

Formas de utilização do caroço de Juçara como substrato orgânico na produção de mudas de hortaliças
Utilization of Juçara seed as source of substrate in the production of vegetable seedlings

ERLACHER, Wellington Abeldt¹; OLIVEIRA, Fábio Luiz de²; SILVA, Diego Mathias Natal da¹; QUARESMA, Mateus Augusto Lima¹; CHRISTO, Bruno Fardim¹

¹Pós-graduando em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Alegre-ES, Brasil, wellington_abeldt@hotmail.com, diegoufvjm@yahoo.com.br, mateusveio@hotmail.com, brunochristo@hotmail.com; ²Professor do Departamento de Produção Vegetal no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), Alegre-ES, Brasil, fabiocapi@yahoo.com.br.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar formas de utilização do caroço de juçara como substrato orgânico para produção de mudas de hortaliças. Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizados com quatro repetições, e 4 tratamentos. Os tratamentos foram: caroço de juçara triturado fermentado; composto à base de caroço de juçara triturado e esterco bovino; caroço de juçara triturado carbonizado; e substrato comercial Basaplant. As hortaliças testadas foram: a) hortaliças de fruto: quiabo (*Abelmoschus esculentus*) e tomate (*Lycopersicon esculentum*); b) hortaliça de flor: couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*); e c) hortaliça folhosa: alface (*Lactuca sativa*). As avaliações foram: número de folhas, área foliar, massa fresca da parte aérea e do sistema radicular e massa seca e fresca total das mudas de hortaliças produzidas. O substrato 1 (caroço de juçara triturado fermentado) apresentou-se como o melhor para a produção de mudas de tomate, quiabo e couve-flor, enquanto que o substrato 2 (composto à base de caroço de juçara triturado e esterco bovino) apresentou-se como o melhor para a produção de mudas de alface.

PALAVRAS-CHAVE: *Euterpe edulis* Mart; resíduo agroindustrial; produção sustentável.

ABSTRACT: The objective of this paper was to evaluate the use of juçara seed as source of substrate to production of vegetable seedlings. The experiments were conducted in a completely randomized design with four treatments and four repetitions for each treatment. The treatments were: fermented triturated juçara seed, compound based on triturated juçara seed and cattle manure; triturated carbonized juçara seed; and Basaplant commercial substrate. The vegetable tested were: a) fruits vegetable: okra (*Abelmoschus esculentus*) e tomato (*Lycopersicon esculentum*); b) flower vegetable: cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*); c) leafy vegetable: lettuce (*Lactuca sativa*). The evaluations were: number of leaves, leaf area, fresh and dry weight of shoot, root and the total number of vegetable seedlings produced. The substrate 1 (fermented triturated juçara seed) was the best for production of tomato seedlings, okra and cauliflower, while the substrate 2 (compound based on triturated juçara and manure) showed the best results in the production of lettuce seedlings.

KEYWORDS: *Euterpe edulis* Mart; agro-industrial residues; sustainable production.

Introdução

A palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.), espécie nativa da Mata Atlântica, também conhecida como palmito, apresenta grande potencial em termos ecológicos e econômicos. Tradicionalmente, essa palmeira era utilizada apenas para a produção de palmito representando uma opção de renda para muitas famílias de agricultores de comunidades tradicionais, como caiçaras, quilombolas e principalmente, indígenas da região da mata atlântica por todo o Brasil. Recentemente, maior atenção tem sido dada ao potencial de seus frutos para a produção de polpa, bastante similar a dos frutos do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), produzida na Amazônia (COSTA et al, 2008).

Estudos com juçara indicam que “cada indivíduo” é capaz de produzir até cinco infrutescências (cachos) em um ano, sendo que cada infrutescência produz em média 3.330 frutos (MANTOVANI e MORELLATO, 2000). Os frutos pesam cerca de um grama e cada infrutescência pode atingir até 5 kg, sendo a média 3 kg (REIS e KAEYAMA, 2000). Segundo Bovi et al. (1988), um mesmo indivíduo dessa palmeira não necessariamente floresce e frutifica todos os anos consecutivamente.

