

GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE PEPINO EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS

Andrey Luis Bruyns de Sousa¹, Iane Barroncas Gomes² e Silvio Gonzaga Filho³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas/Campus Itacoatiara
(andreysousa12@gmail.com)

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas/Campus Itacoatiara
(ianegomes@hotmail.com)

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas/Campus Itacoatiara
(sgonzagafilho@gmail.com)

RESUMO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma das hortícolas mais cultivadas no Brasil devido à sua importância na geração de empregos em sistemas de base familiar. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos orgânicos sobre a germinação e o crescimento inicial desta espécie. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, sendo cinco tratamentos (T0 – terra preta (controle), T1 – terra preta + serragem fresca, T2 – terra preta + cinza, T3 – terra preta + serragem curtida e T4 – terra preta + esterco de galinha) e três repetições. Foram realizadas contagens diárias de plântulas germinadas para posterior cálculo da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. Sete dias após a semeadura foram medidas a altura das plântulas, o comprimento da maior raiz, a área foliar e a massa da matéria seca da parte aérea e das raízes com o cálculo da razão raiz/parte aérea. Os tratamentos com serragem curtida (T3) e esterco de galinha (T4) proporcionaram melhor desempenho das plântulas de pepino.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*, adubação orgânica, horticultura.

ABSTRACT

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is one of the most cultivated vegetables species in Brazil due to its participation in the creation of jobs in family based systems. This work aimed was to evaluate the effects of different organic substrates on germination and initial growth of this species. It was used a randomized block design with five treatments (T0 – black soil

1 Mestre em Agricultura no Trópico Úmido. Docente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Itacoatiara.

2 Mestre em Ciências de Florestas Tropicais. Docente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Itacoatiara.

3 Engenheiro Agrônomo, Técnico de Nível Superior, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Itacoatiara.

(control), T1 – black soil + fresh sawdust, T2 – black soil + ash, T3 – black soil + tanned sawdust and T4 – black soil + chicken tanned manure) and three repetitions. We daily counted the germinated seedlings for later calculation of the percentage of germination and index of germination speed. Seven days after sowing, the height of the seedlings, the length of the largest root, the leaf area and the mass of the dry matter of the aerial part and of the roots were measured with the calculation of the root / shoot ratio. The treatments with tanned sawdust (T3) and chicken manure (T4) provided better performance to cucumber seedlings.

Keywords: *Cucumis sativus*, organic fertilization, horticulture.

INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma Cucurbitácea originária de regiões quentes do norte da Índia ou da África, onde ocorrem espécies silvestres relacionadas. Seu desenvolvimento é favorecido por temperaturas superiores a 20 °C (LOWER; EDWARDS, 1986). Baixas temperaturas prejudicam o desenvolvimento, principalmente em plantas jovens (menos de 35 dias após a germinação), e diminuem a produtividade (CARVALHO et al., 2013). A composição do fruto é aproximadamente 95% de água, sendo relativamente rico em fibras, possui vitamina C, folato, potássio e vitamina A (CARVALHO et al., 2013). Esta espécie olerícola é uma das mais cultivadas em todo o Brasil, sendo apreciado na forma natural e em conserva (SILVA et al., 2010). Além de sua importância socioeconômica e alimentar, o cultivo do pepino, gera muitos empregos diretos e indiretos, desde o cultivo até a sua comercialização (CARVALHO et al., 2013), devido, principalmente, ao cultivo realizado em sistemas de base familiar (MARTINS et al., 2013).

