



ISSN: 2525-815X

Journal of Environmental Analysis and Progress

Journal homepage: www.jeap.ufrpe.br/

10.24221/jeap.5.4.2020.3235.391-397



Desenvolvimento inicial de mudas de *Eugenia involucrata* DC. sob diferentes substratos

Initial development of *Eugenia involucrata* DC. seedlings under different substrates

Leonardo Antonio Thiesen^a, Ezequiel Holz^a, Bruna Stringari Altissimo^a, Edison Bisognin Cantarelli^a, Denise Schmidt^a, Juliano Cesar da Silva^a

^a Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, Campus Frederico Westphalen, Linha 7 de Setembro, BR 386, Km 40, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 98400-000. E-mail: thiesen07@hotmail.com, ezeholz@hotmail.com, altissimobrunas@hotmail.com, engedison@yahoo.com, denise@ufsm.br, julianocesaragro@hotmail.com.

ARTICLE INFO

Recebido 15 Mar 2020

Aceito 26 Out 2020

Publicado 05 Nov 2020

ABSTRACT

The quality of the production of forest species seedlings is affected by the composition of the substrate. Therefore, the work's objective was to evaluate the initial development of cherry seedlings (*Eugenia involucrata* DC) under different substrate compositions. The experiment was conducted in pots inside a protected environment at the Federal University of Santa Maria, *Campus* Frederico Westphalen, in a completely randomized design, consisting of five treatments with six replications. The treatments consisted of different substrate compositions, being: T1- 45% soil + 45% sand + 10% vermiculite; T2- 45% soil + 45% sand + 10% vermiculite + 108 g of Osmocote[®]; T3- 35% soil + 35% sand + 10% vermiculite + 20% poultry litter; T4- 35% soil + 35% sand + 10% vermiculite + 20% bovine manure; T5- 35% soil + 35% sand + 10% vermiculite + 20% swine compost. The variables evaluated were plant height, stem diameter, fresh and dry root weight, and fresh and dry aerial part weight. The results showed that the substrates' composition influenced the initial development of the cherry seedlings, showing variations concerning the variables evaluated. Finally, it is concluded that the substrate composed of 45% soil + 45% sand + 10% vermiculite + 108 g of Osmocote[®] provides greater increments of phytomass in plants, being recommended to produce cherry seedlings.

Keywords: Cherry tree, Osmocote[®], organic compound, phytomass.

RESUMO

A qualidade da produção de mudas de espécies florestais é afetada pela composição do substrato. Diante disso, o objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.) sob diferentes composições de substrato. O experimento foi conduzido em vasos no interior de ambiente protegido da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* Frederico Westphalen, em delineamento inteiramente casualizado, constituído de cinco tratamentos com seis repetições. Os tratamentos consistiram de diferentes composições de substratos, sendo: T1- 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita; T2- 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g de Osmocote[®]; T3- 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de cama de aves; T4- 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de esterco bovino; T5- 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de composto suíno. As variáveis avaliadas foram altura de plantas, diâmetro de caule, massa fresca e seca de raiz e massa fresca e seca de parte aérea. Os resultados demonstraram que a composição dos substratos influenciou sobre o desenvolvimento inicial das mudas de cerejeira, apresentando variações em relação as variáveis avaliadas. Por fim, conclui-se que o substrato composto por 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 gramas de

Osmocote® proporciona maiores incrementos de fitomassa nas plantas, sendo recomendado para produção de mudas de cerejeira.

Palavras-Chave: Cerejeira, Osmocote®, composto orgânico, fitomassa.

Introdução

A cerejeira ou cerejeira do mato (*Eugenia involucrata* DC.) é uma espécie nativa da região Sul do Brasil, pertencente à família Myrtaceae e caracterizada por possuir alto valor econômico, em função da qualidade dos frutos e propriedades medicinais (Sausen et al., 2009). Existe cerca de 1000 espécies distribuídas na América Central e do Sul, sendo que no Brasil são encontradas, aproximadamente, 350 espécies nativas de *Eugenia*, significando um dos gêneros mais representativos da família Myrtaceae (Van Der Merwe, Van Wyk & Botha, 2005).

