

PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE cv. DRICA SOB DIFERENTES SUBSTRATOS ALTERNATIVOS ¹

Paulo Sérgio Santos Silva²;
Antônio Carlos Martins dos Santos³;
Álvaro José Gomes de Faria²;
Robson da Costa Leite²;
José Moises Ferreira Júnior⁴;
Rubens Ribeiro da Silva⁵

¹Trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi- TO;

²Aluno de graduação do curso de Agronomia UFT – Universidade Federal do Tocantins. Rua Badejós, lote7, Chácaras 69/72, Zona Rural. CEP:77402-970 Gurupi-TO. E-mail: silvapssagro@gmail.com ; robsonagrop@gmail.com ; ajgomesdefaria@hotmail.com

³Aluno do curso de Pós-Graduação UFT – Universidade Federal do Tocantins. Rua Badejós, lote7, Chácaras 69/72, Zona Rural. CEP:77402-970 Gurupi-TO. E-mail: antoniocarlos.uft@hotmail.com.br;

⁴Estudante de Engenharia Florestal UFT ; UFT – Universidade Federal do Tocantins. Rua Badejós, lote7, Chácaras 69/72, Zona Rural. 77402-970 Gurupi-TO. E-mail: juniortecafloresta11@hotmail.com

⁵Professor Dr. do curso de Agronomia; UFT – Universidade Federal do Tocantins. Rua Badejós, lote7, Chácaras 69/72, Zona Rural. 77402-970 Gurupi-TO. E-mail: rrs2002@uft.edu.br.

RESUMO

O substrato é importante na formação da muda, devendo apresentar condições adequadas à germinação e desenvolvimento do sistema radicular das plântulas. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o potencial de substratos alternativos na produção de mudas de tomate cv. Drica. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Tocantins, Campus Universitário de Gurupi. O experimento foi implantado seguindo um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os 9 tratamentos foram obtidos em um esquema fatorial com dois fatores (4x2+1), constituindo assim os seguintes tratamentos: T1: PlantHort II 50% CAC; T2: PlantHort II 2 75% CAC; T3 PlantHort III 50% CAC; T4: PlantHort III 75% CAC; T5: PlantHort IV 50% CAC; T6: PlantHort IV 75% CAC; T7: Bioplant[®] 50% CAC; T8: Bioplant[®] 75% CAC e T9: 100% de CAC. Sendo avaliado: Número de folhas; Altura da planta; Diâmetro do caule; Comprimento de raiz; Matéria seca da parte aérea e Matéria seca da raiz. As mudas condicionadas nos substratos formados à base de PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV apresentam maior desempenho em massa seca de raiz, massa seca da parte aérea, altura e número de folhas, quando comparados com o substrato comercial Bioplant[®], o uso de substratos orgânicos pode ser uma alternativa viável na produção de mudas de tomate, conferindo maior sustentabilidade do sistema orgânico de produção de mudas.

Termos de indexação: resíduo orgânico; olerícolas; *Solanum lycopersicum*.

PRODUCTION OF TOMATO SEEDLINGS cv. DRICA UNDER DIFFERENT ALTERNATIVE SUBSTRATES

SUMMARY

The substrate is important in shaping the changes and must provide suitable conditions for germination and root development of seedlings. The aim of this study was to evaluate the potential of alternative substrates in the production of tomato seedlings cv. Drica. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Tocantins (UFT), University Campus Gurupi. The experiment was established in a randomized design with four replications. The nine treatments were a factorial design with two factors (4x2 + 1). The nine treatments were: T1: PlantHort II 50% CAC; T2: PlantHort II 2 75% CAC; T3 PlantHort III 50% CAC; T4: PlantHort III 75% CAC; T5: PlantHort IV 50% CAC; T6: PlantHort IV 75% CAC; T7: Bioplant[®] 50% CAC; T8: Bioplant[®] 75% CAC e T9: 100% de CAC. Being evaluated: Number of leaves; Plant height; Stem diameter; Root length; Dry matter and root dry matter. The seedlings conditioned on substrates formed the basis of PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV show higher performance in root dry weight, shoot dry mass, height and number of leaves when compared with the commercial

substrate Bioplant[®], the use of organic substrates may be a viable alternative in the production of tomato seedlings, improving sustainability of organic systems of seedling production.

Index Terms: organic residue; oleraceous; *Solanum lycopersicum*.