A produção de mudas de hortaliças representa umas das mais importantes etapas do sistema produtivo (SILVA JUNIOR et al., 1995; MINAMI, 1995; SILVEIRA et al., 2002). Esta etapa é altamente dependente de insumos, especialmente de semente e de substrato para a germinação, o enraizamento e o crescimento das mudas (SEDYAMA et al., 2014). O crescimento da demanda por hortaliças de qualidade tem motivado a busca de novas alternativas de produção, especialmente, substratos que proporcionam a adequada retenção de água, aeração e desenvolvimento das raízes (QUINTO et al., 2011). Os substratos orgânicos são fontes alternativas que têm demonstrado características adequadas para o favorável desenvolvimento de mudas olerícolas (LEAL et al., 2007; LIMA et al., 2007; SANTOS et al., 2010; MARTINS et al., 2017; SALUCI et al., 2017).

O substrato em horticultura é definido como, um meio físico, natural ou sintético, onde as raízes das plantas crescem em um recipiente, com volume limitado (SALVADOR, 2000). Nessa conjuntura, o substrato a ser utilizado na produção de mudas deve ter pelo menos uma parte gasosa (ar), uma parte aquosa (H₂O) e uma parte formada por partículas (parte sólida) (LIZ; CARRIJO, 2008). A utilização de diferentes componentes na formação de substratos para a produção de mudas e para o cultivo de hortaliças visa, principalmente, à redução de peso, para o transporte do conjunto recipiente/substrato/ planta e a melhoria

das propriedades físicas e químicas do meio poroso em que se pretende que raízes de hortaliças se desenvolvam (LIZ; CARRIJO, 2008). Para a formação da muda de hortaliças é importante a utilização de substratos que apresentem propriedades físico-químicas adequadas e que forneçam os nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas (SOUZA et al., 2012), pois a variação na sua composição pode comprometer tanto a formação quanto a germinação das plantas e, ainda, podem aparecer sintomas de deficiência ou excesso de nutrientes (MINAMI, 1995).

A preocupação do consumidor brasileiro, com a qualidade nutricional e a inocuidade dos alimentos que consomem, tem aumentado. E com essa realidade, artigos científicos e manchetes de jornais vêm relatando contaminação de alimentos, em especial de hortaliças, com agrotóxicos, fato que tem despertado o interesse do consumidor por produtos orgânicos. Têm sido considerados mais confiáveis com relação a essa problemática (SEDYAMA et al., 2014). Nesse cenário, vários materiais orgânicos vêm sendo utilizados na preparação de substratos isoladamente ou em composição, contribuindo para a redução de impactos negativos ao meio ambiente, para a produção de alimentos de qualidade e saudáveis. Isto proporciona a redução de custos, que se torna vantajosa para o agricultor formular seu próprio composto. A fabricação de substrato próprio, a partir de materiais orgânicos disponíveis na região onde produz, é uma das melhores alternativas ao agricultor familiar (CARRIJO et al., 2002; MARTINS et al., 2013), sendo que a disponibilidade e o custo são fatores determinantes para sua escolha (ANDRIOLO, 1996).

Dentre os substratos orgânicos utilizados pelos agricultores da região amazônica, destacam-se: o esterco bovino e de aves; o material vegetal em decomposição extraído do solo da floresta conhecido popularmente como paú; a cinza proveniente de olarias e caldeiras de indústrias originadas pela queima de material vegetal; e os resíduos do beneficiamento de variados tipos de madeira, os quais podem ser encontrados durante o ano inteiro em grandes quantidades. A utilização da combinação de serragem e esterco de galinha com terra preta já foi avaliada por Souza et al. (2012) no cultivo de duas espécies de pimenta do gênero *Capsicum* e apresentaram bons resultados para o crescimento em altura e lançamentos foliares. Silva et al. (2012) avaliaram o efeito da adição de cinza ao solo em diferentes proporções no cultivo de alface e verificaram que, em quantidades adequadas, este material pode favorecer a porcentagem de germinação desta cultura. Além disso, a cinza pode ser um potencial na correção do solo (TERRA et al., 2014).

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos orgânicos sobre a germinação e o crescimento inicial de plântulas de pepino, visando a proporcionar alternativas viáveis aos produtores que se utilizam de sistemas orgânicos ou agroecológicos.

