

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**MISTURAS DE MATERIAL ORGÂNICO E MINERAL NA
COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS PARA A FORMAÇÃO
DE MUDAS DE CULTIVARES DE PIMENTA**

Acadêmico: Jaime Candido Lopes do Prado

Cassilândia – MS
Agosto de 2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**MISTURAS DE MATERIAL ORGÂNICO E MINERAL NA
COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS PARA A FORMAÇÃO
DE MUDAS DE CULTIVARES DE PIMENTA**

**Aluno: Jaime Candido Lopes do Prado
Orientador: Prof. Dr. Edilson Costa**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia – MS
Agosto de 2013

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

"Misturas de material orgânico e mineral na composição de substratos para a formação de mudas de cultivares de pimenta"

ACADÊMICO: **Jaime Candido Lopes do Prado**

ORIENTADOR (A): **Prof. Dr. - Edilson Costa**

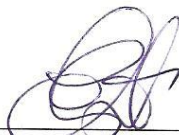
APROVADO pela comissão examinadora em: 24 de agosto de 2013.



Profa.Dra. - Eliana Duarte Cardoso



Prof. Dr. - Flávio Ferreira da Silva Binotti



Prof.Dr.- Edilson Costa - Orientador

Epígrafe

“Mas as que caíram em boa terra são os que, com coração bom e generoso, ouvem a palavra, a retêm e dão fruto, com perseverança.”

Lucas 8:15

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Edwirs e Vicente, que sempre estiveram ao meu lado, me guiando e ajudando a trilhar meu caminho. A minha irmã, Juliane, que me incentivou e me deu muita força para nunca desistir dos meus objetivos. A minha madrinha, Maria, pelo esforço e paciência dedicados a mim. Aos meus amigos. A Ordem DeMolay, que me ensinou vários princípios, me fazendo tornar uma pessoa melhor. E a todos os amigos da VIII Turma de Agronomia

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por sempre guiar os passos que tomei em minha vida. Agradeço aos meus pais, Vicente e Edwrigens, e madrinha Maria, por todos os valores ensinados, pelos esforços para a minha formação profissional, pelo exemplo de perseverança, simplicidade, paciência e determinação.

À minha irmã, Juliane, por sempre estar pronta para me ouvir, pelo apoio e incentivo em todas as dificuldades.

Muito obrigado por sempre acreditarem em mim.

Ao meus grandes amigos, Alexandre, Giovana e Claudirene, pelo companheirismo e contribuição mútua, na busca de nossos sonhos.

Ao meu Orientador Professor Dr. Edilson Costa pelo auxílio, dedicação e confiança na possibilidade da realização desse trabalho e principalmente pela sua paciência, atenção e ajuda em todos os momentos.

Agradeço de forma muito especial a todos, colegas de graduação que tornaram possível a execução deste trabalho, principalmente, Eric, Kézia, Rafael, Eduardo, Náyra, Jéssica, Tiago e Hérrik.

Aos irmãos DeMolays Maicon, Vinicius, Leonardo, Rayan, Elcio e Jairo que souberam dividir momentos bons e ruins durante esta trajetória e aos demais que ajudaram nesse trabalho.

Enfim, a todos aqueles que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Sumário

RESUMO	1
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	2
RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
CONCLUSÕES.....	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
APÊNDICES	16

MISTURAS DE MATERIAL ORGÂNICO E MINERAL NA COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS PARA A FORMAÇÃO DE MUDAS DE CULTIVARES DE PIMENTA

RESUMO

Substratos contendo mistura de dois ou mais materiais apresentam melhores condições para o desenvolvimento radicular das mudas de hortaliças. Com este trabalho objetivou-se de avaliar a formação de mudas de cultivares de pimenteiras ornamentais “Etna e Pirâmide” em diferentes misturas de vermiculita e esterco bovino. Foram utilizados os substratos: 10% de esterco e 90% vermiculita; 25% de esterco e 75% vermiculita; 40% esterco e 60% vermiculita; 55% esterco e 45% vermiculita; 70% esterco e 30% vermiculita; e 85% esterco e 15% vermiculita. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, utilizando um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2 (seis substratos e duas cultivares). Foram avaliados a emergência e crescimento inicial das plântulas de pimenta ornamental. As maiores quantidades de vermiculita favoreceram a emergência da pimenteira. A maior quantidade de esterco no substrato propiciou melhor muda, com destaque para o substrato de 30% de vermiculita e 70% de esterco bovino. A cultivar Pirâmide apresentou mudas mais vigorosas que a cultivar Etna, sendo a mais indicada para a região de Cassilândia.