INTRODUÇÃO

O tomateiro é uma das principais hortaliças consumidas no Brasil, quer seja na forma fresca quanto na forma processada. O tomate (*Solanum lycopersicum*) tem destaque especial, tanto do ponto de vista econômico quanto social, pelo volume de produção e geração de empregos (Barros et al., 2014). Segundo o IBGE (2014) a produção brasileira de tomate na safra de 2013 foi de aproximadamente 4 milhões de toneladas. A variedade de tipos e formas desta hortaliça tem aumentado consideravelmente nos últimos anos no mercado brasileiro. Um dos grupos que predomina no mercado de tomates de mesa é o de fruto do tipo Longa Vida.

No Brasil, a produção de mudas utiliza um expressivo volume de substratos, insumo indispensável também em diferentes segmentos da horticultura. Grande parte dos substratos é produzida utilizando a turfa como componente principal, mas são crescentes os esforços visando à substituição deste material, devido a questões de proteção ambiental (Freitas et al., 2013).

Atualmente, os substratos orgânicos estão sendo bastante utilizados pelos viveiristas, não só por atenderem as necessidades dos vegetais como também por serem de baixo custo e, sobretudo por não serem poluentes e assim contribuir para a preservação do meio ambiente. Os substratos orgânicos usados na produção de mudas são formados por materiais orgânicos que contribuem na retenção de umidade, fornecimento de parte dos nutrientes, aumento da difusão de oxigênio para as raízes, capacidade de troca de cátions (CTC) e regulação do pH, e sustentação física necessária para assegurar o desenvolvimento da planta com qualidade (Camargo et al., 2011; Pessoa et al., 2012). Os substratos devem estar livres de fitopatógenos e sementes de plantas indesejáveis, bem como serem compostos por materiais de baixo custo, fácil aquisição (Fachinello et al., 2005), longa durabilidade e recicláveis, ou ainda desenvolverem métodos para reaproveitamento e melhoria das condições químicas e físicas do solo.

Para tanto, a pesquisa de materiais alternativos para a formulação de misturas que sirvam como substrato ou meio de crescimento vegetal tem se tornado preocupação crescente, visando a reduzir a participação de insumos industrializados, assim trazendo benefícios econômicos e ecológicos capazes de fomentar sistemas agrícolas sustentáveis (Oliveira, 2011). Dentre os possíveis componentes para formação de um substrato, a casca de arroz carbonizada vem ganhando um grande destaque. Este resíduo é de difícil decomposição e, por isso, é frequente o acúmulo nos pátios industriais causando impactos ambientais (Vasconcelos et al., 2012). A casca de arroz carbonizada pode ser utilizada como componente de substrato alternativo em substituição à vermiculita e turfa, por apresentar porosidade adequada, troca gasosa na base das raízes, boa drenagem, firmeza para fixar a muda, volume constante quando seca ou úmida e isenção de plantas daninhas e patógenos (Bicca et al., 2011).

Assim a produção de conhecimento de forma a contribuir com o desenvolvimento de novas tecnologias para o ramo das olerícolas, visa subsidiar o crescimento e a sustentabilidade do setor. Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de híbrido de tomate cv. Drica sobre diferentes substratos alternativos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT) - Campus Universitário de Gurupi, localizado no Sul do Estado do Tocantins, nas coordenadas de 11°43,45 de latitude S e 49°04,07 de longitude W e de 280m de altitude. De acordo com a classificação de Köppen o clima regional é do tipo B1wA'a'

úmido com moderada deficiência hídrica. A temperatura média anual é de 29,5 °C, com precipitação anual média de 1804 mm.

O experimento foi montado sob casa de vegetação, em bandejas de 128 células com volume de 40 cm³. A hortaliça selecionada foi a *Solanum lycopersicum* cv. Drica sendo escolhida em função da importância na alimentação da sociedade, exploração comercial e fonte de renda para os produtores da região.

O experimento foi implantado seguindo um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os 9 tratamentos foram obtidos em um esquema fatorial com dois fatores (4x2+1); sendo o primeiro fator constituído por quatro substratos, sendo estes PlantHort II; PlantHort III; PlantHort IV considerados alternativos e Bioplant[®] substratos comerciais. O segundo fator refere-se a casca de arroz carbonizada (CAC) uma mistura formadora de porosidade em duas proporções (50 e 75%). Os 9 tratamentos obtidos foram: T1: PlantHort II 50% CAC; T2: PlantHort II 75% CAC; T3: PlantHort III 50% CAC; T4: PlantHort III 75% CAC; T5: PlantHort IV 50% CAC; T6: PlantHort IV 75% CAC; T7: Bioplant[®] 50% CAC; T8: Bioplant[®] 75% CAC e T9: 100% de CAC.