A espécie apresenta características ornamentais, rústicas e com boa formação de copa exibindo folhas reluzentes e tronco liso, podendo ser utilizada no paisagismo, principalmente na arborização urbana. Ainda, na silvicultura destacam-se a excelente qualidade e durabilidade de sua madeira, considerada densa, pesada e muito resistente (Lorenzi, 2014). Os frutos apresentam alto valor nutritivo podendo ser consumido *in natura* ou utilizado para o processamento na forma de geleias, doces, licores e sucos. Além disso, as espécies do gênero *Eugenia*, possuem propriedades medicinais, com comprovadas atividades antioxidante, anti-inflamatória, antibacteriana, antiviral, entre outras (Oussalah et al., 2007; Benfatti et al., 2010; Brun & Mossi, 2010; Roesler, Lorencini & Pastore, 2010).

Para a produção de mudas de qualidade é importante conhecer os requerimentos nutricionais da espécie (Oliveira et al., 2014) e os nutrientes que são disponibilizados pelo substrato (Tucci et al., 2011). Portanto, a composição do substrato influencia diretamente o crescimento e a qualidade das mudas, e as propriedades químicas e físicas devem ser as mais favoráveis possíveis para o crescimento e desenvolvimento da espécie (Oliveira et al., 2014; Trazzi, Delarmelina & Caldeira, 2014; Vieira & Weber, 2016). A composição e a estruturação do substrato possuem influência direta sobre a capacidade de retenção de água, aeração, infestação de patógenos, superfície de contato, entre outros, em processos de germinação e de produção de mudas (Martins et al., 2011).

Existem diversos compostos orgânicos e químicos que podem ser utilizados na formulação do substrato para a produção de mudas. O Osmocote® é um composto químico formulado com 14% de nitrogênio, 14% de fósforo e 14% de potássio, encapsulado com resina orgânica, que

confere uma liberação lenta dos nutrientes. No entanto, a utilização de compostos orgânicos (cama de aves, esterco de bovinos e suínos) na produção de mudas são alternativas que reduzem o custo de produção e importantes para sistemas de produção agroecológicos e orgânicos (Brugnara, 2015).

Portanto, existe a necessidade de desenvolver estudos que avaliam técnicas e combinações de substratos que tendem a reduzir custos de produção e promover condições físicas e químicas que favorecem o crescimento e desenvolvimento de mudas de espécies florestais. Diante disso, o objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.) sob diferentes composições de substrato.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em vasos no Viveiro da Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, Campus Frederico Westphalen, situado a 27° 23' S, 53° 25' O e 493 m de altitude, no período de abril a junho de 2014. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como cfa - temperado úmido com verão quente e temperaturas máximas do ar, nos meses mais quentes, maiores que 22°C (Alvares et al., 2013).

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos, seis repetições cada e a unidade experimental constituída por uma planta. Os tratamentos consistiram de diferentes composições de substratos, sendo: T1- 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita; T2- 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g de Osmocote®; T3- 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de cama de aves; T4- 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de esterco bovino; T5- 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de composto suíno. Para as avaliações destrutivas foram utilizadas apenas três repetições para cada tratamento.

Para o preparo do substrato, o solo foi peneirado para retirada de agregados de solo e pedras, e os componentes de cada substrato foram misturados e homogeneizados em betoneira. Os compostos orgânicos (cama de aves, esterco suíno e o composto de bovino) estavam curtidos no momento da realização da mistura. Os diferentes substratos foram colocados em vasos com

capacidade de três litros, previamente identificados.

As mudas de cerejeira foram obtidas do Viveiro Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* Frederico Westphalen e transplantadas para os vasos com diferentes substratos aos dois dias de abril de 2014. Após o transplântio, os vasos foram distribuídos aleatoriamente, em bancadas suspensas localizadas no interior do ambiente protegido.

A irrigação foi realizada por aspersão, controlada por timer, com acionamento automático, seis vezes ao dia com aproximadamente 2 min cada irrigação. O manejo das cortinas do ambiente protegido foi realizado manualmente, dependendo das condições ambientais. Além disso, as brotações laterais que surgiram no caule, e plantas daninhas que emergiram durante o decorrer do experimento foram retiradas para evitar influência sobre os resultados do estudo.

As avaliações consistiram em avaliações destrutivas e não destrutivas. As avaliações não destrutivas das plantas foram realizadas mensalmente, para acompanhamento da altura de plantas e diâmetro do caule das mudas. A altura (cm) foi determinada através da utilização de uma régua graduada medindo-se do colo da planta até a última folha, enquanto o diâmetro do caule (mm) foi determinado com paquímetro digital avaliado próximo ao colo das plantas.

