



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA



FRANCISCA FRENNA VEREZZA RODRIGUES DE AMORIM

Uso de substratos alternativos na emergência de plântulas de pimenta biquinho
(*Capsicum chinense* Jacq)

CHAPADINHA – MA

2016

FRANCISCA FRENNA VEREZZA RODRIGUES DE AMORIM

**Uso de substratos alternativos na emergência de plântulas de pimenta biquinho
(*Capsicum chinense* Jacq)**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, sob orientação da Prof.^a Dra. Márcia Maria de Souza Gondim.

CHAPADINHA – MA

2016

Francisca Frenna Verezza Rodrigues de Amorim.

Uso de substratos alternativos na emergência de plântulas de pimenta biquinho (*Capsicum chinense* Jacq) / Francisca Frenna Verezza Rodrigues de Amorim. - 2016.

22 f.

Orientador(a): Márcia Maria de Souza Gondim.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Curso de Agronomia,
Universidade Federal do Maranhão, Universidade Federal do Maranhão, 2016.

1. Pimenta. 2. Solanácea. 3. Babaçu. 4. I. Márcia Maria de Souza Gondim. II.

A Deus pela vida e por seu infinito amor. A minha mãe Simone Rodrigues da Silva e minha Tia Maria Beatriz Rodrigues da Silva pelo amor carinho e incentivo.

FRANCISCA FRENNA VEREZZA RODRIGUES DE AMORIM

**Uso de substratos alternativos na emergência de plântulas de pimenta biquinho
(*Capsicum chinense* Jacq)**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, sob orientação da Prof.^a Dra. Márcia Maria de Souza Gondim.

Aprovada em: ___/___/_____

APROVADO POR:

Profa. Dra. Márcia Maria de Souza Gondim (Orientadora)
Profa. / CCAA – Agronomia - UFMA

Dra. Daniela Vieira dos Anjos Sena
Pesquisadora / UFPB -

Prof. Dr. Wellington Ferreira do Nascimento
Prof. / CCAA – Agronomia – UFMA

CHAPADINHA – MA

2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus criador de todo o Universo que me deu o dom da vida e que representa o caminho através do qual tenho buscado força para vencer os obstáculos.

À Universidade Federal do Maranhão, especialmente ao Laboratório de Ecofisiologia vegetal, pela oportunidade concedida para a realização deste trabalho.

A minha Orientadora Prof^a Dr^a Marcia Maria de Souza Gondim pelo apoio, paciência, compreensão e por todos os conhecimentos transmitidos. És uma pessoa muito especial, obrigada por toda força que me destes durante essa difícil jornada. Além de clarear minhas escolhas como orientadora, você foi muito mais que isso, uma amiga que levarei comigo para sempre. Agradeço imensamente por tudo que fizestes e por todo carinho e dedicação. E agradeço a imensamente à Deus por ter colocado você no meu caminho.

A. Daniela Vieira dos Anjos Sena, enviada de Deus, que me ajudou nessa etapa final.

Ao professor Dr. Edmilson Igor Bernardo Almeida por toda ajuda.

Ao professor Dr. Wellington Ferreira do Nascimento, por sua ajuda.

Ao professor Dr. Gregori da Encarnação Ferrão, por sua ajuda

A professora Dr^a Isumy Pinheiro, por sua ajuda

A todos os professores do curso de Engenharia Agrônômica, pela contribuição na minha formação acadêmica.

A minha mãe Simone, minha tia Bia e meu irmão Vinicius pela força e incentivo em todos os momentos bons e difíceis da minha vida.

Ao meu namorado e amigo José Lucas pela força, carinho, cumplicidade e compreensão em todos os momentos dessa jornada.