Segundo Costa et al. (2006), a produção de polpa de juçara apresenta rendimento em volume e concentração de polpa semelhantes ao do açaí, em torno de 17% do fruto corresponde a parte comestível e o restante é a semente/caroço (83%). O principal produto do despulpamento dos frutos. A polpa, apresenta características parecidas com as do açaí e por isso é consumido como alimento. Mas também há a produção de outro subproduto em grandes quantidades, que são as sementes/caroços, que são viáveis e podem ser utilizadas para propagação da espécie. A produção de mudas tem representado fonte extra de renda para os produtores, que fazem venda a outros produtores, a empresas de paisagismo, que as usa em ornamentação, e para incremento das populações da espécie, em repovoamento de áreas onde foi extinta.

Apesar das possibilidades acima, a geração do volume de sementes/caroço ainda é grande. Uma das possibilidades de ampliação do uso desse resíduo seria na formulação de substratos para produção de mudas, principalmente tendo em vista os estudos feitos com caroço de açaí, como demonstrado por Maranhão e Paiva (2011) com o resíduo de caroço de açaí, contribuindo, positivamente, para a emergência de Mudanças de *Alchornea discolor* Poepp. e Maranhão e Paiva (2012) observaram, também que o caroço de açaí

influenciou positivamente a produção de mudas de *Physocalymma scaberrimum* Pohl, em substratos compostos por porcentagens de resíduo de açaí, misturado à terra de mata. Erlacher et al. (2014) também demonstraram que o resíduo da agroindústria de extração de polpa do açaí (caroço) pode ser usado na formulação de substrato, no entanto, é necessário que esse resíduo passe por um tratamento, para estabilizar a fermentação do material, antes que seja utilizado na formulação de substrato para a produção de mudas.

O uso de resíduos orgânicos na composição de substratos pode ser vantajoso para obtenção de substratos com melhores propriedades (CAMPANHARO et al., 2006). Silva et al. (2009) ressalta que substratos comerciais podem apresentar algumas deficiências em relação à suas propriedades químicas e físicas, além de um custo elevado que pode onerar a produção de mudas de modo geral. Com o aumento do uso da polpa dessa espécie a expectativa é para o aumento na produção desse resíduo o que demandará ainda mais de alternativas para o seu uso.

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar formas de uso do caroço de juçara como substrato orgânico para produção de mudas de hortaliças.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), localizada no município de Alegre, ES, a 20° 45' 45,29" latitude Sul, 41° 32' 12,01" longitude Oeste e altitude de 269 metros. O clima da região é classificado como AW – clima tropical chuvoso com estação seca no inverno, pelo sistema de Köppen. A temperatura média anual é de 23,1°C, com precipitação média anual de 1166 mm (INMET, 2014).

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizados com quatro repetições e quatro tratamentos, sendo eles: caroço de juçara triturado fermentado; composto à base de caroço de juçara triturado e esterco bovino; caroço de juçara triturado carbonizado e o substrato comercial Basaplant. Os substratos foram testados em quatro espécies de hortaliças, sendo duas hortaliças de fruto: quiabo (*Abelmoschus esculentus*) cultivar Santa Cruz-47, tomate (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) cultivar Santa Clara; uma hortaliça de flor: couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) cultivar Piracicaba de Verão; e uma hortaliça folhosa: alface (*Lactuca sativa*) cultivar: Regina 255.

Foram usadas sementes da empresa Topseed®

adquiridas no mercado local. A semeadura das espécies de hortaliças de fruto e de couve-flor foi realizada no dia 09/03/2013 e as avaliações foram realizadas no dia 20/04/2013 para o quiabo, 27/04/2013 para o tomate e 02/05/2013 para a couve-flor. No entanto, a semeadura da alface ocorreu no dia 13/05/2013 e a avaliação foi realizada no dia 22/06/2013.