Para a avaliação do desenvolvimento de mudas de tomate sob influência dos diferentes substratos alternativos foram usados os seguintes indicadores: Número de folhas (NF); Altura da planta (AP); Diâmetro do caule (DC); Comprimento de raiz (CR); Matéria seca da parte aérea (MSPA); Matéria seca da raiz (MSR) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD).

A determinação da altura da muda e o comprimento da raiz foram realizados com régua graduada em milímetros, medindo a distância entre o colo e o ápice aéreo e radicular da muda. O diâmetro do caule foi medido utilizando-se um paquímetro digital com a leitura dada em milímetro. Para determinação da matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz, os materiais foram colocados em estufa com circulação de ar a 70 °C durante 36 horas para a obtenção da matéria seca. O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) foi feito considerando os indicadores de massa seca da parte aérea, das raízes e de massa seca total, altura e diâmetro do colo das mudas, com a seguinte fórmula:

$$IQD = \frac{PMSTotal}{\left(\frac{AP}{DC}\right) + \left(\frac{PMSPA}{PMSR}\right)}$$

Em que: IQD - índice de desenvolvimento de Dickson; MST - massa seca total (g); H - altura (cm); DC - diâmetro do colo (cm); PMSPA - Peso da matéria seca da parte aérea (g); PMSRA - peso da matéria seca da raiz (g). Para avaliar as alterações na composição dos substratos alternativos durante o período de formação (24 dias após implantação) de mudas de tomate foram usados como indicadores: pH e condutividade elétrica (CE). A condutividade elétrica foi determinada em água na relação 1:5 segundo a metodologia proposta por Simard et al. (1988). O pH foi determinado em água utilizando pHmetro de bancada.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, testada pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa Statistica versão 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em função dos tratamentos foram significativos ao teste F (p<0,05) diferindo ao teste Tukey (P<0,05) (Tabela 1, 2, 3 e 4).

Os substratos PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV independentemente da proporção de CAC adicionada condicionaram os maiores diâmetros de colo (DC) em relação ao substrato Bioplant[®], exceto o tratamento 5 composto pela combinação de PlantHort IV + 50% CAC (Tabela 1). Os substratos PlantHort III + 50% CA e PlantHort IV + 75% CAC apresentaram valores superiores em relação aos demais, o que pode indicar um maior aporte nutricional desses substratos em relação ao comercial Bioplant[®].

De acordo com Campos & Uchida (2002), o diâmetro do colo é um bom indicador da qualidade da muda para a sobrevivência e crescimento após o transplântio para o local definitivo. Assim é possível inferir que as plantas produzidas nos substratos PlantHort II + 75% de CAC, PlantHort III + 75% de CAC e PlantHort IV + 75% de CAC, possivelmente terão maior índice de sobrevivência no momento do transplântio ao local definitivo.

Tabela 1. Diâmetro de colo e comprimento da raiz de mudas de Tomate cv. Drica (*Solanum lycopersicum*) produzidas a partir de diferentes substratos em sistema de produção orgânica, 24 dias após sementeira, Gurupi-TO.

Substratos	Diâmetro de colo	Comprimento da raiz
	(mm)	(cm)
T1: PH 2 + 50% CAC	2,39 bc	7,37 ab
T2: PH 2 + 75% CAC	2,38 bc	8,12 a
T3: PH 3 + 50% CAC	3,02 a	7,25 ab
T4: PH 3 + 75% CAC	2,25 bc	8,62 a
T5: PH 4 + 50% CAC	2,07 cd	5,5 b
T6: PH 4 + 75% CAC	2,89 ab	8,5 a
T7: Bioplant® + 50% CAC	1,72 cd	6,5 ab
T8: Bioplant® + 75% CAC	2,07 cd	7,12 ab
T9: 100% de CAC	1,39 d	5,87 b

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05)

No que se refere ao comprimento de raiz, pode-se observar um comportamento diferente do indicador anterior, nota-se um incremento nas médias de comprimento das raízes à medida que vai aumentando a proporção de CAC nos substratos. Isso se deve provavelmente a uma maior porosidade do substrato ocasionado pela adição da CAC. Além disso, pode estar havendo uma estimulação do crescimento das raízes em busca de nutrientes visto que houve uma diluição do substrato ocasionado pelo aumento da CAC. Contudo, os substratos PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV mantiveram-se superiores em comparação ao substrato comercial Bioplant®, sendo encontrado o maior valor em comprimento de raiz no substrato PlantHort III + 75% CAC com 8,62cm.