A todos meus amigos de curso, em especial a minha turma 2012.1

A minha família

A todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte da minha formação,

Meu MUITO OBRIGADA!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição dos tratamentos formados por estipe de palmeira babaçu (EB), casca de arroz carbonizada (CAC) e esterco caprino (EC).....	12
Tabela 2: Características químicas dos substratos, com diferentes concentrações de estipe de babaçu (EB), casca de arroz carbonizada (CAC) e esterco caprino (EC) utilizados na produção de pimenta.	15
Tabela 3: Análise de variância referente a emergência de plântulas <i>C. chinense</i>	16
Tabela 4: Emergência de plântulas de <i>Capsicum chinense</i> sob efeito de diferentes composições de substrato e da profundidade de semeadura (1 e 0,5 cm). *	16
Tabela 5: Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas de <i>Capsicum chinense</i> sob efeito de diferentes composições de substrato e da profundidade de semeadura (1 e 0,5 cm). *	17
Tabela 6: Comprimento de Raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) de plântulas de <i>Capsicum c.</i> sob efeito de diferentes composições de substrato e da profundidade de semeadura (0,5 e 1 cm).	18
Tabela 7: Massa seca de raiz (MSR) e massa seca de parte aérea (MSPA) de plântulas de <i>Capsicum chinense</i> sob efeito de diferentes composições de substrato.....	19

SUMÁRIO

MATERIAL E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS	20

Uso de substratos alternativos na emergência de plântulas de pimenta biquinho (*Capsicum chinense* Jacq)

Francisca Frenna Verezza Rodrigues de Amorim¹, Marcia Maria de Sousa Gondim¹

Resumo - A pimenta (*Capsicum* sp L.) pertence à família das Solanaceas, sendo encontrada diversas variedades para fins ornamentais, formulação de inseticidas e uso alimentício. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da profundidade e de diferentes substratos na emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Capsicum chinense* Jacq. O experimento foi um fatorial 2x6 com os fatores profundidade de semeadura e substratos, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes por repetição. Avaliaram-se a porcentagem de emergência, o índice de velocidade de emergência, o comprimento e massa seca de raiz e parte aérea e massa seca total. O Índice de Velocidade de Emergência de plântulas de *C. chinense* foi significativamente maior na profundidade de 1 cm para o substrato comercial e não apresentou diferença do substrato a base de casca de babaçu e arroz carbonizada sem esterco, sendo este uma alternativa potencial para uso como substrato alternativo na germinação de pimenteira ornamental.

Palavras-chave: Solanaceae, profundidade e babaçu.

Use of alternative substrates in emergency pout pepper (*Capsicum chinense* Jacq)

Abstract - The pepper (*Capsicum* sp L.) belongs to the solanaceae family, found several varieties for ornamental purposes, formulation of insecticides and food use. The objective of this study was to evaluate the effect of depth and different substrates on the emergence and early development of *Capsicum chinense* Jacq seedlings. The experiment was a factorial 2x6 with the factors sowing depth and substrates, in a completely randomized design with four replications of 25 seeds per repetition. They evaluated the percentage of emergence, emergence speed index, length and dry weight of root and shoot and total dry matter. *C. chinense* seedlings Emergency Speed Index was significantly higher in the depth of 1 cm for the commercial substrate and showed no difference in the substrate babassu shell base and carbonized rice without manure, which is a potential alternative for use as alternative substrate in ornamental pepper germination.

Key words: Solanaceae, depth and babassu

^(1,1) Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA), BR 222 km 04 s/n, CEP 65500-000 Chapadinha, MA. E-mail: newflenna@hotmail.com, msouzagondim@yahoo.com.br

1 **INTRODUÇÃO**

2 A pimenta (*Capsicum* sp L.) pertence à família das Solanaceas e ao gênero *Capsicum*, tem
3 origem das regiões tropicais americanas, podendo ser largamente produzida nos solos e climas
4 brasileiros. O agronegócio das pimentas do gênero *Capsicum* tem assumido espaço cada vez maior
5 em função de sua versatilidade de produtos e subprodutos, usos e formas de consumo. Além de ser
6 consumida in natura, podem ser processadas e utilizadas em diversas linhas de produtos na indústria
7 alimentícia, farmacológica e medicinal e mais recente na produção ornamental. (Rêgo et al., 2011,
8 2012; Ohara & Pinto, 2012). São encontrados diversos tipos de variedades ornamentais apreciadas
9 principalmente por causa do colorido das suas flores e frutos. (Mello, 2011).