Os caroços de juçara foram obtidos através da agroindústria VIP POLPAS, localizada no município de Rio Novo do Sul-ES. Posteriormente os caroços passavam por um processo de trituração em desintegrador de grãos (peneira do tipo A3- 3 mm), logo após a trituração do material, foi realizado o preparo dos substratos.

Para obtenção do primeiro substrato este passou por um processo de fermentação por um período de 95 dias, onde os caroços de juçara triturados fresco ficaram sobre um contra piso de concreto, exposto ao sol e a chuva por um período de 95 dias, fazendo-se o seu revolvimento uma a duas vezes por semana. O segundo tratamento foi obtido através da mistura dos caroços de juçara triturados com esterco bovino na proporção de 65% do caroço de juçara para 35% do esterco bovino, fazendo-se o mesmo processo descrito para o primeiro tratamento e colocando a mistura sobre uma lona. Para

o preparo do terceiro tratamento os caroços de juçara triturados foram colocados para torrar em torrador caseiro de café, cujo volume dos caroços preencheu metade do volume total do equipamento, para um melhor preparo do substrato. O material foi revolvido constantemente por 50 minutos. Durante este processo foi realizado o monitoramento da temperatura pelo uso de termômetro (soloterm 1200), alcançando os seguintes valores: 73,2 °C aos 10 minutos; 76,6 °C aos 20 minutos; 118,8 °C aos 30 minutos; 123,8 °C aos 40 minutos; e 98,0 °C aos 50 minutos. O último tratamento foi obtido no comércio local, pertencente à marca Basaplant® feito, principalmente, a partir de casca de pinus. Todos os tratamentos foram submetidos a análise química e física, no laboratório de nutrição mineral de plantas e laboratório de solos pertencente à Universidade Federal do Espírito Santo (Tabela 1).

Nas análises químicas dos materiais, o teor de N foi determinado após digestão determinado após digestão sulfúrica e destilação pelo Método Kjeldahl, os demais nutrientes foram determinados após digestão nítrico-perclórica, sendo o P determinado em espectrofotômetro, o K por fotômetro de chama, o Ca e Mg em espectrofotômetro de absorção atômica (EMBRAPA, 2000).

Todos os tratamentos passaram por um processo de

Tabela 1: Distribuição de tamanho de partículas, propriedades físicas e químicas dos substratos utilizados para a produção de mudas de hortaliças. CCA/UFES- Alegre/ES 2014.

| Substratos | Diâmetro das partículas (mm) | | | | | | | | |
|------------|-------------------------------|--------------------|-------|---------------------------------------|----------|-------------------|-----------------------|-------|-----------------------|
| | >4 | 4-2 | 2-1 | 1-0,5 | 0,5-0,25 | <0,25 | | | |
| | Peso em porcentagem | | | | | | | | |
| 1* | 12,74 | 42,51 | 20,26 | 13,31 | 8,92 | 2,26 | | | |
| 2 | 12,06 | 38,42 | 21,53 | 14,84 | 9,76 | 3,39 | | | |
| 3 | 0,00 | 39,28 | 27,37 | 15,51 | 12,29 | 5,55 | | | |
| 4 | 3,68 | 13,24 | 11,64 | 20,73 | 21,05 | 29,66 | | | |
| Substrato | pH | CE | PT | EA | AD | AR ₁₀₀ | DU | DS | DP |
| | H ₂ O | mScm ⁻¹ | ----- | m ³ / m ³ ----- | ----- | --- | kg m ⁻³ -- | | g cm ⁻³ |
| 1 | 6,66 | 2,84 | 0,59 | 0,49 | 0,01 | 0,34 | 284,1 | 258,0 | 2,18 |
| 2 | 7,15 | 3,17 | 0,74 | 0,50 | 0,02 | 0,32 | 282,9 | 249,8 | 1,96 |
| 3 | 5,85 | 2,57 | 0,70 | 0,23 | 0,11 | 0,22 | 606,5 | 597,5 | 1,19 |
| 4 | 5,27 | 1,41 | 0,88 | 0,33 | 0,12 | 0,43 | 554,7 | 518,8 | 1,83 |
| Substratos | N | | P | | K | | Ca | | Mg |
| | -----g kg ⁻¹ ----- | | | | | | | | |
| 1 | 22,99 | | 2,35 | | 1,24 | | 4,17 | | 2,39 |
| 2 | 29,48 | | 3,54 | | 1,59 | | 1,67 | | 7,48 |
| 3 | 14,99 | | 1,46 | | 8,22 | | 2,92 | | 1,21 |
| 4 | 5,03 | | 1,42 | | 1,04 | | 1,46 | | 4,01 |

