



## PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA DE CHEIRO COM SUBSTRATOS A BASE DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS

Williane Maria de Oliveira Martins<sup>1</sup>, Raquel da Costa Matos<sup>2</sup>, Lilliane Maria de Oliveira Martins<sup>3</sup>, Fabiano Silveira Paiva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professora doutora do Instituto Federal do Acre, Campus Cruzeiro do Sul. Email: williane.martins@ifac.edu.br

<sup>2</sup>Estudante do Curso de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal do Acre, Campus Cruzeiro do Sul.

<sup>3</sup>Professora doutora do Instituto Federal do Acre, Campus Cruzeiro do Sul.

<sup>4</sup>Professor Mestre do Instituto Federal do Acre, Campus Cruzeiro do Sul.

Recebido em: 15/05/2020 – Aprovado em: 15/06/2020 – Publicado em: 30/06/2020

DOI: 10.18677/EnciBio\_2020B40

### RESUMO

A produção de mudas de qualidade na horticultura tem influência direta do substrato utilizado na sua formação. Os resíduos gerados da agropecuária podem apresentar características ideais para a produção de substratos. Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar o efeito dos substratos formulados a partir de resíduos agropecuários na germinação e desenvolvimento de mudas de pimenta de cheiro. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células. Foram avaliados seis substratos correspondendo aos seguintes tratamentos: T<sub>1</sub> – Terra vegetal + conteúdo ruminal (1:1 v/v); T<sub>2</sub> – Terra vegetal + conteúdo ruminal + casca de mandioca (1:1:1 v/v); T<sub>3</sub> – Terra vegetal + esterco bovino (1:1 v/v); T<sub>4</sub> – Terra vegetal + esterco bovino + casca de mandioca (1:1:1 v/v); T<sub>5</sub> – Terra vegetal + esterco de aves (1:1 v/v); T<sub>6</sub> – Terra vegetal + esterco de aves + casca de mandioca (1:1:1 v/v). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e a unidade experimental cinco plantas. A avaliação do experimento foi realizada aos 21 dias após a germinação. Avaliou-se a porcentagem de germinação, altura da plântula, número de folhas, diâmetro do colo, diâmetro da folha, comprimento da folha, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. Os substratos contendo esterco bovino e de aves apresentaram melhor desempenho. Entre os substratos, o que contém na sua composição terra vegetal + esterco bovino + casca de mandioca (T<sub>4</sub>) apresentou o melhor resultado.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Capsicum chinense*, composto orgânico, propagação.

### PRODUCTION OF SMELL PEPPER SEEDLINGS WITH AGRICULTURAL WASTE SUBSTRATES

#### ABSTRACT

The production of quality seedlings in horticulture has a direct influence on the substrate used in its formation. The residues generated from agriculture and livestock can present ideal characteristics for the production of substrates. The objective of this study was to evaluate the effect of substrates formulated from agricultural residues on the germination and development of smell pepper seedlings. The seedlings were

produced in expanded polystyrene trays with 128 cells. Six substrates were evaluated corresponding to the following treatments: T<sub>1</sub> - Vegetable soil + rumen bovine (1:1 v/v); T<sub>2</sub>- Vegetable soil + ruminal bovine + cassava peel (1:1:1 v/v); T<sub>3</sub>- Vegetable soil + bovine manure (1:1 v/v); T<sub>4</sub> - Vegetable soil + bovine manure + cassava peel (1:1:1 v/v); T<sub>5</sub>- Vegetable soil + chicken manure (1:1 v/v); T<sub>6</sub> - Vegetable land + chicken manure + cassava peel (1:1:1 v/v). The experimental design used was completely randomized, with four replications and the experimental unit had five plants. The experiment was evaluated at 21 days after germination. The percentage of germination, seedling height, number of leaves, stem diameter, leaf diameter, leaf length, dry mass of the aerial part and dry mass of the root were evaluated. The substrates containing bovine and chicken manure showed better performance. Among the substrates, what contains in its composition vegetal soil + bovine manure + cassava peel (T<sub>4</sub>) presented the best result.

**KEYWORDS:** *Capsicum chinense*, organic compost, propagation.

## INTRODUÇÃO

A pimenta de cheiro (*Capsicum chinense* Jacq) é uma espécie da família Solanaceae, originária da América tropical e com ampla aceitação na região Norte do Brasil. Apresenta grande variabilidade no formato dos frutos, na pungência e na coloração que vai do verde, a amarelo e vermelho, com diversas intensidades (COSTA et al., 2015). Na Amazônia seu uso faz parte frequente no hábito alimentar, principalmente no preparo de peixes e caldos. Nessa região, o cultivo apresenta boa rentabilidade e importância social, sobretudo quando realizado pela agricultura familiar.