Aos 76 dias após o transplântio, realizou-se avaliação destrutiva das mudas, para

determinação da massa fresca e seca de raiz e massa fresca e seca de parte aérea das plantas (g planta^{-1}). Para essas avaliações foram utilizadas três repetições por tratamento, sendo a unidade experimental composta por uma planta. As raízes foram lavadas em água corrente para retirada do substrato. Para determinação da massa seca, as plantas foram levadas para estufa de secagem com temperatura de aproximadamente 60°C , até atingirem massa seca constante. A massa foi determinada através de balança de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativos, realizou-se regressão para os dados quantitativos e comparação de médias para os dados qualitativos através do teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade de erro (Cruz, 2013).

Resultados e discussão

Para a variável altura de plantas houve diferença significativa para as diferentes composições do substrato e dias após o transplântio individualmente. Para as variáveis massa fresca de raiz, massa fresca de parte aérea e massa seca de parte aérea houve diferença significativa para as diferentes composições do substrato.

Como esperado, a variável altura de plantas, demonstrou resposta linear crescente em relação aos dias após o transplântio, ou seja, houve crescimento, em altura, das plantas, com o decorrer dos dias (Figura 1). Porém, o crescimento foi lento em função da cerejeira apresentar ciclo longo.

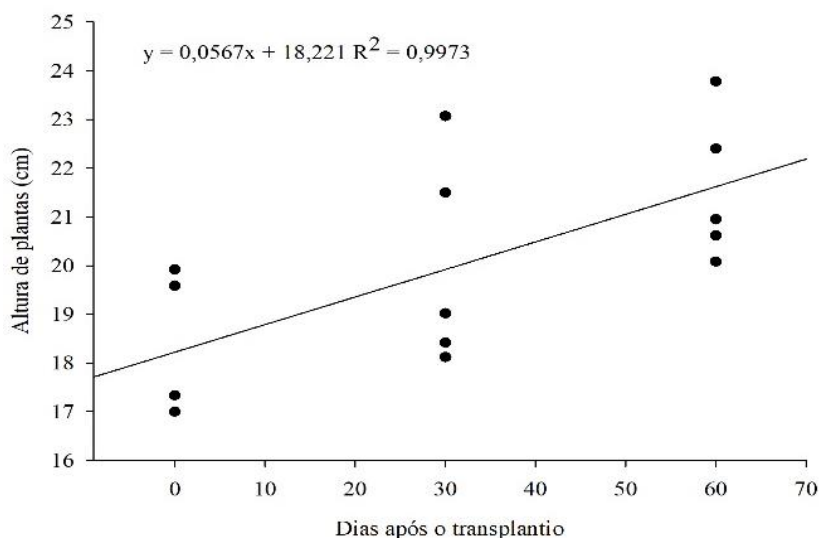


Figura 1. Altura de plantas de cerejeira em função dos dias após o transplântio. Fonte: Thiesen et al. (2020).

Com relação às diferentes composições de substrato, houve superioridade significativa para o tratamento T2 (45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g) e T5 (35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de composto

suíno), com alturas de 22,26 e 21,16 cm, respectivamente (Figura 2). Oliveira et al. (2008) obtiveram maior altura de plantas de *Eucalyptus grandis*, pertencente à mesma família da cerejeira (*Eugenia involucrata*), em substrato composto por

esterco bovino. Resultados contraditórios foram encontrados no presente estudo em que o substrato com esterco bovino, não proporcionou maior crescimento em altura das plantas.

Em mudas de café, Pereira, Lima & Melo Junior (2017) observaram que doses muito elevadas de esterco bovino, suíno e cama de aves inibem o crescimento das plantas, provavelmente em função dos elevados teores de nitrogênio desses compostos. Com isso, as maiores alturas obtidas no tratamento com composto suíno podem estar relacionadas aos teores de nitrogênio que favoreceram o crescimento da cerejeira. Martins Filho et al. (2007) também observaram resultados superiores de alturas de planta com utilização de Osmocote® juntamente na mistura dos substratos, para avaliação do desenvolvimento de palmeira, concordando com os resultados encontrados nesse estudo.