*Substratos 1 (caroço de juçara triturado fermentado); 2 (composto à base de caroço de juçara triturado e esterco bovino); 3 (caroço de juçara triturado carbonizado); 4 (substrato comercial). **CE: condutividade elétrica; PT: porosidade total; EA: espaço de aeração; AD: água disponível; AR₁₀₀: água remanescente à 100 cm; DU: densidade úmida; DS: densidade seca; DP: densidade de partícula.

determinação de granulometria, seguindo a metodologia adaptada de Bilderback et al. (1982). De condutividade elétrica e pH, seguindo método descrito por Abreu et al. (2007), de densidade úmida e seca, utilizando o método descrito por Hoffmann (1970). Para determinar a densidade de partícula foi empregado o método descrito por Rowel (1994), e as demais análises físicas foram determinadas através da curva de retenção de água, conforme De Boodt & Verdonck (1972).

A semeadura foi realizada em bandejas de polipropileno com 200 células para a espécie de couve-flor e de 162 para as demais hortaliças. Utilizando-se uma profundidade de semeadura de aproximadamente 1,0 cm com duas sementes por célula. Passado 10 dias após a semeadura foi realizado desbaste. A parcela experimental foi constituída de 20 células para a couve-flor e 18 células para as demais hortaliças.

Foram utilizadas 11 bandejas de 162 células, sendo que em cada bandeja foram dispostas 6 parcelas, e entre as mesmas foi deixada uma fileira de células vazia.

Foram utilizadas 3 bandejas de 200 células, sendo que em cada bandeja foram dispostas 7 parcelas, e entre as mesmas foi deixada uma fileira de células vazia. As bandejas foram dispostas sobre suportes de ferro a uma altura de 1,20 m. A irrigação foi realizada manualmente duas vezes por dia, complementando com irrigações extras sempre que se verificava déficit hídrico.

As avaliações foram realizadas quando as mudas apresentassem de 4-6 folhas e/ou de 10-15 cm de altura. Foram realizadas as seguintes avaliações: número de folhas, área foliar, massa fresca da parte aérea e do sistema radicular e massa seca e fresca total.

A área foliar foi obtida em integrador de área foliar utilizando o aparelho Licor Area Meter 3100. A massa fresca da parte aérea e do sistema radicular foi obtida através de uma balança digital, e logo depois os materiais foram acondicionados separadamente em sacos de papel e mantidos em estufa a 65°C até atingirem massa constante para a determinação da massa seca da parte aérea e da raiz. A massa fresca e seca total foram determinadas somando-se os valores encontrados para massa fresca e seca da parte aérea e da raiz.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2008).

Resultados e Discussões

Houve diferenças significativas para as variáveis avaliadas em função dos diferentes tipos de tratamentos utilizados. Cabe ressaltar que para os casos da couve-flor no tratamento 3 e do alface nos tratamentos 3 e 4, não houve desenvolvimento de mudas e por isso os dados não são apresentados.

Em relação ao número de folhas e área foliar das mudas, notou-se destaque para as mudas produzidas nos tratamentos 1 e 2, nas quatro espécies de hortaliças estudadas (Tabela 2). O maior número de folhas (média de 3 a 7 folhas) foi observado nas mudas produzidas nos tratamentos 1 e 2, independente da hortaliça, com exceção da couve-flor, onde foi observado maior valor (6 folhas) somente nas mudas produzidas no tratamento 1. No entanto, para ambas as hortaliças, a maior área foliar (médias de 13 a 16 cm² planta⁻¹) foi observada somente nas produzidas no tratamento 1, seguida pelas produzidas no tratamento 2, com exceção da alface, onde foi observado o inverso, maior área foliar (20,75 cm² planta⁻¹) nas produzidas no tratamento 2, seguida pelas produzidas no tratamento 1 (10,75 cm² planta⁻¹). Resultados semelhantes foram encontrados por Leal et al. (2007), com substratos para produção de mudas de hortaliças a partir de palha de *Crotalaria juncea* L. e de *Pennisetum purpureum*, Schum. (Capim Napier), observaram que o substrato orgânico promovia melhor desenvolvimento das mudas quando este foi comparado com os demais substratos testados.