Dentre os fatores que influenciam diretamente no desempenho agrônomo de hortaliças, destaca-se a produção adequada de mudas (ZEIST et al., 2017). Uma muda de boa qualidade tem influência direta do substrato utilizado na sua formação. Um substrato adequado deve ter estrutura estável, tempo de decomposição moderável, ser uniforme, econômico e conter boas características físicas, químicas e biológicas (KLEIN, 2015). Entretanto, torna-se difícil encontrar um substrato com todas as características citadas, havendo a necessidade da utilização da mistura de vários materiais para se obter um composto completo para o desenvolvimento das mudas.

A utilização de resíduos orgânicos na composição de substratos para o cultivo de mudas contribui sensivelmente com a aeração, capacidade de retenção de água e formação de uma estrutura física adequada ao desenvolvimento das raízes (SANTOS et al., 2010). Os resíduos gerados da agropecuária em cada região podem apresentar características físico e químicas ideais para a produção de substratos, principalmente se utilizado na mistura com outros compostos, reduzindo a aplicação de adubos químicos e os custos de produção (KLEIN, 2015).

Dentre os resíduos produzidos pelo setor agropecuário, a cama de frango é uma fonte rica em nitrogênio para as culturas, especialmente para hortaliças (LEMOS et al., 2014). É uma excelente opção orgânica de fertilizantes devido à alta concentração de nitrogênio, fósforo e potássio (ADAMI et al., 2012). Outra opção seria o uso do esterco bovino, que na mistura de compostos pode substituir parcialmente ou integralmente o substrato comercial na produção de mudas (SILVA JÚNIOR et al., 2018). O esterco bovino quando utilizado adiciona matéria orgânica ao substrato melhorando as características químicas, físicas e biológicas, o que promoverá crescimento e desenvolvimentos das mudas.

Na indústria frigorífica também são gerados vários tipos de resíduos em quantidades consideráveis, com destaque para o resíduo ruminal bovino (RRB), que é o alimento consumido pelo animal em vários estádios de fermentação. A utilização desse resíduo como adubo orgânico pode contribuir para uma gestão ambiental eficiente desse material. Trabalho realizado por Salomão et al. (2018) relata o potencial do uso de resíduos do rúmem bovino na produção de compostagem para a agricultura, tendo identificado boas características físico e químicas.

Um outro resíduo orgânico refere-se a casca de mandioca, que é um resíduo da indústria de farinha, resultante da pré-limpeza da mandioca na indústria ou nas casas de fabricação de farinha, sendo muito comum na Amazônia. Na região do Vale do Juruá, no estado do Acre, o excesso destes resíduos nas casas de farinha tem sido nos últimos anos um agravante ao meio ambiente, principalmente em comunidades ribeirinhas da região, onde há o maior número de estabelecimentos artesanais de processamento da mandioca. A utilização desse resíduo juntamente o esterco, se tratados na compostagem pode se tornar um composto orgânico com resultados satisfatórios nas propriedades físicas e químicas de um substrato (KLEIN, 2015).

Todos esses resíduos citados podem ser usados como fertilizantes orgânicos na produção de mudas de hortaliças desde que combinados e passados por compostagem. Visando atender principalmente aos produtores dos sistemas de produção orgânica, torna-se necessário o desenvolvimento de substratos alternativos para a produção de mudas de pimentas a partir dos resíduos disponíveis na região. Entretanto, é necessário conhecer os teores de nutrientes e matéria orgânica presentes nesses resíduos, com intuito de utilizá-los na combinação visando um composto mais completo para as mudas. Dentro desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos substratos formulados a partir de resíduos agropecuários na germinação e desenvolvimento de mudas de pimenta de cheiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação não climatizada, em propriedade particular realizado no período de março a abril de 2019, no município de Cruzeiro do Sul, Estado do Acre, a uma latitude de 070 37' 52" S e longitude de 720 40' 12" W. De acordo com a classificação de Köppen o clima da região é do tipo equatorial quente e úmido, com temperaturas médias anuais variando entre 24,5 °C e 32 °C, com 85% de umidade relativa do ar e a precipitação pluviométricos variando de 1.600 mm a 2.750 mm/ano (ACRE, 2006).