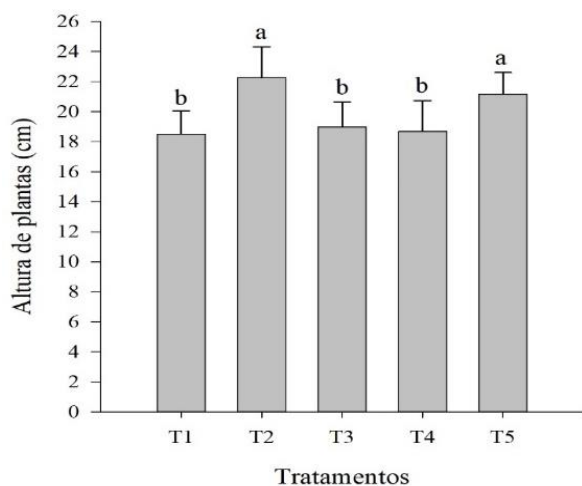


Figura 2. Altura de plantas de cerejeira sob diferentes composições de substrato: (T1) 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita; (T2) 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g de Osmocote®; (T3) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de cama de aves; (T4) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de esterco bovino; e (T5) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de composto suíno. *Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade. Fonte: Thiesen et al. (2020).

Considerando, a variável massa fresca de raiz, observou-se que houve superioridade significativa para os tratamentos T2 e T3 (13,5 e 10,2 g planta⁻¹, respectivamente), correspondentes aos substratos com a presença de Osmocote® e cama de aves (Figura 3A). No entanto, os valores de massa seca de raiz, para os tratamentos T2 e T3, foram maiores, porém, não houve diferença significativa com os demais tratamentos (Figura

3B). Sistema radicular pequeno e pouco vigoroso resulta em plantas menores e raquíticas e, conseqüentemente, atrasa o crescimento, o desenvolvimento e a resposta produtiva das plantas (Baliza et al., 2013). Além disso, a adição de componentes orgânicos no substrato tem a finalidade de aumentar a retenção de água e nutrientes às plantas e de condicionar fisicamente o substrato (Vieira & Weber, 2016; Caldeira, Fenilli & Harbs, 2008). Por outro lado, a adição de elevada quantidade de composto orgânico ao substrato, tende a apresentar redução do crescimento radicular, principalmente em função de aumentar a microporosidade e reduzir a aeração do substrato (Faria et al., 2017). Diante disso, o substrato com cama de aves proporcionou melhores condições para o crescimento do sistema radicular, assim como com o Osmocote®, com liberação lenta dos nutrientes às mudas. O sistema radicular influencia diretamente os componentes da parte aérea, principalmente porque as raízes são responsáveis pela absorção de água e sais minerais.

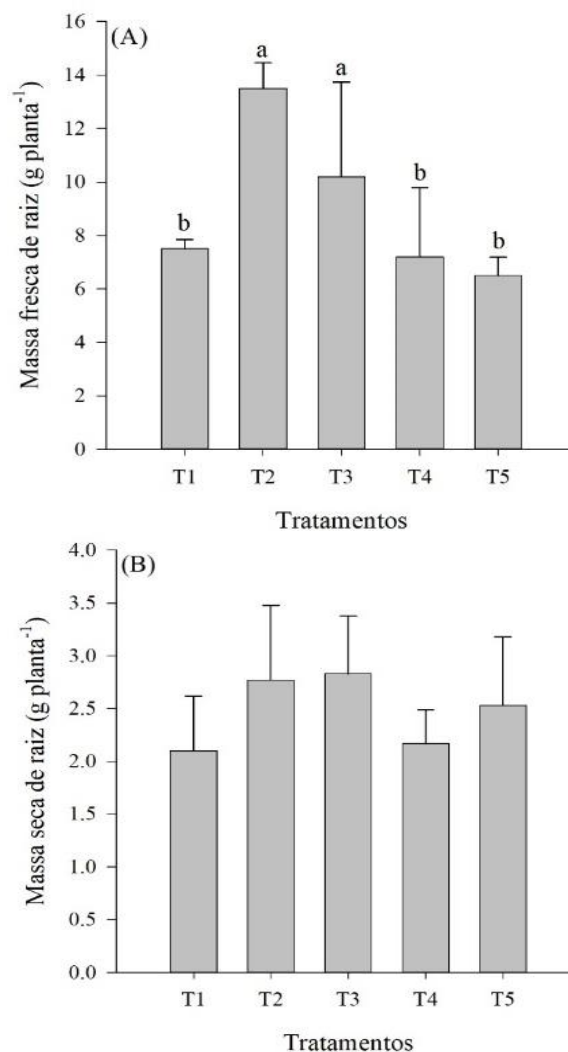


Figura 3. Massa fresca de raiz (A) e massa seca de raiz (B) de plantas de cerejeira sob diferentes composições de substrato: (T1) 45% de solo + 45%