MÉTODO OU FORMALISMO

O experimento foi conduzido no período de 15 a 21 de setembro de 2014 em casa de vegetação com sombrite a 50% no Centro Educacional Jamel Amed, município de

Itacoatiara, Amazonas. O clima da região é do tipo Equatorial Am com precipitação pluvial anual acima de 2.000 mm e temperatura média de 27°C, segundo a classificação de Köppen.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, sendo cinco tratamentos: T0 (terra preta), T1 (terra preta + serragem fresca residual de movelarias com três meses, composta por diferentes tipos de madeiras, na proporção 3:1), T2 (terra preta + cinza residual da queima de material vegetal, na proporção 3:1), T3 (terra preta + serragem curtida residual de movelarias com três anos, composta por diferentes tipos de madeira, na proporção 3:1) e T4 (terra preta + esterco de galinha curtido, na proporção 10:1). A terra preta foi doada por uma propriedade local. A Serragem fresca, a serragem curtida, a cinza e o esterco de galinha foram doadas pelo horto municipal de Itacoatiara - AM.

Cada tratamento foi composto por três repetições com 14 sementes por repetição, totalizando 42 sementes por tratamento. O substrato foi preparado mediante a homogeneização manual e colocado nas bandejas de polietileno, contendo 98 células. A semeadura foi realizada manualmente e foram utilizadas duas sementes por célula. As sementes foram adquiridas no comércio local, de acordo com as especificações de cada fabricante. Foram utilizadas sementes de pepino da variedade “verde comprido” acondicionadas em embalagem metálica com as seguintes informações: germinação: 96%; tempo para germinação: entre 4 e 8 dias; pureza: 100 %; peso líquido: 10 g, sendo 30 a 40 sementes por grama. A irrigação foi realizada diariamente no início da manhã e no final da tarde com um regador com capacidade de aproximadamente 10 litros, evitando o excesso ou déficit hídrico, e mantendo as condições necessárias da cultura neste estágio.

Foram realizadas contagens diárias do número de plântulas emergidas para o posterior cálculo da porcentagem de germinação (PG) e do índice de velocidade de germinação (IVG) segundo Maguire (1962). O IVG é dado pela fórmula:

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn}$$

Onde:

G1 , G2 , Gn = número de plântulas na primeira, na segunda e na última contagem.

N1 , N2 , Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Sete dias após a semeadura as plântulas foram retiradas da bandeja e lavadas para a eliminação de todo o substrato da raiz. Em seguida foram avaliados: a altura das plântulas (H) e o comprimento da raiz (CR), determinados com o auxílio de uma régua de metal graduada em cm; a área foliar (AF), determinada pelo modelo elíptico ($Y = (\pi/4) * x$, sendo $Y=AF$ e $x = c * l$, onde $c =$ comprimento e $l =$ largura da folha); e, a massa da matéria seca da parte aérea (MPA), da raiz (MR) e total (MT) das plântulas. Para a determinação da massa da matéria seca, as plântulas foram colocadas em sacos de papel identificados e levadas à estufa a 65°C, por 72 horas. Após este período foram retiradas e pesadas numa balança analítica.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Statistica (STATSOFT, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A porcentagem de germinação (PG) foi maior nos tratamentos T0 e T3, alcançando 100% de germinação, embora as médias dos tratamentos não difiram entre si estatisticamente (Tabela 1). O índice de velocidade de germinação (IVG) também foi maior no tratamento que utilizou a serragem curtida (T3), com média de 6, entretanto, os valores foram muito aproximados para todos os tratamentos, não havendo diferença estatística entre si. Vários estudos têm demonstrado a alta porcentagem de germinação das sementes de pepino, independentemente do substrato utilizado (SMIDERLE et al., 2001; ABDO et al., 2005; LIMA; MARCOS FILHO, 2010).