A cultivar utilizada foi a "Pimenta de Cheiro" *Capsicum chinense*. Foram utilizadas 12 bandejas com 128 células cada uma. Foram colocadas duas sementes em cada célula e após a germinação foi deixada apenas uma planta. Os tratamentos culturais realizados foram à irrigação e o controle de plantas espontâneas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e a unidade experimental cinco plantas. Foram avaliados seis substratos correspondendo aos seguintes tratamentos: T<sub>1</sub> – Terra vegetal (TV) + conteúdo ruminal (CR) (1:1 v/v); T<sub>2</sub>- Terra vegetal (TV) + conteúdo ruminal (CR) + casca de mandioca (CM) (1:1:1 v/v); T<sub>3</sub>- Terra vegetal (TV) + esterco bovino (EB) (1:1 v/v); T<sub>4</sub> - Terra vegetal (TV) + esterco bovino (EB) + casca de mandioca (CM) (1:1:1 v/v); T<sub>5</sub>- Terra vegetal (TV) + esterco de aves (EA) (1:1 v/v); T<sub>6</sub> -Terra vegetal (TV) + esterco de aves (EA) + casca de mandioca (CM) (1:1:1 v/v).

Os substratos acima descritos passaram por um período de três meses de decomposição dentro de recipientes de plásticos de 20 litros. Os frascos foram

cortados na parte superior para que os compostos pudessem ser colocados dentro do recipiente, em seguida foram lacrados com fita transparente, deixando aberto apenas um pequeno espaço com cerca de 10 cm de diâmetro para irrigação a cada dois dias. Após um mês de decomposição, os compostos foram misturados de forma homogênea e recolocados nos recipientes por mais dois meses para completa decomposição. Após esse período foi realizada as análises químico-físicas dos substratos (Tabelas 1 e 2).

A avaliação do experimento foi realizada aos 21 dias após a germinação. As características avaliadas foram as seguintes: a) porcentagem de germinação; b) altura da plântula (cm); c) número de folhas; d) diâmetro do colo (mm); e) massa seca da parte aérea (g); f) massa seca da raiz (g); g) comprimento da folha (cm); h) diâmetro da folha (cm). A altura das mudas foi mensurada com a utilização de trena graduada em centímetros, tomando como referência à distância do colo ao ápice da muda. Para a obtenção do diâmetro do colo foi utilizado um paquímetro digital. O sistema radicular e a parte aérea foram secos em estufa com circulação forçada a 60° C por 48 horas e depois pesados com auxílio de balança analítica.

Os resultados das variáveis analisadas foram submetidos a verificação da normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e da homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett (1937). As médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% ( $p < 0,005$ ) de probabilidade de erro.

**TABELA 1.** Composição química dos substratos.

TRAT	pH	P	K	Zn	Fe	Mn	Cu	Ca	Mg	Al	CTC
T1	4,78	422,8	106	21,20	232,1	63,7	1,84	8,29	0,89	0,19	19,45
T2	5,04	346,1	446	21,58	197,1	44,9	1,52	7,54	1,28	0,19	16,72
T3	5,78	390,2	386	24,70	79,4	120,6	1,76	10,00	6,88	0,19	22,47
T4	6,19	360,1	460	23,00	104,9	87,8	1,74	9,43	5,21	0,29	23,25
T5	6,84	1434,3	361	19,51	98,5	39,8	1,92	6,52	2,33	0,00	13,87
T6	6,54	1527,9	456	20,96	114,6	40,5	1,16	7,07	2,31	0,00	14,85

T<sub>1</sub> – Terra vegetal + conteúdo ruminal; T<sub>2</sub>- Terra vegetal + conteúdo ruminal + casca de mandioca; T<sub>3</sub>- Terra vegetal + esterco bovino; T<sub>4</sub> - Terra vegetal + esterco bovino + casca de mandioca; T<sub>5</sub>- Terra vegetal + esterco de aves; T<sub>6</sub> -Terra vegetal + esterco de aves + casca de mandioca. CTC= Capacidade de troca de cátions.