de areia + 10% de vermiculita; (T2) 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g de Osmocote®; (T3) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de cama de aves; (T4) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de esterco bovino; e (T5) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de composto suíno. *Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade. Fonte: Thiesen et al. (2020).

Considerando a variável massa fresca e seca da parte aérea, houve superioridade significativa para o tratamento T2 (45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g de Osmocote®) com 31,61 e 13,20 g planta⁻¹ para massa fresca e seca, respectivamente (Figura 4). Para a massa fresca, resultados significativamente inferiores foram obtidos em T1 (13,67 g planta⁻¹) e T5 (10,13 g planta⁻¹). No entanto, para massa seca de parte aérea, resultados significativamente inferiores foram encontrados em T5 (3,93 g planta⁻¹). Elli et al. (2013) ressalta que o uso de Osmocote® é recomendado para melhorar o desenvolvimento da espécie, advertindo que doses de 3 kg m⁻³ e 9 kg m⁻³ de substrato são ideais para o cultivo de mudas de pitangueira. Castro Pias et al. (2013), estudando doses de fertilizantes de liberação controlada como o Osmocote® em mudas de grábia (*Apuleia leiocarpa*), recomendam utilizar o fertilizante por um período de 60 a 90 dias antes da muda ir para o campo. Diante disso, a permanência das mudas de cerejeira no viveiro foi entre os 60 e 90 dias, o que pode justificar os melhores resultados do substrato com 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g de Osmocote® (T2).

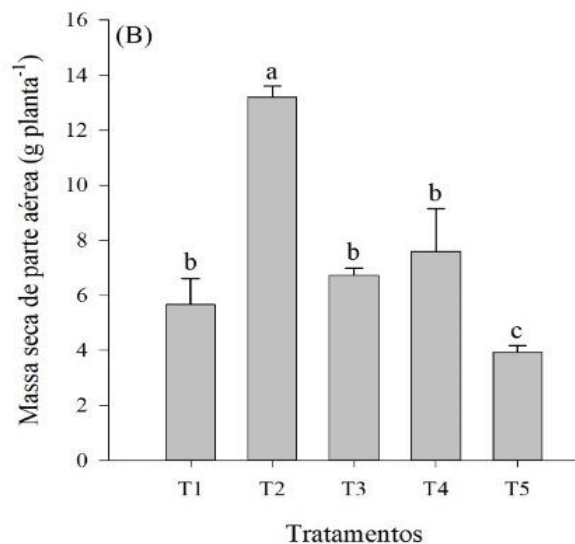
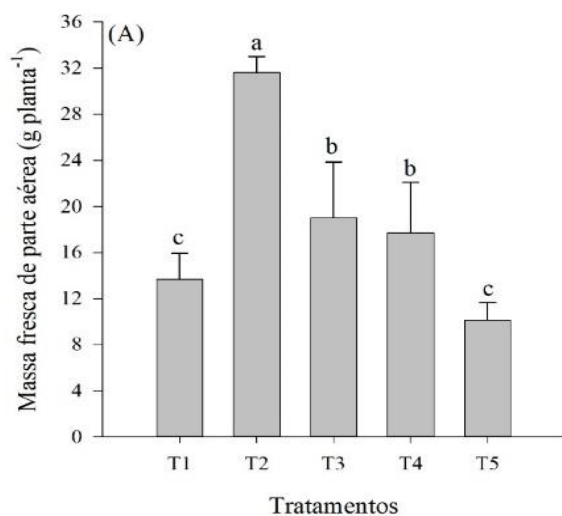


Figura 4. Massa fresca de parte aérea (A) e massa seca de parte aérea (B) de plantas de cerejeira sob diferentes composições de substrato: (T1) 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita; (T2) 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g de Osmocote®; (T3) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de cama de aves; (T4) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de esterco bovino; e (T5) 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de composto suíno. *Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade. Fonte: Thiesen et al. (2020).