A adição de esterco de galinha ao tratamento T4 permitiu maior investimento em tecido foliar, com valor médio de área foliar (AF) de 4,4 cm², valor 20% superior ao tratamento T3 (terra preta + serragem curtida) que apresentou a menor média, 3,5 cm² (Tabela 1). A área foliar é uma variável importante em estudos que analisam o crescimento de culturas agrônômicas em resposta à fertilização, pois permitem a inferência da utilização de nutrientes como nitrogênio e magnésio, ambos diretamente envolvidos na síntese de clorofilas e conseqüentemente da assimilação de carbono que pode resultar em aumento da biomassa aérea (BLANCO; FOLEGATTI, 2005). Alguns autores evidenciam o fato da menor disponibilidade de nitrogênio tender a aumentar o particionamento em direção ao sistema radicular, determinando uma relação raiz: parte aérea maior (RUFTY Jr. et al., 1984; EGHBALL; MARANVILLE, 1993).

Tabela 1. Porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e área foliar (AF) de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) sob diferentes tratamentos de adubação orgânica. Letras diferentes indicam valores significativos entre os tratamentos (Teste de Tukey $P < 0,05$).

Tratamentos	PG (%)	IVG	AF (cm ²)
T0: TP	100 a	4,0 a	3,9 a
T1: TP + Serragem fresca	83 a	5,0 a	3,7 a
T2: TP + Cinza	76 a	4,6 a	4,1 a
T3: TP + Serragem curtida	100 a	6,0 a	3,5 a
T4: TP + Esterco de galinha	90 a	5,4 a	4,4 a

O acúmulo de biomassa na parte aérea foi maior nos tratamentos T3 e T0, com os maiores valores observados em T3 (0,035 g), que apresentou 35% a mais de biomassa aérea que o

tratamento com menor acúmulo, T2, com 0,026 g (Tabela 2). A razão raiz/parte aérea variou entre 0,025 (T0) e 0,54 (T1), indicando maior investimento das plantas do tratamento T0 para o acúmulo de biomassa radicular, ao passo que o tratamento T1 apresentou tendência de investimento em biomassa aérea. Em condições de campo, a maior proporção em parte aérea pode representar maior suscetibilidade das plantas ao tombamento pela ação do vento, além de aumentar as taxas de transpiração (WITT, 1997).

O investimento em crescimento tanto da parte aérea quanto do sistema radicular dos vegetais parece ter relação com a quantidade de nutrientes disponíveis no solo. Havendo menor disponibilidade de nutrientes, verifica-se menor crescimento da parte aérea. Em quantidades intermediárias, ou adequadas, há desenvolvimento adequado do sistema radicular. Quando verificado o excesso de nutrientes, ou seja, um desbalanço nutricional, observa-se que o sistema radicular é reduzido e há estímulo para o desenvolvimento da parte aérea (MARSCHNER, 1995).

Considerando a variável altura (H), os melhores resultados foram observados para os tratamentos T4, T2 e T3, alcançando médias de crescimento aos sete dias de 8,2 cm para T4 e 7,2 cm para T2 e T3 (Figura 1). Estes valores podem ser considerados altos quando comparados aos obtidos por Smirdele et al. (2001) cuja média de altura obtida para o melhor tratamento (Plantmax®) aos 12 dias após a germinação foi de apenas 5,9 cm.