Com relação à avaliação de massa fresca (MFPA) para o quiabo, os maiores valores (média de 1,2 g) foram observados quando utilizado os tratamentos 1 e 2, enquanto que para o tomate (média de 1,2 g) e a couve-flor (média de 0,75 g) foi com o tratamento 1, e para o alface (média de 0,6 g) com o tratamento 2. O acúmulo de massa seca de parte aérea (MSPA) seguiu o mesmo padrão (Figura 1). Esta observação pode estar correlacionada ao maior número de folhas e áreas foliares das mudas produzidas nos tratamentos 1 e 2, em todas as espécies de hortaliças estudadas (Tabela 2).

Em relação à massa fresca (MFR) e seca (MSR) da raiz das mudas, para o quiabo e a couve-flor, os maiores valores foram observados com os tratamentos 1 e 2, exceto para a MSR da couve-flor que foi somente o tratamento 1. Para o tomate os melhores resultados foram observados no tratamento 1. Já para a alface, maior valor de MFR foi observado nas mudas produzidas no tratamento 2, enquanto que a MSR foi semelhante, estatisticamente, nos tratamentos 1 e 2 (Figura 1).

Tabela 2. Número de folhas e área foliar, para as mudas de hortaliças a partir de diferentes substratos. CCA/UFES-Alegre/ES 2014.

| Substratos* | Hortaliças | | | |
|-------------|---|-----------|------------|-----------|
| | Quiabo | Tomate | Couve-flor | Alface |
| | Número de folhas | | | |
| 1 | 3,00 a** | 4,75 a** | 6,00 a** | 6,25 a** |
| 2 | 3,00 a | 4,00 a | 3,25 b | 7,00 a |
| 3 | 2,00 b | 0,50 c | - | - |
| 4 | 2,00 b | 2,00 b | 3,25 b | - |
| CV (%) | 0,00 | 13,58 | 14,97 | 10,22 |
| | Área foliar (cm ² planta ⁻¹) | | | |
| 1 | 13,25 a** | 14,50 a** | 16,00 a** | 10,75 b** |
| 2 | 10,25 b | 6,00 b | 7,00 b | 20,75 a |
| 3 | 4,25 d | 0,11 c | - | - |
| 4 | 7,25 c | 1,50 c | 4,75 b | - |
| CV (%) | 10,94 | 19,64 | 15,60 | 15,00 |

*Substratos 1 (caroço de juçara triturado fermentado); 2 (composto à base de caroço de juçara triturado e esterco bovino); 3 (caroço de juçara triturado carbonizado); 4 (substrato comercial). **Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey á 5% de probabilidade

A massa fresca (MFT) e seca (MST) total das mudas, por ser uma soma das variáveis anteriores seguiu o mesmo padrão de comportamento das avaliações de massa seca e fresca, de parte aérea e raízes, separadamente, onde novamente teve destaque as mudas produzidas no tratamento 1, seguida das produzidas com o tratamento 2, exceto no caso da Alface em que o tratamento 2 foi o que se destacou, para o acúmulo de MFT, mas em MST esse se iguala ao tratamento 1 (Figura 1).