Palavras-chave: *Capsicum chinense*, plantas ornamentais, vermiculita, esterco bovino

MISTURES OF ORGANIC MATERIAL AND MINERAL COMPOSITION OF THE SUBSTRATES FOR THE FORMATION OF PEPPER SEEDLINGS VARIETY

ABSTRACT

Substrates with a mixture of two or more materials have better conditions for root development of vegetables seedlings. This work aimed to evaluate the formation of ornamental pepper cultivar "Etna and Pyramid" seedlings in different mixtures of vermiculite and cattle manure. Substrates were 10% cattle manure and 90% vermiculite, 25% cattle manure and 75% vermiculite, 40% cattle manure and 60% vermiculite, 55% cattle manure and 45% vermiculite, 70% cattle manure and 30% vermiculite and 85% cattle manure and 15% vermiculite. The experiment was conducted at University of Mato Grosso do Sul State in a completely randomized design in a factorial scheme 6 x 2 (six substrates and two cultivars). The growth initial and emergence of ornamental pepper seedlings were evaluable. The largest amounts of vermiculite favored the emergence of pepper. The largest amount of cattle manure in the substrate formed the best seedlings, especially the substrate with 30% vermiculite and 70% cattle manure. Pirâmide cultivar showed more vigorous plants that Etna cultivar, being more suitable for the Cassilândia region.

Key-words: *Capsicum chinense*, ornamental plants, vermiculite, cattle manure

INTRODUÇÃO

A pimenta é um fruto do gênero *Capsicum*, bastante utilizada na culinária como tempero, disponibilizando um sabor picante aos alimentos, devido influência da substância capsaicina, proporciona também alguns nutrientes importantes à saúde humana, como as vitaminas A, B e C (BARBIERI; STUMPF 2008).

Essa hortaliça possui alta sensibilidade a temperaturas frias, assim em algumas regiões do país podem ser cultivadas somente em determinado período do ano (VIEIRA, 2010), no entanto pode-se produzi-la em ambiente protegido, que apresenta várias condições favoráveis para a formação de mudas, através do manejo de umidade, luminosidade, temperatura, entre outros (BEZERRA, 2003).

Segundo Bezerra (2003), substrato são os diversos tipos de materiais, sozinhos ou misturados, que possam oferecer todas as exigências para o desenvolvimento radicular das plantas, em nutrientes, umidade, aeração, ou seja, atuando como um solo e promovendo suporte a planta.

Várias matérias-primas tem apresentado bons resultados como substrato para a produção de mudas de pimenta, como restos de frutas, verduras e legumes ou bagaço de cana em mistura com esterco bovino ou cama de frango, contendo bagana de carnaúba (BEZERRA et al., 2010), vermicomposto bovino mais casca de arroz carbonizada (ACOSTA et al., 2011), mistura do composto comercial Tropstrato[®] com composto orgânico constituído de folhas de figueira, parte aérea de grama batatais e esterco bovino (BACKES et al., 2007).

Nascimento et al. (2003) destacam que se deve levar em consideração as características dos substratos no momento de sua escolha, pois alguns materiais utilizados podem causar o atraso na emergência das plântulas e o desenvolvimento das mudas, fatores indesejáveis.

Segundo Rodrigues et al. (2010), o emprego de substratos com material a base de resíduos orgânicos, de origem vegetal ou animal, como esterco bovino, auxilia a nutrição das mudas, e também na melhoria das propriedades físicas e químicas do substrato. O uso destes materiais é uma opção de baixo

custo aos produtores, em relação aos substratos comerciais, e ainda reciclam e reutilizam os resíduos agropecuários.