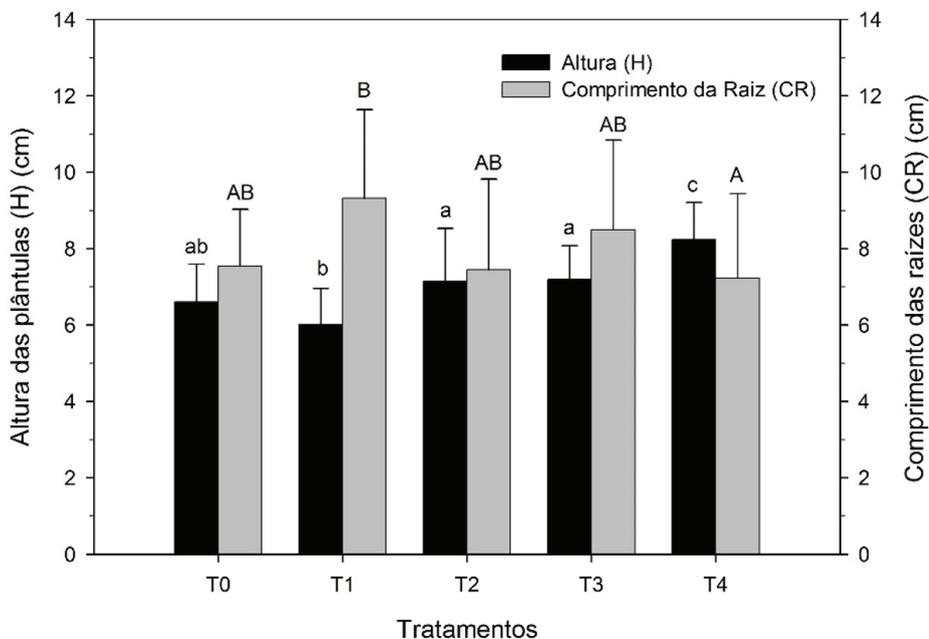
Tabela 2. Massa seca da parte aérea (MPA), massa seca das raízes (MR) e razão raiz/parte aérea de plântulas de pepino (*Cucumis sativus*) sob diferentes tratamentos de adubação orgânica. Os valores são médias \pm desvio-padrão. Letras diferentes indicam valores significativos entre os tratamentos (Teste de Tukey $P < 0,05$).

Tratamentos	MPA (g)	MR (g)	Razão MR/MPA
T0: TP	0,031 \pm 0,007 ab	0,008 \pm 0,004 ab	0,25 \pm 0,12 ab
T1: TP + Serragem fresca	0,028 \pm 0,006 a	0,015 \pm 0,009 c	0,54 \pm 0,31 c
T2: TP + Cinza	0,026 \pm 0,008 a	0,005 \pm 0,003 a	0,18 \pm 0,14 ab
T3: TP + Serragem curtida	0,035 \pm 0,007 b	0,012 \pm 0,006 bc	0,34 \pm 0,17 b
T4: TP + Esterco de galinha	0,029 \pm 0,009 a	0,005 \pm 0,003 a	0,16 \pm 0,09 a

Com relação ao comprimento das raízes (CR) os maiores valores foram observados para o tratamento T1 e T3, que alcançaram 9,3 cm e 8,5 cm, respectivamente. Foi verificado maior envolvimento das raízes e agregação ao solo nas plântulas destes tratamentos no momento da retirada das células das bandejas. Este fator pode ser positivo na fase de transplante para o plantio definitivo por minimizar danos ao frágil sistema radicular das plântulas. Liz e Carrijo (2008) confirmam que essa aderência é fundamental para manter a integridade do conjunto substrato/raiz, melhorando a qualidade e facilitando a retirada de mudas de bandejas ou outro recipiente, na ocasião do transplante.

Cañizares et al. (2003) obtiveram os melhores resultados em crescimento em altura e em área foliar em plântulas de pepino cultivadas em substrato à base de terra preta e solução nutritiva composta por macro e micronutrientes. Gomes et al. (2003) não encontraram diferenças significativas nas variáveis biométricas ao utilizarem diferentes doses de adubo foliar Bioplus. Para Sedyama et al. (2012) a adubação com esterco é importante para o crescimento de plantas de pepino e pode favorecer o desenvolvimento de várias fases desde a germinação até a formação dos frutos. Outros materiais existentes na maioria das propriedades rurais, como a urina de bovinos, podem ser utilizados, pois apresentam potencialidades de uso no auxílio do processo de produção de mudas de hortaliças quando utilizado o substrato adequando (CESAR et al., 2007).