Os resultados encontrados nesse estudo se assemelham a outros trabalhos realizados com caroço do açaí, que obtiveram melhores desenvolvimentos de mudas com a utilização desse resíduo, desde que compostados, como o relatado por Maranhão & Paiva (2012), que avaliaram a produção de mudas de cegamachado (*Physocalymma scaberrimum* Pohl) em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo de açaí misturado à terra de mata. Erlacher et al. (2014) também demonstraram que o resíduo da agroindústria de extração de polpa do açaí (caroço) pode ser usado na formulação de substrato, no entanto, é necessário que esse resíduo passe por um tratamento, para estabilizar a fermentação do material, antes que seja utilizado na formulação de substrato para a produção de mudas.

De maneira geral, os melhores resultados foram obtidos com os tratamentos 1 (caroço de juçara triturado fermentado) e 2 (composto à base de caroço de juçara

triturado e esterco bovino). Isto pode estar relacionado com as propriedades químicas encontradas nesses dois tratamentos, principalmente, em relação ao maior teor de nitrogênio (tratamento 1 – 22,99 g kg⁻¹; tratamento 2 – 29,48 g kg⁻¹ de N), inclusive valores acima do encontrado no substrato comercial (5,03 g kg⁻¹), ao maior teor de fósforo (tratamento 1 – 2,35 g kg⁻¹; tratamento 2 – 3,54 g kg⁻¹ de P) (Tabela 1). Sabe-se que esses elementos promovem melhores condições para o desenvolvimento das mudas de modo geral (EPSTEIN e BLOOM, 2006).

Foram observados, também, maiores valores de condutividade elétrica nos substratos orgânicos, em relação ao comercial, que está relacionado com a presença dos nutrientes em solução, indicando que haveria maior teor de sais dissolvidos. Isto evidencia associação entre essas características e efeito positivo sobre o desenvolvimento das mudas. Segundo Cavins et al. (2000) valores de condutividade elétrica baixos, pode significar menores teores de sais dissolvidos no substrato, podendo levar à deficiência de nutrientes, principalmente de nitrogênio.

Os tratamentos 1 e 2, apresentaram melhores características físicas, como maior espaço de aeração e menores densidade úmida e seca (Tabela 1), que conferem a eles condições favoráveis ao desenvolvimento das mudas (PAIVA e GONÇALVES, 2001). Milner (2002), ressalta que o desenvolvimento de mudas é facilitado por um substrato com características