A massa seca é um parâmetro importante para avaliar a qualidade das mudas de espécies florestais (Davide & Melo, 2012), pois quanto maior a massa seca de parte aérea, maior é a taxa fotossintética e a produção de carboidratos pelas plantas. Da mesma forma, o incremento na massa seca de raízes representa melhor desenvolvimento e, conseqüentemente, maior capacidade de absorção de água e nutrientes e de sustentação da planta, principalmente em condições de campo. Assim sendo, o substrato composto por 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 g de Osmocote® (T2) torna-se a melhor alternativa para produzir mudas de cerejeira vigorosas e de qualidade. Com isso, mesmo por apresentar maior custo se comparado com compostos orgânicos, o uso de Osmocote® tende a compensar no ganho de qualidade das mudas. No entanto, os compostos orgânicos são alternativas viáveis, de baixo custo e ambientalmente corretas para produção de mudas florestais, porém, é necessário tomar cuidado em relação a proporção do composto para evitar prejuízos às mudas.

Portanto, os resultados demonstram que a parte aérea da cultura foi influenciada diretamente pelo sistema radicular das plantas de cerejeira.

Além disso, o estudo fornece informações valiosas para produção de mudas de cerejeira vigorosas e de qualidade. No entanto, existe a necessidade de realizar mais estudos relacionados aos tipos e composições de substratos, porém por um maior período durante a produção de mudas, visto que a cultura apresenta ciclo vegetativo longo.

Conclusão

O substrato composto por 45% de solo + 45% de areia + 10% de vermiculita + 108 gramas de Osmocote® (T2) proporciona maiores incrementos de fitomassa nas plantas, sendo recomendado para a produção de mudas de cerejeira.

Os substratos com 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de composto suíno (T5) e 35% de solo + 35% de areia + 10% de vermiculita + 20% de cama de aves (T3) podem ser alternativas, pois apresentaram bom incremento sobre a altura de plantas e massa fresca de raiz, respectivamente.

Agradecimentos

Ao Viveiro Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* Frederico Westphalen pelo empréstimo de materiais e área para esse estudo. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Universidade Federal de Santa Maria pela concessão de bolsa de estudo.

Referências

- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Moraes, G.; Leonardo, J.; Sparovek, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol. Z.*, 22, (6), 711-728. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507
- Baliza, D. P.; Oliveira, A. L. D.; Dias, R. A. A.; Guimarães, R. J.; Barbosa, C. R. 2013. Antecipação da produção e desenvolvimento da lavoura cafeeira implantada com diferentes tipos de mudas. *Coffee Sci.*, 8, (1), 61-68.
- Benfatti, C. S.; Cordova, S. M. D.; Guedes, A.; Magina, M. D. A.; Cordova, C. M. M. D. 2010. Atividade antibacteriana *in vitro* de extratos brutos de espécies de *Eugenia* sp frente a cepas de mollicutes. *Rev. Pan-Amaz. Saúde*, 1, (2), 33-39. DOI: 10.5123/S2176-62232010000200003
- Brugnara, E. C. 2015. Cama de aviário em substratos para mudas de maracujazeiro-amarelo. *Rev. Bras. Agroecol.*, 9, (3), 21-30.
- Brun, G. R.; Mossi, A. J. 2010. Caracterização química e atividade antimicrobiana do óleo volátil de pitanga (*Eugenia uniflora* L.). *Perspect.*, 34, (127), 135-142.
- Caldeira, M. V. W.; Fenilli, T. A. B.; Harbs, R. M. P. 2008. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. *Sci. Agrar.*, 9, (1), 27-33. DOI: 10.5380/rsa.v9i1.9898
- Castro Pias, O. H.; Cantarelli, E. B.; Berghetti, J.; Leschewitz, R.; Kluge, E. R.; Somavilla, L. 2013. Doses de fertilizante de liberação controlada no índice de clorofila e na produção de mudas de grábia. *Pesq. Flor. Bras.*, 33, (73), 19-25. DOI: 10.4336/2013.pfb.33.73.419
- Cruz, C. D. 2013. Genes - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Sci. Agron.*, 35, (3), 271-276. DOI: 10.4025/actasciagron.v35i3.21251
- Davide, A. C.; Melo, L. A. 2012. Produção de mudas de candeia. In: Scolforo, J. R. S.; Oliveira, A. D.; Davide, A. C. (Org). O manejo sustentável da candeia: o caminhar de uma nova experiência florestal em Minas Gerais. Lavras: UFLA, pp. 43-60.
- Elli, E. F.; Cantarelli, E. B.; Caron, B. O.; Monteiro, G. C.; Pavan, M. A.; Pedrassani, M.; Eloy, E. 2013. Osmocote® no desenvolvimento e comportamento fisiológico de mudas de pitangueira. *Com. Sci.*, 4, (4), 377-384. DOI: 10.14295/cs.v4i4.257
- Faria, J. C. T.; Melo, L. A.; Brondani, G. E.; Delarmelina, W. M.; Silva, D. S. N.; Nieri, E. M. 2017. Substrates formulated with organic residues in the production of seedlings of *Moquiniastrum polymorphum*. *Floresta*, 47, (4), 523-532. DOI: 10.5380/rf.v47i4.50568
- Lorenzi, H. 2014. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo.
- Martins Filho, S.; Ferreira, A.; Andrade, B. S.; Rangel, R. M.; Silva, M. F. 2007. Diferentes substratos afetando o desenvolvimento de mudas de palmeiras. *Rev. Ceres*, 54, (311), 80-86.
- Martins, C. C.; Machado, C. G.; Caldas, I. G. R.; Vieira, I. G. 2011. Vermiculita como substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão. *Ci. Fl.*, 21, (3), 421-427. DOI: 10.5902/198050983800
- Oliveira, R. B.; Lima, J. S. S.; Souza, C. A. M.; Silva, S. A.; Martins Filho, S. 2008. Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo. *Ciênc. Agrotec.*, 32, (1), 122-128. DOI: 10.1590/S1413-70542008000100018

