.45-50, 2007. <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2547>>. 21 Nov. 2012.
- Henz, G. P.; Costa, C. S. R.; Carvalho, S.; Banci, C. A. Como cultivar pimentão: alta produtividade. *Revista Cultivar Hortaliças e Frutas*, n.42, p.1-7, 2007. <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Piment%C3%A3o%20como%20cultivar.pdf>>. 21 Nov. 2012.
- Labouriau, L. G. On the physiology of seed germination in *Vicia graminea* Sm. I. An analysis of the seed germination rate. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.42, n.2, p.235-262, 1970.
- Labouriau, L. G. A germinação de sementes. Washington: OEA, 1983. 174p.

- Maguire, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.2, p.176-177, 1962. <<http://dx.doi.org/10.2135/crops ci1962.0011183X000200020033x>>.
- Moreira, M. A.; Dantas, F. M.; Santos, C. A. P. dos; Oliveira, L. M. de; Moura, L. C. Produção de mudas de pimentão com o uso de pó de coco. *Revista da Fapese*, v.4, n.2, p.19-26, 2008. <http://www.fapese.org.br/revista_fapese/v4n2/artigo02.pdf>. 21 Nov. 2012.
- Oliveira, D. G.; Fernandes, M. B.; Rodrigues, J. J. V.; Oliveira, R. A.; Costa, F. G. B. Produção de mudas de pimentão e alface em diferentes combinações de substrato. *Revista Verde*, v.3, n.1, p.133-137, 2008. <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/71/71>>. 21 Nov. 2012.
- Ribeiro, A. C. Recomendação de calagem e adubação de substratos para mudas, covas e canteiros. In: Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez, V. H. (Eds.). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Mina Gerais. 5ª Aproximação*. Viçosa-MG: UFV, 1999. cap. 18.3.2. p. 237.
- Rodrigues, E. T.; Leal, P. A. M.; Costa, E.; Paula, T. S.; Gomes, V. A. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, v.28, n.4, p.483-488, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000400018>>.
- Santos, M. R.; Sediyaama, M. A. N.; Salgado, L. T.; Vidigal, S. M.; Reigado, F. R. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de vermicomposto. *Bioscience Journal*, v.26, n.4, p.572-578, 2010. <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7147>>. 21 Nov. 2012.
- Setúbal, J. W. C.; Afonso Neto, F. Efeito de substratos alternativos e tipos de bandejas na produção de mudas de pimentão. *Horticultura Brasileira*, v.18, suplemento, p.593-594, 2000.
- Setúbal, J. W.; Belfort, C. C.; Melo, M. V. S. Efeito de diferentes substratos na qualidade de mudas de pimentão. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.2, suplemento 1, p.403, 2004.
- Silva, E. A.; Mendonça, V.; Tosta, M. S.; Bardivesso, D. M.; Oliveira, A. C.; Menegazzo, M. L. Germinação de sementes e desenvolvimento de mudas de cultivares de pimentão em diferentes substratos. *Agrarian*, v.1, n.1, p.45-54, 2008. <<http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/27/23>>. 21 Nov. 2012.
- Silva, M. A. G.; Boaretto, A. E.; Muraoka, T.; Fernandes, H. G.; Granja, F. A.; Scivittaro, W. B. Efeito do nitrogênio e potássio na nutrição do pimentão cultivado em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.25, n.4, p.913-922, 2001. <<http://sbcs.solos.ufv.br/solos/revistas/v25n4a14.pdf>>. 21 Nov. 2012.
- Smiderle, O. J.; Salibe, A. B.; Hayashi, A. H.; Minami, K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax. *Horticultura Brasileira*, v.19, n.3, p.253-257, 2001. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362001000300022>>.
- Yamanishi, O. K.; Fagundes, G. R.; Machado Filho, J. A.; Valone, G. V. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.26, n.2, p.276-279, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452004000200023>>.