A utilização de vermiculita tem sido recomendada na mistura com outros materiais para composição de substratos na formação de mudas, devido apresentar inúmeras características, como alta capacidade de drenagem, pH quase neutro, elevada porosidade e baixa densidade (PINTO et al, 2004; MINAMI, 1995). Santos et al. (2010) recomendam que se a vermiculita for colocada em mistura com húmus, esta não deve ultrapassar 25%, pois a mesma pode limitar os nutrientes das mudas e assim afetar o seu desenvolvimento.

O presente trabalho avaliou a formação de mudas das cultivares de pimenta ornamental Etna e Pirâmide em diferentes misturas de substrato orgânico e mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), na Unidade Universitária de Cassilândia, no período de março a junho de 2013.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2 (seis substratos e duas cultivares). Foram utilizadas duas cultivares de pimenta ornamental (Etna; germinação 80% e pureza física 99% e Pirâmide; germinação 85% e pureza física 99%) e seis substrato com diferentes concentrações de vermiculita e esterco bovino (90% V + 10 % E; 75% V + 25 % E; 60% V + 40 % E; 45% V + 55 % E; 30% V + 70 % E e S6 = 15% V + 85 % E).

O esterco bovino foi compostado em local coberto, com fornecimento de água de dois em dois dias e revolvimento. Esse procedimento foi realizado no período de 30 dias, de 27/09/2012 até 27/10/2012. Para a mistura do esterco e vermiculita, o esterco foi peneirado em peneira diâmetro 70 malha 3,70 mm, para melhor homogeneização. Foi utilizado vermiculita textura super fina. As características do esterco estão na Tabela 1.

As mudas foram cultivadas em ambiente protegido sob telado agrícola (8,00 m x 18,00 m x 3,50 m), de estrutura em aço galvanizado, fechamento em

45° de inclinação, com tela de monofilamento em toda sua extensão, malha com 50% de sombreamento. Os tratamentos 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), sendo que para cada tratamento foi utilizado uma bandeja e meia, constituindo então 108 células por tratamento.

A mistura dos materiais e o preenchimento das bandejas foram realizados no mesmo dia, deixando os substratos permanecerem em descanso por sete dias até a semeadura, sendo que foram irrigados uma vez ao dia. A semeadura foi realizada no dia 08 de março, foram colocadas duas sementes por células na profundidade de 0,5 cm, com emergência de plântulas no dia 16 de março, seguindo-se de um desbaste no dia 02 de abril.

TABELA 1. Análise química do esterco bovino utilizado no experimento.

----- g kg ⁻¹ -----								
*	N	P	K	Ca	Mg	S	C	MO
ES	18,4	1,71	1	15,05	0,7	1,95	141	244
----- mg kg ⁻¹ -----								
	pH	U	C/N	Cu	Zn	Fe	Mn	B
ES	4,9	38,91	7,66	18,5	125	6830	214	14

g / kg = Gramas / Kilogramas | mg / kg = Miligramas / Kilogramas | U = Umidade

*ES = esterco

Após a semeadura e início da emergência das plântulas, foram realizadas as avaliações do índice de velocidade de emergência (IVE) proposto por Maguire (1962), a porcentagem de emergência (PE), o tempo médio de emergência (TME) proposto por Labouriau (1983) e a velocidade média de emergência (VME) proposta por Labouriau (1970). Os dados foram coletados diariamente do dia 16 de março a 28 de março de 2013, em 6 repetições de 18 plantas por parcela.

Aos 44 dias após a semeadura foram avaliadas a altura da parte aérea (AP) com auxílio de uma régua, graduada em centímetros e o diâmetro de colo (DC), medido com paquímetro digital. Para essas variáveis, foram utilizadas amostragens de cinco mudas por repetição, sendo utilizado seis repetições por tratamento.