**TABELA 2.** Características físicas dos substratos.

TRAT	Retenção de água (kpa)-10 Kg/kg	Densidade de partículas -----Kg/dm <sup>3</sup> -----	Densidade do solo	CE dS/m	MO dag/Kg
T <sub>2</sub>	1,255	1,50	0,25	1,219	57,57
T <sub>3</sub>	1,389	1,53	0,36	1,383	42,86
T <sub>4</sub>	1,341	1,61	0,34	1,244	60,77
T <sub>5</sub>	0,470	2,30	0,69	2,220	14,71
T <sub>6</sub>	0,498	2,10	0,65	2,280	14,71

CE=condutividade elétrica; MO=matéria orgânica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito dos tratamentos para as características avaliadas em função dos diferentes tipos de substratos utilizados, com exceção do número de folhas. Os substratos que promoveram maior porcentagem de germinação foram T<sub>2</sub> (terra vegetal + conteúdo ruminal + casca de mandioca) e T<sub>4</sub> (terra vegetal + esterco bovino + casca de mandioca) (Tabela 3). Ambos os tratamentos possuíam na sua composição a casca de mandioca e apresentaram teor considerável de matéria orgânica (Tabela 2), o que proporcionou ao composto boa porosidade, com capacidade de retenção de água e aeração, condições ideais para germinação de sementes. A importância da casca de mandioca pode ser evidenciada quando comparando-se os substratos T<sub>3</sub> com ausência de CM e T<sub>4</sub> com presença, o T<sub>3</sub> apresentou o pior desempenho no número de sementes germinadas e T<sub>4</sub> o melhor resultado com 100% de germinação.

**TABELA 3.** Porcentagem de germinação, altura da planta (AP) e diâmetro do colo (DC) de mudas de pimenta de cheiro desenvolvidas em diferentes substratos, Cruzeiro do Sul, 2019.

Tratamentos	Substratos	% Germinação	AP (cm)	DC (mm)
T <sub>1</sub>	TV + CR	85b	5,5 b	2,1b
T <sub>2</sub>	TV + CR+ CM	95a	6,1 b	2,3 b
T <sub>3</sub>	TV + EB	55c	6,7 a	1,7 c
T <sub>4</sub>	TV + EB + CM	100a	6,6 a	2,8 a
T <sub>5</sub>	TV + EA	65c	5,9 b	1,8 c
T <sub>6</sub>	TV + EA + CM	80b	6,0 b	1,9 c
CV (%)		14,80	11,31	12,25

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro ( $p < 0,05$ ). TV=terra vegetal; CR=Conteúdo ruminal; CM=Casca de mandioca; EB=esterco bovino; EA=Esterco de aves.

Os substratos contendo esterco bovino (T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub>) apresentaram melhor resultado para o crescimento em altura da plântula (Tabela 3). Essa diferença em altura em relação aos demais tratamentos pode-se atribuir a boas características químicas desses substratos contendo esterco bovino. Os tratamentos T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub> são os que apresentam as maiores concentrações de Ca e Mg (Tabela 1). De acordo com Barbosa (2004), o esterco bovino possui elevados teores de Ca e Mg disponíveis, o que influencia diretamente no crescimento e desenvolvimento de qualquer vegetal. Ambos os tratamentos, também apresentaram maior capacidade de troca catiônica e matéria orgânica, além de boa retenção de água e maiores concentrações dos elementos Mg, Ca, Zn e Mn, bem como elevados teores de P, K e Cu.

O esterco bovino além de proporcionar nutrientes para o crescimento pode apresentar também efeito sobre o substrato nos processos microbiológicos, na aeração, na estruturação, na capacidade de retenção de água e na regulação de temperatura do meio (DELARMELINA et al., 2015).

Maior diâmetro do colo foi observado no substrato composto de terra vegetal + esterco bovino + casca de mandioca (T<sub>4</sub>) (Tabela 3). Segundo Santos et al. (2016) o diâmetro do colo é uma importante variável para avaliação de mudas, pois o maior DC está relacionado a um desenvolvimento mais acentuado da parte aérea e da raiz, favorecendo a sobrevivência e o desenvolvimento das mudas após o plantio. Silva et al. (2019) estudando a produção de mudas de pimenta e pimentão a partir

de compostos alternativos verificaram que o crescimento do diâmetro do colo de pimentas foi maior no substrato contendo esterco bovino.

**TABELA 4.** Número (NF), comprimento (CF) e diâmetro das folhas (DF) de mudas de pimenta em diferentes substratos, Cruzeiro do Sul, 2019.