Tabela 2 – Número de folhas e Altura de plantas de mudas de Tomate cv. Drica (*Solanum lycopersicum*) produzidas a partir de diferentes substratos alternativos, 24 dias após sementeira, Gurupi-TO.

Substratos	Nº de folhas	Altura de Plantas
		(cm)
T1: PH 2 + 50% CAC	5,0 ab	9,0 bc
T2: PH 2 + 75% CAC	5,25 a	8,0 cd
T3: PH 3 + 50% CAC	5,75 a	11,5 a
T4: PH 3 + 75% CAC	4,75 ab	8,25 bcd
T5: PH 4 + 50% CAC	5,0 ab	6,75 de
T6: PH 4 + 75% CAC	5,5 a	9,75 b
T7: Bioplant® + 50% CAC	4,0 b	5,0 fg
T8: Bioplant® + 75% CAC	4,0 b	5,75 ef
T9: 100% de CAC	4,0 b	4,0 g

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05)

Observou-se que o substrato comercial Bioplant® + 50% CAC e Bioplant® + 75% CAC apresentaram resultados inferiores quando comparados com os tratamentos compostos pelos substratos alternativos PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV, no que se refere à altura de plantas, independentemente da proporção de Casca de Arroz Carbonizada utilizada (Tabela 2). Entre os tratamentos, o uso do PlantHort III combinado com 50% de CAC (Tratamento 3) promoveu as maiores médias. Notou-se também que o substrato PlantHort IV promoveu um incremento em altura de plantas quando combinado com 75% de CAC, comportamento diferente dos demais substratos alternativos, isso provavelmente ocorreu pela redução de um possível efeito fitotóxico causado pelo elevado grau de sais do substrato, visto que há uma diluição no substrato à medida que se aumenta a proporção da Casca de Arroz Carbonizada.

Trabalhando com os mesmos substratos na formação de mudas de alface, Freitas (2010) também observou maiores alturas de mudas em função do uso dos substratos PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV comparados com o substrato comercial Plantmax®. Segundo Silva et al. (2006) o substrato Bioplant® é o mais indicado para a produção de

mudas de tomateiro da cultivar AP-533, quando comparado com outros substratos comerciais, Gioplant®, Multiplant®, Plantmax® e Topstrato®. Diferente aos resultados encontrados neste trabalho em que o substrato comercial apresentou resultados inferiores nos parâmetros avaliados.

No que se refere ao número de folhas foi possível notar que o aumento da proporção de Casca de Arroz (CAC), passando de 50% para 75% não reduziu o número de folhas, exceto no tratamento 3 (PlantHort III 50% CAC), o qual foi superior quando comparado com as demais composições (Tabela 2). Os tratamentos compostos por substratos alternativos apresentaram resultados superiores, em relação aos tratamentos à base do substrato comercial, T7 e T8. Observou-se também que esses substratos, mostraram valores iguais (quatro folhas por planta) ao tratamento 9, composto somente por CAC.

Tabela 3 – Massa seca de raiz e Massa seca da parte aérea de mudas de Tomate cv. Drica (*Solanum lycopersicum*) produzidas a partir de diferentes substratos alternativos. Condutividade elétrica e pH dos substratos, 24 dias após semeadura, Gurupi-TO.

Substratos	Massa Seca Raiz (mg)	Massa Seca Parte Aérea (mg)	CE µSm	pH
T1: PH 2 + 50% CAC	30.475a	47.50bc	196.75b	6.00c
T2: PH 2 + 75% CAC	16.80abc	34.67bcd	205.50b	6.75ab
T3: PH 3 + 50% CAC	25.67ab	67.40a	263.75b	6.00c
T4: PH 3 + 75% CAC	16.65abc	29.92cde	217.50b	7.00a
T5: PH 4 + 50% CAC	10.50c	27.75de	359.75ab	6.00c
T6: PH 4 + 75% CAC	29.30a	52.57ab	290.75b	6.50abc
T7: Bioplant® + 50% CAC	8.35c	10.75ef	580.00a	6.00c
T8: Bioplant® + 75% CAC	13.65bc	17.27def	388.00ab	6.25bc
T9: 100% de CAC	6.32c	7.82f	187.75b	7.00a

*Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05)