Foram realizadas a determinação de fitomassa seca da parte aérea (MSPA) e fitomassa seca do sistema radicular (MSSR), utilizando-se as mudas

amostradas, que foram separadas em parte aérea e raiz com o auxílio de uma tesoura. O sistema radicular foi lavado em água corrente, com suporte de uma peneira, tomando cuidado para não desestruturar a raiz e evitar a perda do material de estudo.

O material foi colocado separadamente em sacos de papel, e secado em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura constante de 65°C, no período de 72 horas. Em seguida foi determinado a fitomassa dos materiais em gramas utilizando-se uma balança analítica.

Posteriormente foram mensuradas os parâmetros: relação entre altura e diâmetro (RAD), fitomassa seca total (MST), relação fitomassa seca da parte aérea e radicular (RMS), relação altura da muda e fitomassa seca da parte aérea (RAM) e índice de qualidade de Dickson (IQD) (DICKSON et al., 1960):

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{AP(cm)}{DC(mm)} + \frac{MSA(g)}{MSR(g)}}$$

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre cultivares e substratos não foram significativas para o tempo médio de emergência, altura de plantas, relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea, fitomassa seca da parte aérea e relação fitomassa seca aérea e radicular. Para as demais variáveis a interação foi significativa (Tabela 2). Esses resultados sugeriram que existe interação entre a cultivar utilizada e as propriedades do substrato, que em conjunto propiciam melhor desenvolvimento da muda. Em outras hortaliças, interações significativas entre cultivares e substratos foram observadas por Costa et al. (2010) na formação de mudas de híbridos de pepineiro, Medeiros et al. (2008) na formação de mudas de cultivares de alface, Oliveira et al. (2011) na formação de mudas de genótipos de alecrim-de-tabuleiro.

TABELA 2. Valores do F calculado na análise de variância para a do índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), tempo médio de emergência (TME), altura de plantas (AP), diâmetro do colo (DC) e relação altura e diâmetro (RAD), relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea (RAM), índice de qualidade de Dickson (IQD), fitomassa seca da parte aérea (MSPA), fitomassa seca do sistema radicular (MSSR), fitomassa seca total (MST) e relação fitomassa seca da parte aérea e radicular (RMS) da pimenteira ornamental em Cassilândia - MS, 2013.

FV	F CALCULADO			
	IVE	PE	TME	AP
Substratos (S)	11,92**	8,47**	6,88**	22,31**
Cultivares (C)	62,85**	0,18 ^{NS}	358,3**	59,19**
Interação entre S x C	2,84*	4,27**	1,40 ^{NS}	2,19 ^{NS}
CV (%)	22,14	17,54	2,06	22,51
	DC	RAD	RAM	IQD
Substratos (S)	30,86**	6,61**	20,82**	17,94**
Cultivares (C)	93,97**	179,44**	16,99**	54,74**
Interação entre S x C	3,61**	3,00*	1,91 ^{NS}	6,19**
CV (%)	15,14	23,28	34,18	45,11
	MSPA	MSSR	MST	RMS
Substratos (S)	27,97**	15,72**	24,81**	20,44**
Cultivares (C)	0,11 ^{NS}	26,59**	2,86 ^{NS}	42,03**
Interação entre S x C	1,72 ^{NS}	5,13**	2,39**	2,14 ^{NS}
CV (%)	53,11	43,04	48,39	32,27

FV = fonte de variação; * significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; ^{NS} não significativo; CV = coeficiente de variação.

O tempo médio de emergência (TME) das plântulas no substrato 30%V + 70 %E foi estatisticamente igual aos dos substratos 60%V + 40%E e 15%V + 85 %E, no entanto apresentou mudas com maior altura, menor relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea, maior fitomassa seca da parte aérea e maior relação entre as fitomassas seca aérea e radicular nesse substrato (Tabela 3).