10 A floricultura comercial, entendida como a atividade profissional e empresarial de produção,
11 comércio e distribuição de flores e plantas cultivadas com finalidade ornamental, representa um dos
12 mais promissores segmentos do agronegócio brasileiro. (Junqueira & Peetz, 2011). Além do aspecto
13 econômico também destaca-se a função social da floricultura, uma vez que esta atividade é dominada
14 por pequenos produtores rurais, o que contribui para uma melhor distribuição de renda, favorece a
15 fixação do homem no campo, reduz o êxodo rural e como geralmente permite empregar mão de obra
16 familiar, cria oportunidades de emprego fixo para pessoas de todas as idades e sexo, ampliando o
17 mercado de trabalho. (Vencato et al., 2006; Junqueira & Peetz, 2011).

18 As sementes constituem a via de propagação mais empregada na implantação de plantios,
19 sendo de fundamental interesse o estudo de vários fatores que interferem na propagação,
20 principalmente a germinação e o vigor, que influenciam de forma direta na distribuição das espécies
21 (Guedes et al., 2011), sendo o substrato e profundidade de semeadura fundamentais no processo
22 germinativo de estabelecimento de plântulas. O substrato tem a função de suprir as sementes de
23 umidade e proporcionar condições adequadas à germinação e ao posterior desenvolvimento das
24 plântulas (Pacheco et al., 2006), influenciando diretamente a germinação, em função de sua estrutura,
25 aeração, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, dentre outros, podendo
26 favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (Sousa et al., 2007).

27 A escolha adequada do substrato que será utilizado na emergência e produção de mudas,
28 em especial plantas ornamentais, é um dos fatores que interfere em todo o ciclo da cultura, pois,
29 garante a manutenção mecânica do sistema radicular e estabilidade da planta, retenção de água assim
30 como disponibilidade de nutrientes e aeração necessários ao crescimento e seu desenvolvimento. (Pio
31 et al., 2005; Cunha et al., 2006). Esse material pode ser fabricado a partir de compostos naturais com

32 diferentes proporções que afetam tanto a germinação quanto o desenvolvimento das plantas,
33 mantendo seu ciclo completo (Dias et al., 2008).

34 Vários tipos de substrato comercial são utilizados para o cultivo de plantas em diversos
35 setores, entretanto, o uso de substratos alternativos provenientes dos processos agroindustriais e
36 agropecuários vem se tornando uma alternativa viável, dentro do paradigma atual do desenvolvimento
37 sustentável. (Andrade et al, 2013). Os resíduos geralmente são desperdiçados no ambiente e sua
38 transformação em substratos pode auxiliar na redução dos custos de produção e diminuir a
39 dependência de insumos importados, evitar a acumulação dos resíduos e reduzir a poluição ambiental.
40 (Silva et al., 2014).

41 Assim como o substrato, a profundidade de semente afeta o crescimento e
42 desenvolvimento da cultura, sendo específica para cada espécie e quando adequada, propicia
43 germinação e emergência de plântulas uniformes (Sousa et al., 2007). Profundidades de sementes
44 excessivas podem impedir que a plântula, ainda frágil, possa emergir do solo; por outro lado, se
45 reduzidas, predispõem às sementes a qualquer variação ambiental, como excesso ou déficit hídrico
46 ou térmico, os quais podem dar origem a plântulas pequenas e fracas (Matos et al., 2013). Portanto,
47 a profundidade de semente deve ser adequada para garantir a germinação das sementes, a
48 emergência e o desenvolvimento das plântulas. (Santos et al., 2009).

49 Diante do exposto, objetivou-se avaliar o uso de diferentes substratos e profundidade na
50 emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Capsicum c.*

51 MATERIAL E MÉTODOS

52 O experimento foi conduzido na estação experimental da Universidade Federal do
53 Maranhão, no município de Chapadinha- MA, situada entre as coordenadas geográficas: Latitude 3°
54 44', longitude 44° 21', distância de linha do equador: 103,5003 m, altura média da região: 110m
55 acima do nível do mar, vento: 3,4 km h, temperatura: mínima de 25°. Média de 29° e máxima 37° e
56 solo de textura média. As sementes utilizadas foram do tipo Iracema biquinho (*Capsicum chinense*
57 Jacq.), certificadas e obtidas da empresa ISLA Pak.