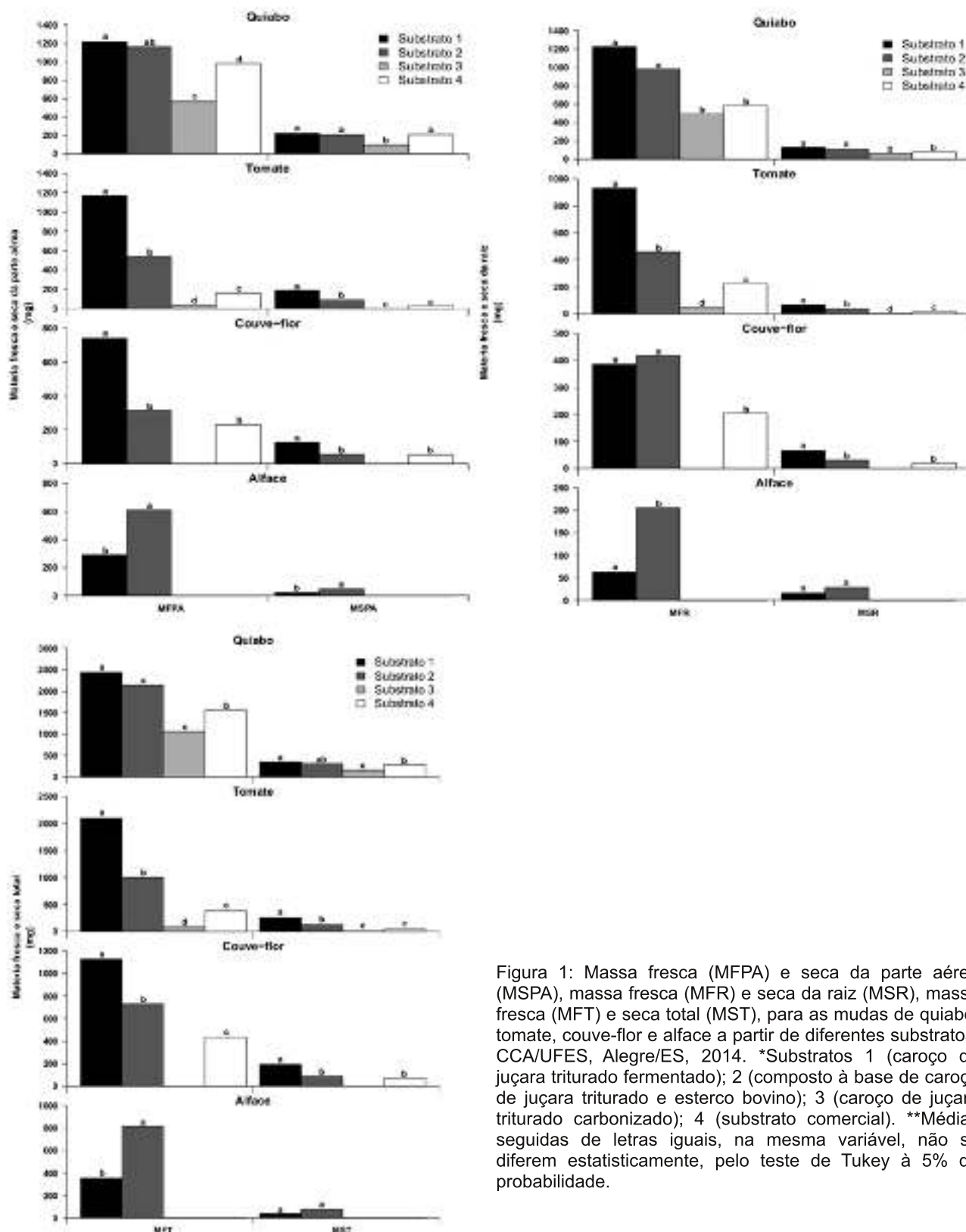


Figura 1: Massa fresca (MFPA) e seca da parte aérea (MSPA), massa fresca (MFR) e seca da raiz (MSR), massa fresca (MFT) e seca total (MST), para as mudas de quiabo, tomate, couve-flor e alface a partir de diferentes substratos. CCA/UFES, Alegre/ES, 2014. *Substratos 1 (caroço de juçara triturado fermentado); 2 (composto à base de caroço de juçara triturado e esterco bovino); 3 (caroço de juçara triturado carbonizado); 4 (substrato comercial). **Médias seguidas de letras iguais, na mesma variável, não se diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

de porosidade totais em torno de $0,70-0,85 \text{ m}^3 - \text{m}^3$, espaço de ar entre $0,30-0,40 \text{ m}^3/ \text{m}^3$, reserva de água entre $0,05-0,10 \text{ m}^3 - \text{m}^3$ e pH entre 5,5-6,0.

As mudas de hortaliças produzidas com o tratamento 3 (a base de caroço de juçara carbonizado) tiveram desenvolvimento inferior quando comparadas as que desenvolveram nos tratamento 1 (caroço de juçara

triturado fermentado) e tratamento 2 (composto à base de caroço de juçara triturado e esterco bovino), no entanto, Mangrich et al. (2011) ressaltaram que devido a grande quantidade de carbono nestes materiais orgânicos carbonizados, a absorção de água pode aumentar, facilitando o desenvolvimento das raízes. Esse comportamento foi obtido nesse trabalho, onde

onde esse substrato apresentou, juntamente com o comercial, os maiores valores de água disponível (média de 0,12 m³ - m³), o que pode significar um potencial para uso como fonte orgânica na formulação de substratos comerciais, como é o caso dos carvões vegetais usados na formulação de substratos que são comercializados.

Os resultados abrem a oportunidade para o uso do resíduo da agroindústria de extração de polpa de juçara (caroço) como base para a formulação de substratos para produção de mudas de hortaliças, especialmente importante para os sistemas agroecológicos de produção. Entretanto, sugere-se que esse material passe por um processo de estabilização, como a pré-fermentação ou uma compostagem, além de que possibilitaria uma renda extra à agroindústria e a redução no custo da produção de polpas.