A altura da planta e a fitomassa aumentaram conforme se aumentava a quantidade de esterco, e formaram mudas mais vigorosas no substrato contendo 70% de esterco. Acosta et al (2011) trabalharam com produção de mudas de pimenta ornamental (*Capsicum annuum*) em substrato orgânico, e destacaram que no substrato vermicomposto bovino 75% + de casca de arroz carbonizada 25% as mudas apresentaram-se em torno de 2,0 cm maiores quando comparado a solo seco ao ar e peneirado, devido ao incremento nas características do substrato com a utilização do vermicomposto, melhorando assim sua estrutura e aumentando a capacidade de troca de cátions (CTC) do mesmo. Batista et al. (2005), trabalhando com misturas de vermiculita/esterco utilizando várias proporções para a produção de mudas de alface hidropônica, observaram que as plântulas do substrato com 50% de cada material apresentavam maior matéria fresca que as plantas dos demais substratos. Silva et al. (2008) verificaram que o substrato com mistura de esterco bovino e húmus de minhoca na proporção 2:1 proporcionaram mudas de alface com maior acúmulo de fitomassa, evidenciando a importância da matéria orgânica no substrato.

A cultivar Etna apresentou maior tempo médio de emergência, altura de plantas, relação entre altura da planta e fitomassa seca da parte aérea e relação entre fitomassa seca da parte aérea e radicular do que a cultivar Pirâmide. Para fitomassa seca da parte aérea, as plântulas das duas cultivares não diferiram (Tabela 3). Essas características apresentadas são próprias para cada cultivar, não existindo uma relação direta entre ambas.

TABELA 3. Tempo médio de emergência (TME) altura de plantas (AP), relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea (RAM), fitomassa seca da parte aérea (MSPA), relação fitomassa seca da parte aérea e radicular (RMS) da pimenteira ornamental em Cassilândia - MS, 2013.

Tratamentos	TME (dias)	AP (cm)	RAM	MSPA (g)	RMS
Etna	16,63 a	3,13 a	261,53 a	0,016 a	2,73 a
Pirâmide	15,17 b	2,19 b	195,78 b	0,017 a	1,77 b
90%V + 10%E	15,63 B	1,81 D	366,94 A	0,005 C	1,39 D
75%V + 25%E	15,62 B	2,04 D	301,49 B	0,008 C	1,27 D
60%V + 40%E	16,09 A	2,54 C	218,99 C	0,012 C	2,70 B
45%V + 55%E	15,81 B	2,88 B	186,39 C	0,017 B	2,59 B
30%V + 70 %E	16,05 A	3,78 A	129,67 D	0,037 A	3,40 A
15%V + 85 %E	16,2 A	2,93 B	168,46 D	0,020 B	2,13 C
CV (%)	2,06	22,51	34,18	53,11	32,27

*Letras iguais maiúsculas nas colunas para os substratos, assim como letras minúsculas para as cultivares de pimenteira, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade; E = esterco bovino; V = vermiculita; CV = coeficiente de variação.

Para as duas cultivares as maiores quantidades de vermiculita no substrato propiciaram maior velocidade de emergência, como pode ser notado pelo índice de velocidade (Tabela 4). A alta capacidade de retenção de água, elevada porosidade, baixa densidade (MINAMI, 1995), conferem a vermiculita propriedades que auxiliaram a emergência da pimenteira em substratos contendo maior porcentagem desse material.

Para a cultivar Etna, as plântulas emergidas nos substratos com 75 e 90% de vermiculita apresentaram maior porcentagem de emergência, com 99,07% e 98,15%, respectivamente. Para a cultivar Pirâmide os substratos não diferiram para esta variável. No substrato com 75% de vermiculita a porcentagem de plântulas emergidas da cultivar Etna foi superior a da cultivar Pirâmide (Tabela 4). Como explicitado anteriormente, as propriedades da vermiculita propiciam a emergência da pimenteira em substratos com maiores quantidades desse mineral.

TABELA 4. Índice de velocidade de emergência (IVE) e porcentagem de emergência (PE) da pimenteira ornamental em Cassilândia - MS, 2013.