58 Os tratamentos (Tabela 1) foram formulados a partir dos seguintes componentes: estipe de
59 babaçu, casca de arroz carbonizada e esterco caprino. Utilizou-se o substrato comercial Tropstrato
60 como controle, formulado a base de casca de pinus, turfa, vermiculita expandida, enriquecido com
61 macro e micronutrientes de liberação lenta. Amostras de cada tratamento alternativo foram

62 submetidos a análise química, no Laboratório de Química e Fertilidade do Centro de Ciências
63 Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

64 **Tabela 1:** Composição dos tratamentos formados por estipe de palmeira babaçu (EB), casca de arroz
65 carbonizada (CAC) e esterco caprino (EC).

Tratamentos	Componentes dos tratamentos		
	Estipe de palmeira babaçu PB (%)	Casca de arroz CA (%)	Esterco caprino EC (%)
T1	80	10	10
T2	70	20	10
T3	80	0	20
T4	70	10	20
T5	80	20	0

66

67 Para instalação do experimento foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, onde
68 foram semeadas nas profundidades de 0,5 e 1cm em bandejas plásticas contendo os respectivos
69 tratamentos e as irrigações realizadas duas vezes ao dia (manhã e tarde).

70 Foram realizadas as seguintes avaliações: a) Índice de velocidade de emergência –
71 determinado mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas a partir do início da
72 emergência. até 14 dias após a semeadura, sendo o índice calculado conforme a fórmula proposta por
73 Maguire (1962); b) Emergência de plântulas: dada pela relação número de plântulas
74 emergidas/número total de sementes x 100); c) Comprimento de plântulas: no final do teste de
75 emergência, as plântulas normais de cada tratamento e repetição foram medidas (raiz e parte aérea),
76 com auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm/plântula;
77 d) Massa seca de plântulas: Determinado o comprimento das plântulas, repetições de cada tratamento
78 foram acondicionadas separadamente em sacos de papel e levados a estufa à temperatura de 65 °C
79 onde permaneceram por 24 horas. Após este período, as plântulas de cada repetição foram pesadas
80 em balança com precisão de 0,001 g e o peso obtido, foi dividido pelo número de plântulas, expresso
81 em mg plântula⁻¹ (Nakagawa, 1999).

82 Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado, em
83 esquema fatorial 2 x 6, sendo o primeiro fator correspondente às profundidades P1 e P2 (0.5 e 1 cm,
84 respectivamente) e o segundo fator correspondente aos substratos alternativos e comercial Tropstrato.
85 Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a

86 nível de 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado na análise dos dados foi o Assistat
87 versão 7.7.

88 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

89 A caracterização química dos substratos (Tabela 2) permitiu verificar que os maiores teores
90 de matéria orgânica, 372,88 g kg⁻¹ e 328,02 g kg⁻¹ foram nos tratamentos 4 e 5, respectivamente.
91 (Tabela 2). Observa-se que a adição de estipe de babaçu e de casca de arroz favoreceu o aumento da
92 matéria orgânica em todos os tratamentos avaliados, provavelmente por apresentarem teores elevados
93 de carbono orgânico em sua composição. Já em relação ao substrato 3, nota-se menor acúmulo de
94 matéria orgânica, provavelmente pela ausência da casca de arroz carbonizada da mistura. Substratos
95 que contêm adequada quantidade de matéria orgânica apresentam boa capacidade de retenção de água
96 e aeração, além de alta quantidade de nutrientes disponíveis para a planta (Araujo Neto et al., 2002),
97 a exemplo dos tratamento 4 com 372,88 g kg⁻¹, que apresentou teores elevados de Ca e Mg.

98 As propriedades químicas mais importantes dos substratos referem-se ao valor de pH, CTC
99 (Kampf, 2005) e o teor de matéria orgânica (MO) (Schmitz et al., 2002), sendo essas características
100 importantes, especialmente em relação à disponibilidade de nutrientes para as plantas e para a
101 estruturação física do substrato. A pimenta é uma planta que exige um bom suprimento de potássio e
102 cálcio e de micronutrientes como ferro, manganês e zinco, para sua emergência e desenvolvimento
103 sendo esses elementos, indisponíveis em uma faixa determinada de pH. De acordo com Malavolta
104 (1976), a disponibilidade de micronutrientes, como o B, Cu, Fe, Mn e Zn decrescem à medida que se
105 eleva o pH do solo. O pH dos substratos aumentou com a adição do composto orgânico e da palha de
106 arroz, atingindo 7,0 no tratamento com 70% de estipe de babaçu, 10% de casca de arroz carbonizada
107 e 20% de esterco.