Figura 1. Valores médios e desvio-padrão das alturas (H) e do comprimento das raízes (CR) de plântulas de pepino (*Cucumis sativus*) sob diferentes tratamentos de adubação orgânica (T0 – terra preta; T1 – terra preta + serragem fresca; T2 – terra preta + cinza; T3 – terra preta + serragem curtida e T4 – terra preta + esterco de galinha). Letras diferentes minúsculas indicam valores significativos entre tratamentos de adubação para altura e letras maiúsculas para comprimento de raízes (Teste Tukey $P < 0,05$).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições deste experimento, na escolha das plantas com vigor na parte aérea e raiz e com boa porcentagem de germinação, recomenda-se o uso de substrato composto por terra preta e serragem curtida ou esterco de galinha para a produção de mudas de pepino com melhor qualidade.

Apesar do uso de diferentes tratamentos, não houve diferença significativa quando foram avaliadas a porcentagem e velocidade de germinação, assim com a área foliar, não havendo restrição para a recomendação dos substratos.

O uso de substratos orgânicos obtidos no local de produção agrícola, além de baratear o custo de produção de mudas, é ecologicamente correto.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J.L. O cultivo de plantas com fertirrigação. **Centro de Ciências Rurais**, 47p., 1996

ABDO, M. T. V. N.; PIMENTA, R. S.; PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D. Testes de vigor para avaliação de sementes de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**. v.27, n.1, p.195-198, 2005

BLANCO, F. F.; FOLEGATTI, M. V. Estimation of leaf area for greenhouse cucumber by linear measurements under salinity and grafting. **Sci. Agric.**, v.62, n.4, p.305-309, 2005.

CAÑIZARES, K. A.; COSTA, P. C.; GOTO, R.; VIEIRA, A. R. M. Desenvolvimento de mudas de pepino em diferentes substratos com e sem uso de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, p.227-229, 2002.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura brasileira**, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.

CARVALHO, A. D. F.; AMARO, G.B.; LOPES, J.F.; VILELA, N.J.; MICHEREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. A cultura do pepino. Brasília-DF: **Embrapa Hortaliças**, 2013.

CESAR, M. N. Z.; de PAULA, P. D.; POLIDORO, J. C.; RIBEIRO, R. D. L. D.; PADOVAN, M. P. Efeito estimulante da urina de vaca sobre o crescimento de mudas de pepino, cultivadas sob manejo orgânico. **Ensaios e ci., Campo Grande**, v. 11, n. 1, p. 67-71, 2007.

EGHBALL, B.; MARANVILLE, J.W. Root development and nitrogen influx of corn genotypes grown under combined drought and nitrogen stresses. **Agronomy Journal**, Madison, v. 85, n.1, p.147-152, 1993.

GOMES, L. A. A.; SILVA, R. R.; MASSAROTO, J. A. **Produção de mudas de pepino e tomate utilizando diferentes doses de adubo foliar Bioplus**. Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, 2003.

LEAL, M. A.; GUERRA, J. G. M.; PEIXOTO, R. T.; DE ALMEIDA, D. L. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, 2007.

LIMA, L. B. de; MARCOS FILHO, J. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e germinação sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.1, p.138-147, 2010.

LIMA, J. D.; MORAES, W. D. S.; MENDONÇA, J. C. D.; NOMURA, E. S. Agroindústria de chá preto como substrato para produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1609-1613, 2007.

LIZ, R.S; CARRIJO, O. A. Substratos para produção de mudas e cultivo de hortaliças. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Brasília DF (Brasil), 2008.

LOWER, R.L.; EDWARDS, M.D. Cucumber breeding. In: BASSET, M.J. (ed.) **Breeding vegetable crops**. Westport: Avi Publishing, p. 173-207, 1986.

MARSCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. New York: Academic Press, 889 pp. Medri, M. E.; Lieras, E. Ecofisiologia de plantas da Amazônia: anatomia foliar e Ecofisiologia de *Bertholletia excelsa* Humb. & Bompl. (castanha-do-pará) - Lecythidaceae. **Acta Amazonica**, v. 9, n. 1, p. 15-23, 1979.

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

MARTINS, G. S.; FONTAN, I. D. C. I.; CARVALHO, A. H. O.; OLIVEIRA, F. L. Influência de diferentes concentrações de substratos orgânicos na produção de mudas de couve. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 692, 2017.

MARTINS, W. M. de O.; PAIVA, F. S.; BANTEL, C. A. Produção orgânica de mudas de *Cucumis sativus* com substratos alternativos. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16, p.1799-1805, 2013.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995.

QUINTO, V. M.; BELTRAME, R. A.; PEREIRA, E. O.; CABANÊZ, P. A.; AMARAL, J. F. T. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em diferentes ambientes e substratos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, n.3, p.252-257, 2011.

RUFTY Jr, T. W.; RAPER Jr, C. D.; HUBER, S. C. Alterations in internal partitioning of carbon in soybean plants in response to nitrogen stress. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v.62, n.4, p.501- 508, 1984.

SALUCI, J. C. G.; JAEGGI, M. E. P. C.; NASCIMENTO, M. R.; FERRAZ, D. R.; PEREIRA, I. M.;

GUIDINELLI, R. B.; LIMA, W. L. Crescimento radicular de mudas de couve-flor produzidas em diferentes substratos de produção agroecológica. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 897, 2017.

SALVADOR, E. D. Caracterização física e formulação de substratos para o cultivo de algumas ornamentais. 148 f. **Tese (Doutorado em Agronomia)** – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

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**, v. 26, n. 4, p. 572-578, 2010.

SILVA, P. S.; ARAUJO E. S.; SOUZA, R. B.; RESENDE, F. V.; FALEIRO, A. M.; SOUSA J. M. M. Produção de mudas orgânicas de pepino em substratos à base de fibra de coco verde com aplicação de biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.2, 2010.

SILVA JÚNIOR, A. A.; MACEDO, S. G.; SLUKER, H. Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro. Florianópolis: EPAGRI, 1995. (**Boletim Técnico, 73**).

SILVEIRA, E. B.; RODRIGUES, V. J. L. B.; GOMES, A. M.; MARIANO, R. L.; Mesquita, J. C. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.211-216, 2002.

SILVA, C. G.; COSTA, A. B.; FONSECA, A. M.; TERRA, M. A.; LEONEL, F. F. Quantidade Ideal de Cinza Vegetal na Germinação de Sementes de Alface. **In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

SEDIYAMA, M. A. N.; NASCIMENTO, J. L. M.; SANTOS, M. R.; VIDIGAL, S. M.; CARVALHO, I. P. L. Produção de pepino tipo japonês em ambiente protegido em função de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.2, n.2, 2012.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014.

SMIDERLE, O. J.; SALIBE, A. B.; HAYASHI, A. H.; MINAMI, K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substrato combinando areia, solo e Plantmax®. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.3, 2001.

SOUZA, L. C. de; SOUZA, L. C. de; ARAÚJO, F. das C. B.; OLIVEIRA, F. J. de; COSTA, A. V. A. da; OLIVEIRA NETO, C. F. de. Características ecofisiológicas de plântulas de pimenta submetidas à adubação orgânica. **Anais do 10º Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA**, 2012.

TERRA, M. A.; LEONEL, F. F.; da SILVA, C. G.; FONSECA, A. M. Cinza vegetal na germinação e no desenvolvimento da alface. **Revista Agrogeoambiental**, v. 6, n. 1, 2014.

WITT, H. H. Root growth of trees as influenced by physical and chemical soilfactors. **Acta Horticulturae**, 450: 205-214. 1997.