	IVE (plantas/dia)		PE (%)	
	Etna	Pirâmide	Etna	Pirâmide
90%V + 10%E	8,87 Ab	13,07 Aa	98,15 Aa	93,52 Aa
75%V + 25%E	9,38 Aa	10,22 Ba	99,07 Aa	75,93 Ab
60%V + 40%E	4,83 Bb	9,46 Ba	68,52 Ca	75,00 Aa
45%V + 55%E	7,17 Aa	8,99 Ba	84,26 Ba	71,30 Aa
30%V + 70 %E	6,07 Bb	9,55 Ba	80,56 Ba	81,48 Aa
15%V + 85 %E	3,12 Cb	8,70 Ba	50,00 Db	75,00 Aa
CV (%)	22,14		17,54	

*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade; E = esterco bovino; V = vermiculita; CV = coeficiente de variação.

Para as duas cultivares avaliadas, o substrato 30%V + 70 %E apresentou maior diâmetro de colo (DC) e maior fitomassa seca total (MST) do que os demais substratos (Tabela 5). Em substrato adubado, Costa et al. (2011) observaram melhores mudas de berinjela em substrato contendo 50% de vermiculita e 50% de ramas de mandioca triturada. Para mudas de pimentão e alface, Oliveira et al. (2008) obtiveram maiores fitomassas secas com uso de vermiculita pura ou 50% misturada a substrato comercial.

Para relação altura e diâmetro (RAD), os menores valores para a cultivar Etna foram encontrados nos substratos com 90 e 75% de vermiculita e para a cultivar Pirâmide os substratos não se diferiram estatisticamente entre si. A Cultivar Pirâmide obteve as menores médias em relação a cultivar Etna em todos os substratos evidenciando melhor adaptação dessa cultivar nos substratos testados (Tabela 5).

Para a variável índice de qualidade de Dickson (IQD), os melhores valores foram observados nos substratos 30%V + 70 %E para a cultivar Pirâmide, assim como observado para o diâmetro e fitomassa total, já estes substratos não diferiram para este índice na cultivar Etna. A cultivar Pirâmide apresentou melhor IQD que a cultivar Etna no substrato que promoveu melhor desenvolvimento das mudas, ou seja, no substrato 30%V + 70 %E (Tabela 5).

Tabela 5. Diâmetro do colo (DC), relação altura e diâmetro (RAD), índice de qualidade de Dickson (IQD), fitomassa seca do sistema radicular (MSSR) e fitomassa seca total (MST) da pimenteira ornamental em Cassilândia - MS, 2013.

	DC (mm)		RAD	
	Etna	Pirâmide	Etna	Pirâmide
90%V + 10%E	0,85 Ba	0,97 Ca	2,47 Aa	1,57 Ab
75%V + 25%E	0,74 Bb	1,07 Ca	3,01 Aa	1,80 Ab
60%V + 40%E	0,76 Bb	1,00 Ca	4,01 Ba	2,06 Ab
45%V + 55%E	0,88 Bb	1,12Ca	4,22 Ba	1,89 Ab
30%V + 70 %E	1,18 Ab	1,73Aa	3,84 Ba	1,80 Ab
15%V + 85 %E	0,94 Bb	1,36 Ba	3,66 Ba	1,85 Ab
CV (%)	15,14		23,28	
	IQD		MSSR (g)	
	Etna	Pirâmide	Etna	Pirâmide
90%V + 10%E	0,00243 Aa	0,00307 Ca	0,0039 Ba	0,0039 Ca
75%V + 25%E	0,00235 Ab	0,00683 Ba	0,0044 Bb	0,0094 Ba
60%V + 40%E	0,00259 Aa	0,00395 Ca	0,0045 Ba	0,0055 Ca
45%V + 55%E	0,00366 Aa	0,00478 Ca	0,0066 Aa	0,0063 Ca
30%V + 70 %E	0,00532 Ab	0,01285 Aa	0,0081 Ab	0,0158 Aa
15%V + 85 %E	0,00433 Ab	0,01055 Aa	0,0071 Ab	0,0141 Aa
CV (%)	45,11		43,04	
	MST (g)			
	Etna	Pirâmide		
90%V + 10%E	0,0096 Ca	0,0086 Ca		
75%V + 25%E	0,0106 Ca	0,0183 Ca		
60%V + 40%E	0,0187 Ca	0,0153 Ca		
45%V + 55%E	0,0256 Ba	0,0204 Ca		
30%V + 70 %E	0,0398 Ab	0,0581 Aa		
15%V + 85 %E	0,0268 Ba	0,0343 Ba		
CV (%)	48,39			

*Letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade; E = esterco bovino; V = vermiculita; CV = coeficiente de variação.