108 Segundo Pinto e Silva (2016) o tipo de substrato recomendável para a produção de pimenta
109 biquinho deve ser rico em matéria orgânica e o pH deve estar entre 5,5 e 6,5. Levando-se em
110 consideração os teores de matéria orgânica e pH encontrados, verificou-se que apenas o substratos 5
111 que continham na sua composição entre 80% de estipe de babaçu e 20% de casca de arroz e sem
112 esterco apresentou valores de pH adequados para o cultivo de pimenta. Verificou-se, ainda, que em
113 nenhum dos substratos ocorreu pH menor do que 5,0, o que poderia resultar em sintomas de
114 deficiência de nutricionais. Avaliando-se os substratos estudados observa-se que o estipe de babaçu
115 tem potencial para substituir o esterco na mistura de substratos, uma vez que fornece teores de M.O
116 similares aqueles apresentados na composição com adição de esterco de caprino.

117 Quanto ao CTC, verificou-se que o substrato 4 apresentou o valor mais elevado, o que lhe
118 confere maior poder tampão (resistência do solo em mudar o pH), e capacidade de suas partículas
119 sólidas adsorverem e trocarem cátions, tais como: Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ e NH_4^+ (KAMPF, 2005). Estes
120 valores mais altos são explicados pelo maior teor de matéria orgânica (MO) nestes materiais, já que
121 sua fração húmica é importante fonte de cargas para o substrato, contribuindo assim para o aumento
122 da CTC (Martínez, 2006).

123

124 **Tabela 2:** Características químicas dos substratos, com diferentes concentrações de estipe de babaçu (EB), casca de arroz carbonizada (CAC) e esterco
 125 caprino (EC) utilizados na produção de pimenta.

126

Componentes dos tratamentos				Características químicas										
T	EB	CAC	EC	pH	P	K+	Na+	H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	M.O.
-----%-----				---- mg dm ⁻³ ---			----- cmolc dm ⁻³ -----						g kg ⁻¹	
1	80	10	10	6,9	118,70	1855,35	1,29	3,30	0	2,39	4,47	12,91	16,21	194,42
2	70	20	10	6,6	113,29	1296,16	0,87	3,14	0	2,57	2,94	9,70	12,84	123,63
3	70	0	20	6,6	153,50	15558,36	1,12	4,54	0	3,56	3,70	12,38	16,92	113,66
4	70	10	20	7,0	144,99	3419,46	1,09	3,22	0	2,91	3,67	16,43	19,65	372,88
5	80	20	0	6,3	37,01	1323,76	0,81	3,80	0	1,10	2,23	7,53	11,32	328,02

127

128

129

T – Tratamento; SB - Soma de bases; CTC - Capacidade de troca de cátions; M.O - Matéria Orgânica.

130

131 Pela análise de variância (Tabela 3) verificou-se que para a emergência de plântulas, não
 132 houve interação significativa entre o substrato e a profundidade de semeadura ($P \geq 0,05$). Entretanto,
 133 tal variável foi afetada pelos tratamentos, sendo observado maior percentual de emergência, 85 e 89%
 134 para os tratamentos T2 e T4, não diferenciando estatisticamente dos tratamentos, T3, T5 e T6. (Tabela
 135 4). Indicando que os tratamentos alternativos podem substituir com eficiência o uso do substrato
 136 comercial.

137 **Tabela 3:** Análise de variância referente a emergência de plântulas *C. chinense*.

Fator de Variação	Grau de Liberdade	F ¹
Profundidade (P)	1	1,37 ns
Substrato (S)	5	4,18 **
Interação S X P	5	2,22 ns

138 ¹Teste F; ** significativo a 5% de probabilidade de erro; ns: não significativo.

139

140 No T1, observou-se o menor percentual de emergência, provavelmente pela influência das
 141 características químicas da mistura do substrato, onde com o uso de 80% de estipe de babaçu não é
 142 recomendado a utilização conjunta dos compostos casca de arroz carbonizada e esterco bovino.
 143 (Tabela 4).