- Oliveira, L. C.; Costa, E.; Oliveira Sobrinho, M. F.; Silva Binotti, F. F.; Maruyama, W. I.; Alves, A. C. 2014. Esterco bovino e fibra de coco na formação de mudas de baruzeiro. *Rev. Agric. Neotrop.*, 1, (2), 42-51. DOI: 10.32404/rean.v1i2.240
- Oussalah, M.; Caillet, S.; Saucier, L.; Lacroix, M. 2007. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 18, (5), 414-420. DOI: 10.1016/j.foodcont.2005.11.009
- Pereira, I. S.; Lima, K. C. C.; Melo Junior, H. B. 2017. Substratos orgânicos na produção de mudas de cafeeiro em tubetes. *Rev. Agric. Neotrop.*, 4, (2), 17-26. DOI: 10.32404/rean.v4i2.1254
- Roesler, R.; Lorencini, M.; Pastore, G. 2010. Brazilian cerrado antioxidant sources: cytotoxicity and phototoxicity *in vitro*. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 30, (3), 814-821. DOI: 10.1590/S0101-20612010000300038
- Sausen, T. L.; Löwe, T. R.; Figueiredo, L. S.; Buzatto, C. R. 2009. Avaliação da atividade alelopática do extrato aquoso de folhas de *Eugenia involucrata* DC. e *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret. *Polibot.*, 27, 145-158.
- Trazzi, P. A.; Delarmelina, W. M.; Caldeira, M. V. W. 2014. Concentração e qualidade de nutrientes em mudas de Teca produzidas em substratos orgânicos. *Ecol. Nut. Flor.*, 2, (1), 19-31. DOI: 10.5902/2316980X15279
- Tucci, C. A. F.; Santos, J. Z. L.; Silva Júnior, C. H.; Souza, P. A.; Batista, I. M. P.; Venturin, N. 2011. Desenvolvimento de mudas de *Swietenia macrophylla* em resposta a nitrogênio, fósforo e potássio. *Floresta*, 41, (3), 471-490. DOI: 10.5380/rev.v41i3.24039
- Van Der Merwe, M. M.; Van Wyk, A. E.; Botha, A. M. 2005. Molecular phylogenetic analysis of *Eugenia* L. (Myrtaceae), with emphasis on southern African taxa. *Plant Syst. Evol.*, 251, (1), 21-34, 2005. DOI: 10.1007/s00606-004-0160-0
- Vieira, C. R.; Weber, O. L. S. 2016. Produção de mudas de eucalipto em diferentes composições de substratos. *Rev. Estudos Amb.*, 18, (2), 25-34. DOI: 10.7867/1983-1501.2016v18n2p25-34