Para fitomassa seca do sistema radicular, nos substratos 45%V + 55%E, 30%V + 70 %E e 15%V + 85 %E foram verificados os maiores valores para a cultivar Etna e para a cultivar Pirâmide os maiores valores foram verificados substratos 30%V + 70 %E e 15%V + 85 %E. Observa-se que em maiores quantidades de esterco propiciou melhor crescimento radicular das mudas, devido à maior disponibilidade de nutrientes.

Backes et al (2007) avaliando a produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional utilizou-se dois substratos: comercial (Tropstrato[®]) e comercial + composto (compostagem de folhas de figueira (*Ficus elastica*), parte aérea de grama batatais (*Paspalum notatum*) e esterco bovino) na proporção de 2:1, verificaram que o substrato comercial + composto proporcionou maior diâmetro do colo quando comparado ao substrato comercial, isso quando utilizou-se o adubo de liberação lenta.

Silva et al. (2011) pesquisando a emergência e crescimento inicial de plântulas de pimenta ornamental em substrato à base de composto de lodo de curtume, onde os substratos utilizados foram: composto de lodo de curtume; composto de lodo de curtume + 10% de vermiculita; composto de lodo de curtume + 20% de vermiculita; substrato comercial à base de turfa, usado como controle, observaram que para a altura das plântulas e fitomassa seca da parte aérea e sistema radicular, os maiores valores foram obtidos quando o substrato foi à base de composto de lodo de curtume e 10% de vermiculita.

Observou-se que a emergência foi favorecida pelas maiores quantidades de vermiculita devido às propriedades desse material, no entanto o crescimento e formação das mudas foram favorecidos pela maior quantidade de esterco devido a maiores quantidades de nutrientes. Portanto um substrato que favorece a emergência não significa que forma a melhor muda, não existindo uma relação direta entre essas duas fases da planta em função do tipo de substrato utilizado.

CONCLUSÕES

As maiores quantidades de vermiculita favoreceram a emergência da pimenteira.

A maior quantidade de esterco no substrato propiciou melhor muda, com destaque para o substrato de 30% de vermiculita e 70% de esterco bovino.

A cultivar Pirâmide apresentou mudas mais vigorosas que a cultivar Etna, sendo a mais adaptada para a região de Cassilândia.

A faixa adequada da relação entre fitomassa seca da parte aérea e radicular para pimenta ornamental varia de 2,5 a 3,5 g.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, T. F.; NARDELLO, I. C.; SILVA, D. C. da; ARGENTA, J. C.; MORSELLI, T. B. G. A. Produção de mudas de pimenta ornamental (*Capsicum annuum*) em substrato orgânico. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20.; MOSTRA CIENTÍFICA, 3., 2011, Pelotas - RS. **Anais...** Pelotas - RS: Universidade Federal de Pelotas - UFPel, 2011. Disponível em: < http://ufpel.edu.br/cic/2011/anais/pdf/CA/CA_01040.pdf >. Acesso em: 17 mar. 2013.

BACKES, C.; FERNANDES, F. M.; KROHN, N. G.; LIMA, C. P.; KIIHL, T. A. M. Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 6, p. 67-76, 2007.

BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. **Mais do que um simples tempero - a versatilidade das pimentas**. Jornal Diário da Manhã. Pelotas - RS, 24 agosto 2008. Disponível em: < <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/746600> >. Acesso em: 16 mar.2013.

BATISTA, M. A. V.; LIMA, B. G; CARVALHO, F. W. A. Utilização de várias misturas de vermiculita com esterco bovino na produção de mudas de alface hidropônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45., 2005, Fortaleza-CE. **Anais...** Brasília-DF: Sociedade Brasileira de Olericultura, 2005.