Tratamentos	Substratos	NF (unid)	CF (cm)	DF (cm)
T <sub>1</sub>	TV + CR	7 a	5,1 b	2,4 c
T <sub>2</sub>	TV + CR+ CM	7 a	4,9 b	3,4 a
T <sub>3</sub>	TV + EB	7 a	5,0 b	2,5 c
T <sub>4</sub>	TV + EB + CM	8 a	5,5 a	3,4 a
T <sub>5</sub>	TV + EA	7 a	5,4 a	2,8 b
T <sub>6</sub>	TV + EA + CM	8 a	5,4 a	2,9 b
CV(%)		14,31	16,25	13,72

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro ( $p < 0,05$ ). Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro ( $p < 0,05$ ). TV=terra vegetal; CR=Conteúdo ruminal; CM=Casca de mandioca; EB=esterco bovino; EA=Esterco de aves.

Não houve diferença quanto ao número de folhas (Tabela 4). Maior comprimento da folha foi observado nos substratos contendo esterco bovino (T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub>) e esterco de aves (T<sub>6</sub>). Os benefícios da utilização do esterco bovino e de outros animais na composição de substratos para produção de mudas têm sido mencionados por alguns autores. Araújo Neto et al. (2009) ressaltam que o esterco bovino como componente de substrato atua no aumento do teor de matéria orgânica e nutrientes, além de melhorar os parâmetros físico-hídricos. Costa et al. (2015) avaliando a formação de mudas de pimentas ornamentais observaram que esterco no substrato propiciou melhores mudas. Silva-Júnior et al. (2018) verificaram adequado desenvolvimento das mudas, da altura e número de folhas em diferentes substratos contendo esterco bovino.

No diâmetro da folha, os substratos T<sub>2</sub> e T<sub>4</sub> influenciaram de forma positiva proporcionando maiores valores. Para a variável massa seca da parte aérea e massa seca da raiz os tratamentos T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub> e T<sub>6</sub> não diferiram entre si e obtiveram os melhores resultados (Tabela 5). Os três substratos apresentaram boas concentrações de fósforo e potássio na sua composição química, principalmente os que contêm esterco de aves, com os maiores valores desse elemento. O fósforo é considerado um macronutriente que acelera a formação das raízes e o crescimento das folhas. Os substratos T<sub>5</sub> e T<sub>6</sub> também apresentaram alta densidade de partículas (Tabela 2), sendo uma característica favorável, ocasionando alta aderência nas raízes, o que pode interferir de forma positiva na absorção de nutrientes. A absorção de fósforo pelas plantas é proporcional à densidade das raízes, assim, o incremento da área superficial da massa radicular aumenta a habilidade da planta em acessar e absorver o P do solo (HORN et al., 2006).

**TABELA 5.** Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de mudas de pimenta em diferentes substratos.

Tratamentos	Substratos	MSPA (g.planta)	MSR (g.planta)
T1	TV + CR	0,241c	0,129 c
T2	TV + CR+ CM	0,343 b	0,225 b
T3	TV + EB	0,310 b	0,219 b
T4	TV + EB + CM	0,527 a	0,392 a
T5	TV + EA	0,542 a	0,386 a
T6	TV + EA + CM	0,608 a	0,417 a
CV(%)		15,67	16,02

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro ( $p < 0,05$ ). Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro ( $p < 0,05$ ). TV=terra vegetal; CR=Conteúdo ruminal; CM=Casca de mandioca; EB=esterco bovino; EA=Esterco de aves.

O substrato terra vegetal + conteúdo ruminal (T<sub>1</sub>) não obteve resultados satisfatórios em nenhuma das variáveis analisadas. Esse substrato apresentou a maior concentração de matéria orgânica dentre os analisados, com valor igual a 64,93 dag/Kg, porém com as menores concentrações de potássio e magnésio. O T<sub>1</sub> também apresentou o menor pH 4,78, sendo considerado baixo e não estando dentro dos padrões ideais para um substrato para mudas. Sabe-se, que o pH regula a disponibilidade de nutrientes em que substratos muito ácidos ou muito alcalinos proporcionam menor absorção de nutrientes, estando isso diretamente relacionado ao baixo desenvolvimento do vegetal.

### CONCLUSÃO

Os substratos contendo esterco bovino e de aves apresentaram melhor desempenho. Entre os substratos, o que contém na sua composição terra vegetal + esterco bovino + casca de mandioca apresentou o melhor resultado e proporciona melhor desempenho de mudas de pimentas de cheiro. Ressalta-se que esses resíduos orgânicos são disponíveis e fáceis de encontrar nas propriedades de agricultores familiares na região em que o experimento foi conduzido, Vale do Juruá, Acre.

### REFERÊNCIAS

ACRE. **Zoneamento ecológico-econômico do Estado do Acre: recursos naturais e meio ambiente**, 2ª fase. Rio Branco: SECTMA, 2006.