No que se refere à massa seca de raiz e massa seca da parte aérea foi possível notar que os substratos que continham em sua formulação os tratamentos 1 (PlantHort II + 50% CAC), 3 (PlantHort III + 50% CAC), e 6 (PlantHort IV + 75% CAC) apresentaram resultados superiores quando comparados aos demais tratamentos, para ambos parâmetros (Tabela 3). Observou-se também valores superiores para os tratamentos à base de substrato alternativo, quando confrontados com os tratamentos compostos pelo substrato comercial (T7 e T8) e pelo tratamento composto somente por casca de arroz carbonizada (T9), tanto para o indicador de massa seca de raiz quanto o indicador de massa seca da parte aérea. A adição de casca de arroz nos substratos gera uma redução nas médias, exceto para os tratamentos que contém o substrato comercial Bioplant® e PlantHort 4 em que apresentaram comportamento contrário, isso provavelmente foi devido a uma maior diluição nesses substratos provocada justamente pelo aumento de casca de arroz (Tabela 3), reduzindo assim um possível efeito fitotóxico.

Gomes et al. (2008) avaliando produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação verificaram que o substrato comercial Bioplant®, juntamente com o substrato obtido à base da casca de arroz, húmus de minhoca e fosfato natural reativo (ARAD), sem adição de SulPoMag® foram superiores aos demais, os quais não diferiram estatisticamente entre si.

A elevação da condutividade elétrica é uma estimativa do teor de sais presentes em uma solução (Raij et al., 2001), indicando o enriquecimento nutricional desses substratos. No que diz respeito à esse indicador percebe-se que houve diferença significativa do tratamento 7 (Bioplant® + 50% CAC) apresentando um resultado superior, quando comparado com os demais tratamentos, no entanto essa maior quantidade de sais não significou um melhor desenvolvimento da muda, constatando pelos parâmetros de diâmetro de colo e comprimento da raiz (Tabela 1), altura de plantas e número de folhas (Tabela 2) e massa seca da parte aérea e massa seca da raiz (Tabela 3).

Quanto ao pH nota-se que o valor mínimo observado foi 6 (seis) e o máximo 7 (sete), ou seja, à medida que se aumenta a proporção de casca de arroz na composição do substrato independentemente da fonte de substrato utilizada o

valor do pH aproxima-se de 7 (sete), tendendo a basicidade, isso se deve provavelmente à liberação de cálcio da casca de arroz após sofrer o processo de carbonização.

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) é um indicador da qualidade da muda, esse índice leva em conta os parâmetros de massa seca total, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, diâmetro de colo e altura de planta, em que integra a robustez e o equilíbrio da distribuição da fitomassa (Eloy et al., 2013).

Tabela 4 – Índice de Qualidade de Dickson das mudas de Tomate cv. Drica (*Solanum lycopersicum*) produzidas a partir de diferentes substratos alternativos, 24 dias após semeadura, Gurupi-TO.

Substratos	Índice de Qualidade de Dickson
T1: PH 2 + 50% CAC	0.0145 ab
T2: PH 2 + 75% CAC	0.0097 abc
T3: PH 3 + 50% CAC	0.0148 ab
T4: PH 3 + 75% CAC	0.0088 ab
T5: PH 4 + 50% CAC	0.0064 c
T6: PH 4 + 75% CAC	0.0160 a
T7: Bioplant [®] + 50% CAC	0.0047 c
T8: Bioplant [®] + 75% CAC	0.0076 c
T9: 100% de CAC	0.0035 c

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05)

Os substratos PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV produziram melhores índices de qualidade de mudas em relação ao substrato Bioplant[®], independentemente da proporção de CAC adicionada, exceto o tratamento 5 composto pela combinação de PlantHort IV + 50% CAC, sendo estatisticamente igual aos piores tratamentos T7, T8 e T9 (Tabela 4). Os substratos PlantHort III + 50% CA e PlantHort IV + 75% CAC apresentaram valores superiores em relação aos demais, o que pode indicar um maior aporte nutricional desses substratos em relação ao comercial Bioplant[®].

Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados por Freitas et al. (2013), que trabalhando com substratos alternativos PlantHort misturados com casca de arroz carbonizada, notaram que mudas de alface apresentaram índices de qualidade de Dickson superiores quando comparadas com o substrato comercial Plantmax[®].