144 **Tabela 4:** Emergência de plântulas de *Capsicum chinense* sob efeito de diferentes composições de
 145 substrato e da profundidade de semeadura (1 e 0,5 cm). ¹

TRATAMENTOS	% EMERGÊNCIA
T1	68 b
T2	85 a
T3	75 ab
T4	89 a
T5	81 ab
T6	73 ab
CV% ²	13.82

146 ¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de
 147 probabilidade; ²CV = Coeficiente de variação.

148

149 Os resultados obtidos para a porcentagem de emergência também corroboram com as
 150 observações feitas por Mauri e Freitas (2009) que, estudando a cultura do brócolis cultivada em

151 diferentes formulações de substratos, recomendaram adição de esterco como uma alternativa
152 interessante para a mistura. Já que favorecem a germinação e emergência, além da sua composição
153 de nutrientes minerais essenciais também ser satisfatória.

154 Para o índice de velocidade de emergência (Tabela 5), observa-se que houve interação
155 significativa entre os tratamentos e profundidades utilizadas. Na profundidade de 0,5 cm, os
156 tratamentos T1 a T4 tiveram os melhores valores médios, superior ao T5 e ao substrato comercial.
157 Na profundidade de 1cm, observa-se que nos tratamentos; T2, T4, T5 e T6 obteve-se os maiores
158 valores médios, ocorrendo comportamento similar no desenvolvimento de plântulas, nos tratamentos
159 alternativos e comercial. Pelos resultados obtidos verifica-se que nos tratamentos T2 e T4 a
160 profundidade não interfere no desenvolvimento das plântulas.

161 **Tabela 5:** Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas de Capsicum chinense sob efeito
162 de diferentes composições de substrato e da profundidade de semeadura (1 e 0,5 cm).¹

Tratamentos	IVE	
	PROFUNDIDADE	
	0,5 cm	1 cm
T1	2.33 aA	1.30 bB
T2	2.27 aAB	2.50 aA
T3	2.11 aAB	1.56 bB
T4	2.46 aA	2.37 aA
T5	1.58 bB	2.47 aA
T6	1.61 bB	2.47 aA
CV% ²	15.64	15.64

163 ¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo
164 teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ²CV = Coeficiente de variação.
165

166 As sementes de hortaliças são geralmente pequenas, possuem poucas reservas e as plântulas
167 que emergem são tenras e delicadas. Se a profundidade de semeadura for muito superior a 2,0 cm, as
168 plântulas poderão ter dificuldades em emergir ou até mesmo não emergirem. Se for muito superficial,
169 menos de 1,0 cm, poderá haver falhas de germinação devido ao secamento da camada superficial do
170 substrato (Vieira & Makishima, 2010).

171 Pela análise de variância verificou-se que houve interação entre a profundidade e os
172 tratamentos para as variáveis comprimento de parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CR) ao nível
173 de significância de 5% de probabilidade (Tabela 6).

174 **Tabela 6:** Comprimento de Raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) de plântulas de *Capsicum*
 175 *c.* sob efeito de diferentes composições de substrato e da profundidade de semeadura (0,5 e 1 cm).¹

TRATAMENTOS	CR		CPA	
	PROFUNDIDADE		PROFUNDIDADE	
	0,5 cm	1 cm	0,5 cm	1 cm
T1	3.59 aD	3.91 aBC	1.31 aA	1.16 aB
T2	4.63 aC	4.57 aB	1.40 aA	1.35 aB
T3	2.89 bD	4.49 aB	1.04 aB	1.15 aB
T4	3.64 aD	3.07 aC	1.38 aA	1.27 aB
T5	6.14 aB	4.59 bB	1.38 bA	1.71 aA
T6	7.69 aA	7.79 aA	1.48 bA	1.72 aA
CV% ²	9.36		8.99	

176 ¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo
 177 teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ²CV = Coeficiente de variação.