BEZERRA, F. C. **Produção de Mudas de Hortaliças em Ambiente Protegido**. Fortaleza - CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 22 p. (Documentos 72).

BEZERRA, F. C.; ARAÚJO, D. B.; ASSIS JÚNIOR, R. N. de; FERREIRA, F. V. M.; SILVA, T. da C.; SOUSA, H. H. de F. Produção de mudas de pimenta ornamental usando resíduos agroindustriais e agropecuários como substrato. In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 7., 2010, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2010. Disponível

em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34241/1/AT10133.pdf>
>. Acesso em: 16 mar.2013.

COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; GOMES, V. A.; MACHADO, D.; JARA, M. C. S. Biomassa de mudas de pepinos híbridos conduzidos sob ambientes protegidos. **Bragantia**, Campinas-SP, v.69, n.2, p.381-386, 2010.

COSTA, EDILSON; DURANTE, LUCAS GUSTAVO YOCK; NAGEL, PEDRO LUIZ; FERREIRA, CLEBER REZENDE; SANTOS, ADRIANO dos. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 42, p. 1017-1025, 2011.

DICKSON, A; LEAF, A. L; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Ottawa-USA, v. 36, p. 10-13, 1960.

LABOURIAU, L. G. On the physiology of seed germination in *Vicia graminea* Sm. – **I Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 42, p. 235-262, 1970.

LABOURIAU, L. G. **A germinação de sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos (OEA), Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. 174 p

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MEDEIROS, D. C.; FREITAS, K. C. S.; VERAS, F. S.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; NUNES G, H. S.; FERREIRA, H. A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 26, n. 2, p. 186-189, 2008.

MINAMI, K. Produção de mudas em recipientes. In: MINAMI, K. (Ed) **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, 1995. cap. 3. p.85-101,

NASCIMENTO, W. M.; SILVA, J. B. C.; CARRIJO, O. A. Germinação de sementes de hortaliças em diferentes substratos para produção de mudas. **Horticultura brasileira**, Brasília - DF, v. 21, n. 2, Suplemento 1, p.311, 2003.

OLIVEIRA, A. C. L.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; BLANK, A. F.; BIANCHINI, F. G. Produção de mudas de dois genótipos de alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis* Schauer) em função de fertilizante mineral, calcário, substratos e recipientes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu-SP, v. 13, n. 1, p. 35-42, 2011.

OLIVEIRA, D. A.; 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**, Mossoró-RN, v. 3, n. 1, p. 133-137, 2008.

PINTO, C. M. F.; ROCHA, P. R. R.; CALIMAN, F. R. B.; PINTO, G. do C. A. Avaliação de métodos de produção de mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*). **Horticultura Brasileira**, Brasília - DF, v. 22, n. 2, jul. 2004.

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**, Brasília - DF, v. 28, n.4, p. 483-488, 2010.

SANTOS, M. R.; SEDIYAMA, 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**, Uberlândia-MG, v. 26, n. 4, p. 572-578, 2010.

SILVA, E. A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; OLIVEIRA, A. C.; REIS, L. L.; BARDIVIESSO, D. M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina - PR, v. 29, n. 2, p. 245-254, 2008.

SILVA, J. D. da C; LEAL, T. T. B.; ARAÚJO, R. M.; GOMES, R. L. F.; de ARAÚJO, A. S. F.; de MELO, W. J Emergência e crescimento inicial de plântulas de pimenta ornamental e celosia em substrato à base de composto de lodo de curtume. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.41, n.3, 412-417, 2011.

VIEIRA, D. F. A. **Catálogo Brasileiro de Hortaliças**. Brasília - DF: Embrapa Hortaliças; SEBRAE, 2010. 60 p. (Expediente institucional).

APÊNDICES



Figura 1. A - Preparo do substrato e preenchimento das bandejas; B - Semeadura; C - Contagem de plântulas emergidas; D - Desbaste; E e F - Medição da altura de plantas; G - Avaliação diâmetro; H - Material em estufa de circulação forçada. Fonte: PRADO, 2013