CONCLUSÕES

- 1- As mudas condicionadas nos substratos formados à base de PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV apresentam maior desempenho em massa seca de raiz, massa seca da parte aérea, diâmetro de colo, altura e número de folhas, quando comparados com o substrato comercial Bioplant[®].
- 2- Os substratos formados à partir de PlantHort II, PlantHort III, PlantHort IV condicionam maior desenvolvimento de mudas comparados ao Bioplant[®].
- 3- O uso de substratos orgânicos pode ser uma alternativa viável na produção de mudas de tomate, conferindo maior sustentabilidade do sistema orgânico de produção de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, P.C.S.; COSTA, A. R.; SILVA, P.C.; COSTA, R. A. Torta de filtro como biofertilizante para produção de mudas de tomate industrial em diferentes substratos. R. V. A. D. S. 9: 265 - 270, 2014.
- BICCA, A.M.O.; PIMENTEL, E.; SUÑE, L.; MORSELLI, T.B.G.; BERBIGIER, P. Substratos na produção de mudas de couve híbrida. Rev. FZVA 18: 136-142, 2011.
- CAMARGO, R.; PIRES, S.C.; MALDONADO, A.C; CARVALHO, H.P.; COSTA, T.R. Avaliação de substratos para a produção de mudas de Pinhão-Manso em sacolas plásticas. Rev. Trópica 5: 31-38, 2011.
- CAMPOS, M.A.A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. Pesq. agropec. bras. 37, 2002.
- ELOY, E.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; SCHWERS, L.; ELLI, E. F. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. Floresta, Curitiba, PR, v. 43, n. 3, p. 373 - 384, 2013.

SILVA, PS; SANTOS, ACM; FARIA, AJG; LEITE, RC; FERREIRA JÚNIOR, JM; SILVA, RR. PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE cv. DRICA SOB DIFERENTES SUBSTRATOS ALTERNATIVOS. *Amazon Soil – I Encontro de Ciência do Solo da Amazônia Oriental*, p. 179-185.

- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. Propagação de plantas frutíferas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.
- FREITAS, G.A.; SILVA, R.R.; BARROS, H. B.; MELO, A.V.; ABRAHÃO, W.A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. *Rev. Ciênc. Agron.*, 4: 159-166, 2013.
- FREITAS, G.A.; BARROS, H.B.; SANTOS, M.M.; NASCIMENTO, I.R.; COSTA, J.L.; SILVA, R.R.. Production of lettuce seedlings under different substrates and proportions of rice hulls. *J. Biotec. Biodivers* 4: 260-268, 2013.
- FREITAS, G.A. Validação de substratos e proporção de casca de arroz carbonizada para produção de mudas de alface em sistema orgânico. Dissertação (Mestrado Produção Vegetal) – Universidade Federal do Tocantins, Gurupi –TO. 2010.
- GOMES, L.A.A.; RODRIGUES, A.C.; COLLIER, L.S.; FEITOSA, S.S. Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação. *Horticultura Brasileira* 26: 359-363, 2008.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil. Rio de Janeiro, 27: 1-85, 2014
- KÖPPEN, W. Climatologia: conunestudio de los climas de latierra. Fondo de Cultura Económica. México. 1948, 479 p.
- OLIVEIRA, E.A.G. Desenvolvimento de substratos orgânicos, com base na vermicompostagem, para produção de mudas de hortaliças em cultivo protegido. 65 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Instituto de agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2011.
- PESSOA, P.M.A; DUBA, G.P; BARROS, R.B; FREIRE, M.B.G.S; NASCIMENTO, C.W.A; CORREA, M.M. 2012. Frações de carbono orgânico de um latossolo húmico sob diferentes usos no agreste brasileiro. *R. Bras. Ci. Solo* 36: 97-104, 2012.
- RAIJ, B.V.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas Instituto Agronômico, 2001.
- SILVA, J.G.B.; SOUZA, S.C.; CHARLO, H.C.O.; BRAZ, L.T. Produção de mudas de tomateiro da cultivar AP-533 em diferentes substratos comerciais. UNESP, Jaboticabal-SP. 2006.
- SIMARD, R. R., EVANS, L. J., BARES, T. E. Effects of additions of CaCO₃ and P on the soil solution composition of a Podzolic soil. *Canadian Journal of Soil Science*, Boca Raton: Lewis Publish, 68: 41-52, 1988.
- VASCONCELOS, A.A.; INNECCO, R.; MATTOS, S.H.. Influência de diferentes composições de substratos na propagação vegetativa de *Gypsophila* no litoral cearense. *Rev. Ciênc. Agron.* 43: 706-712, 2012.