ADAMI, P. F.; PELISSARI, A.; MORAES, A. D.; MODOLO, A. J.; ASSMANN, T. S.; FRANCHIN, M. F.; CASSOL, L. C. Grazing intensities and poultry litter fertilization levels on corn and black oat yield. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 3, p. 360-368, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012000300007>>. doi:10.1590/S0100-204X2012000300007.

ARAÚJO NETO, S. E. de; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, F. J.; SILVA, J. L. S.; OLIVEIRA, R. L. L.; Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1408-1413, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000099>>. doi: 10.1590/S0103-84782009005000099.

BARBOSA, A. L. 2004. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa. M.G: UFV: 226-235.

COSTA, E.; PRADO, J. C. L.; CARDOSO, E. D.; BINOTTI, F. F., S. Substrate from vermiculite and cattle manure for ornamental pepper seedling production. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 33, n. 12, p. 163-167, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000200005>>. doi: 10.1590/S0102-053620150000200005.

DELARMELINA, W. M.; CALDEIRA, M.V.W.; FARIA, J. C. T.; LACERDA, L. C. Uso de resíduo orgânico em substrato para produção de *Chamaecrista desvauxii* (Collad.) Killip var. latistipula (Benth.). **CERNE**, Lavras, v.21, n.3, p. 429-237, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/01047760201521031439>>. doi: 10.1590/01047760201521031439.

HORN, D.; ROBERTO, E.; SANGOI, L.; SCHWEITZERS, C.; CASSOL, P. C. Parâmetros cinéticos e morfológicos da absorção de nutrientes em cultivares de milho com variabilidade genética contrastante. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n.1, p. 77-85, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000100009>>.doi: 10.1590/S0100-06832006000100009.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Curitiba, v.4, n.3, p. 43-63, 2015. Disponível em:<[https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/40742/pdf\\_64](https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/40742/pdf_64)>.68, 2012.

LEMOS, M. S.; MAIA, F. E.; STACHIW, R. Uso da cama de frango como adubo na agricultura. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, Rolim de Moura, v. 3, n. 1, p. 57-68, 2014. Disponível em:<<http://www.periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/1182>>.

SALOMÃO, F. L.; FARIAS, S. D.; ESTURARO, L. M. C. Tratamento do resíduo ruminal bovino por processo de compostagem convencional. **Colloquium Exactarum**, Presidente Prudente, v. 10, n. 4, p. 70-76, 2018. Disponível em: <<https://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/2762/2615>>.doi: 10.5747.

SANTOS, M. R.; SEDIVAMA, M. A. N; SALGADO, L. T.; VIDIGAL, S. M.; R EIGADO, F. R.; Produção de mudas de pimentão em substratos a base de vermicomposto. **Bioscience Journal**, Uberlândia v.26, n.4, p.572-578, 2010. Disponível em:<<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7147>>.

SANTOS, S. T. dos.; OLIVEIRA, F. de A. de.; COSTA, J. P. B. de M.; SOUZA NETA, M. L. de.; ALVES, R. de C.; COSTA, L. P. Qualidade de mudas de cultivares de tomateiro em função de soluções nutritivas de concentrações crescentes. **Revista Agro@ambiente**, v. 10, n. 4, p. 326-333, 2016. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i4.3096>>. doi: 10.18227/1982-8470.

SILVA JÚNIOR, V. E. da; VENDRUSCULO, E. P.; SEMENSATO, L. R.; CAMPOS, L. F. C; SELEGUINI, A. Esterco Bovino como substrato alternativo na produção de mudas de melão. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 39, n. 2, p. 112-119,



2018. DOI: <<https://doi.org/10.25066/agrotec.v39i2.37234>>. doi: 10.25066/agrotec.v39i2.37234.

SILVA, L. P. da; OLIVEIRA, A. C. de; ALVES, N. F.; SILVA, V. L. da; TOSHIK, L. da S. Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 15, n.3, p. 104-115, 2019. Disponível em: <<https://www.journal.unoeste.br/index.php/ca/index.doi:10.5747/ca.2019.v15.n3.a303>>.

ZEIST, A. R.; RESENDE, J.T.V.; GIACOBBO, C.L.; FARIA, C.M.D.R.; DIAS, D M. Graft takes of tomato on other solanaceous plants. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, p. 513-520, 2017.< Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n227rc>>. Doi: 10.1590/1983-21252017v30n227rc.