178

179 Para o comprimento de raiz verifica-se que o substrato comercial foi superior aos demais
 180 tratamentos alternativos com valor médio de 7,74 cm. Com desempenho reduzido encontra-se os
 181 tratamentos T3 e T4, com valores 3,7 e 3,4 cm respectivamente. Em relação a profundidade houve
 182 diferença significativa para os tratamentos T3 e T5, onde 1,0 cm promoveu o melhor desenvolvimento
 183 das raízes em T3, no entanto, observando-se comportamento contraditório do T5. Provavelmente, o
 184 melhor desenvolvimento das raízes no tratamento 5, deve-se a ausência do esterco caprino,
 185 favorecendo maior aeração e crescimento das raízes. No entanto este tratamento é pobre
 186 nutricionalmente.

187 Para o comprimento de parte aérea, obteve-se o melhor desempenho no substrato comercial
 188 (T6), não diferenciando estatisticamente do tratamento alternativo T5. No referido tratamento
 189 observa-se emergência de 81% e elevado índice de velocidade de emergência e o pH dentro da faixa
 190 indicada para *C. chinense*. Características que favoreceram maior crescimento inicial e desempenho
 191 de plântulas, na profundidade de 1,0 cm.

192 Em análise dos dados (Tabela 7) verifica-se que para a massa seca de raízes os maiores
 193 valores médios foram constatados para os tratamentos T5 e T6. Para o acúmulo de massa seca na
 194 parte aérea verificou-se que o substrato comercial Tropstrato® proporcionou peso de massa seca
 195 superior aos demais tratamentos. Porém o tratamento a base de estipe de babaçu e casca de arroz
 196 carbonizado (T5) proporcionou um peso de massa seca semelhante ao substrato comercial,
 197 mostrando-se uma alternativa eficaz, para a redução do custo de produção. No T4 nota-se o menor

198 acúmulo de massa seca de raiz, tornando-o menos indicado para emergência dessas plântulas, uma
199 vez que não favoreceu o desenvolvimento radicular das mesmas.

200 **Tabela 7:** Massa seca de raiz (MSR) e massa seca de parte aérea (MSPA) de plântulas de *Capsicum*
201 *chinense* sob efeito de diferentes composições de substrato.¹

TRATAMENTO	MSR	MSPA
T1	1.90 ab	4.35 bc
T2	2.42 ab	4.46 bc
T3	1.47 b	2.80 bc
T4	1.31 b	2.33 c
T5	3.48 a	4.79 b
T6	3.71 a	7.49 a
CV% ²	27.65	26.54

202 ¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo
203 teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ²CV = Coeficiente de variação.

205 Abud et al. (2009) constataram em suas pesquisas, que o substrato comercial é o mais
206 indicado para o desenvolvimento inicial de plântulas (*Carthamus tinctorius* L), em que, apresentou
207 melhores resultados, possivelmente por se tratar de um substrato produzido comercialmente, portanto,
208 devendo apresentar composição mais equilibrada, o que pode justificar sua maior eficiência no
209 crescimento inicial das mudas. De acordo com Guerrini e Trigueiro (2004) os substratos comerciais,
210 como o Plantmax®, apresentam como característica uma adequada porcentagem de microporos para
211 a produção de mudas, o que lhe confere capacidade de retenção de água satisfatória, influenciando
212 positivamente o desenvolvimento das mudas.

213 Santos et al. (2004), avaliando o efeito de nove substratos na germinação de sementes e na
214 produção de mudas de *Solanum sessiliflorum* Dunal, obtiveram os melhores resultados com o
215 substrato comercial Plantmax_R + Osmocote, reforçando a superioridade desse tipo de substrato.

216 CONCLUSÕES

217 1. O tratamento composto por 80% de estipe de babaçu e 20% de casca de arroz carbonizada (T5)
218 foi o que mais se assemelhou ao tratamento controle demonstrando seu potencial para substituir
219 substratos comerciais na emergência de *Capsicum chinense*.

220

221

REFERÊNCIAS

ABUD, HAYNNA FERNANDES; REIS, RODRIGO DE GÓES ESPERON; TEÓFILO, ELIZITA MARIA. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação de mucuna aterrima piper & tracy. **Revista ciência agrônômica**, v. 40, n. 4, p. 563-569, 2009.

ANDRADE, L. O. et al. Crescimento de girassóis ornamental em sistema de produção orgânica e irrigada com água residuária tratada. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013.

ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A; GALVÃO, R.O.; OLIVEIRA, E. B.L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1408-1413, 2009.

ARAÚJO. D. B.; BEZERRA. F. C.; FERREIRA. F. V. M.; SILVA. T. C.; SOUSA. H. H. F. **Produção de mudas de *Tagetes patula* em diferentes substratos à base de resíduos orgânicos agroindustriais e agropecuários**. Vitória-ES, 5p, 2009.

BACKES, F.; BARBOSA, J.; SEDIYAMA, M.; MARTINEZ, H.; CECON, P.; BARBOSA, M. S. Produção de lisianthus cultivado em vasos com diferentes soluções nutritivas e formas de condução. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 6-10, 2006.

CUNHA, A.M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia sp.* **Revista Árvore**, v.30, n.2, p.207-214, 2006.

DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; CORRÊA, N. B.; Dias, D. C. F. S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 3, p. 115-121, 2008.

GUEDES, R. S. et al. Estresse salino e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *chorisia glaziovii* o. Kuntze. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 279-288, 2011

GUERRINI, I. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1069-1076, 2004.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, São Paulo, v.14, n.1, p.37-52, 2011.

KAMPF, H. R.; ÖQUIST, G. Chlorophyll fluorescence as a tool in photosynthesis research. In: Hall, D. O. et al. Photosynthesis and production in a affine. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 86, n. 1, p. 49-55, 2005.

MATOS, R. F.; BEZERRA, M. J. M.; LIMA, V. J.; SOUZA, Y. P.; FREITAS JUNIOR, S. P. **Influência da profundidade de semeadura na germinação do feijão caupi (*Vigna unguiculata*)**. III CONAC – Congresso Nacional de Feijão – CAIPI, Recife, 2013.

MELO, 2008. Emergência e crescimento inicial de plântulas de pimenta ornamental e celosia em substrato à base de composto de lodo de curtume. **Ciência Rural**, v.41, n.3, mar, 2011.

OHARA, R.; PINTO, C.M.F. **Mercado de pimentas processadas**. In: PINTO, C.M.F; PINTO C.L.O.; DONZELES, S.M.L. Informe Agropecuário. Belo Horizonte – MG. v. 33, p. 7-13, 2012.

PACHECO, Mauro Vasconcelos et al. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.(Anacardiaceae). **Revista Árvore**, v. 30, n. 3, p. 359-367, 2006.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; Donzeles, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.3, n.2. p.108-120, Dezembro, 2013.

PIO, R. et al. Substratos na produção de mudas de jabuticaba. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, p.4, p.425-427, out./dez. 2005.

RÊGO, E.R.; FINGER, F.L; RÊGO, M.M. Types, uses and fruit quality of brazilian chili peppers. In: KRALIS, J.F. Spices: Types, Uses and Health Benefits. 1ª ed. New York: **Nova Science Publishers**, 1, p. 1-7. 2011.

RÊGO, E.R.; FORTUNATO, F.L.G.; NASCIMENTO, M.F.; NASCIMENTO, N.F.F.; RÊGO, M.M; FINGER, F.L. Inheritance for Earliness in Ornamental Peppers (*Capsicum annuum*). **Acta Horticulturae**. v. 961, p.405-410, 2012.

SILVA, E. E. Produção de mudas de tabebuia aurea (manso) benth. & hook. F. Ex S. Moore (bignoniaceae) com qualidade em Diferentes embalagens e substratos. **Conex. Ci. e Tecnol.** Fortaleza/CE, v. 8, n. 2, p. 40 - 47, jul. 2014.

SANTOS, C. E. M.; RANGEL, R. M.; DIAS, P. C.; MARTINS FILHO, S. **Avaliação de substratos na germinação de sementes e produção de mudas de *Solanum sessiliflorum* Dunal**. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.;

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

SOUSA, A. H.; RIBEIRO, M. C. C.; MENDES, V. H. C.; MARACAJÁ, P. B.; COSTA, D. M. Profundidades e posições de semeadura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de moringa. **Revista Caatinga, Mossoró**, v.20, n.4, p.56-60, 2007.

VENCATO, A. et. al. **Anuário brasileiro das flores 2006**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006.