Conclusão

O substrato 1 (caroço de juçara triturado fermentado) apresentou potencial de utilização na produção de mudas de tomate, quiabo e couve-flor. O substrato 2 (composto à base de caroço de juçara triturado e esterco bovino) apresentou potencial de utilização na produção de mudas de alface.

Agradecimentos

A FAPES, pelo auxílio financeiro à pesquisa e pela bolsa Pesquisador Capixaba do 2º autor. À UFES pela bolsa PIBIC. A contribuição da VIP POLPAS.

Referências Bibliográficas

- ABREU, M.F. et al. Extratores aquosos para caracterização química de substratos para plantas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.2, p.184-187, 2007.
- BILDERBACK, T.E. et al. Physical properties of media composed of peanut hulls, pine bark and peatmoss and their effects on azalea growth. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, v.107, n.3, p.522-525, 1982.
- BOVI, M. L. A. et al. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agronômico de Campinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPQ. 1988, p.1-43. (EMBRAPA-CNPQ, Documentos, 19)
- CAMPANHARO, M. et al. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. **Caatinga**, v.19, n.2, p.140-145, 2006.
- CAVINS, T.J. et al. **Monitoring and managing pH and EC using the PourThru Extraction Method.** Horticulture Information Leaflet / NCSU, Raleigh, n.590, 2000. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/project/hortsublab/pdf/PourThru_Master_HIL.pdf>. Acesso em: 10 Abril de 2015.
- COSTA, E. A. D. da. et al. Produção de polpa e sementes dos frutos de *Euterpe edulis* - uma alternativa de geração de renda e uso sustentável da mata atlântica. **O Biológico**, v.68, Suplemento, p.663-666, 2006.
- COSTA, E. A. D. da. et al. Produção de polpa e sementes dos frutos de palmeira juçara: alternativa de renda para mata atlântica. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v.2, n.1, p. 60-66, 2008.
- DE BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. **Acta Horticulturae**, v.26, p.37- 44, 1972.
- EMBRAPA. **Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 47p.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: Princípios e perspectivas.** 2. ed. Londrina: Editora Planta, 2006. 401p.
- ERLACHER, W. A. et al. Caroço de açaí triturado fresco na formulação de substrato para a produção de mudas de hortaliças brássicas. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, p.2930-2940, 2014.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, n.2, p.36-41, 2008.
- HOFFMANN, G. Verbindliche methoden zur untersuchung von TKS und gartnerischen erden. **Mitteilungen der VDLUFA, Herft**, v.6, p.129-153, 1970.
- INMET – **INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA.** Disponível em: www.inmet.gov.br. Acesso em: 07 de agosto de 2014.
- LEAL, M. A. A. et al. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. **Horticultura brasileira**, v.25, n.3, p.392-395, 2007.
- MARANHO, A. S.; PAIVA, A. V. Crescimento inicial de mudas de *Senna silvestris* (vell.) h. s. Irwin & barneby cultivadas em diferentes substratos. **REVSBAU**, v.6, n.4, p.1-14, 2011.
- MARANHO, A. S.; PAIVA, A. V. de. Produção de mudas de *Physocalymma scaberrimum* substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí. **Floresta**, v.42, n.2, p.399 - 408, 2012.
- MILNER, L. Manejo de irrigação e fertirrigação em substratos. In: FURLANI, A.M.C. et al. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas.** Campinas: IAC, 2002.

Documentos, 70.

PAIVA, H. N.; GANÇALVES, W. **Produção de Mudás.**

Viçosa-MG: APRENDA FÁCIL, 2001. 128p.

REIS A.; KAGEYAMA, P. Y. 2000. Dispersão de sementes do palmitero. **Sellowia**, v.49/52, p.60-92, 2000.

ROWEL, D. L. **Soil Science: methods & Applications.**

New York: Longman Group, 1994. 350p.

SILVA, L. J. B. da. et al. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos a base de resíduos orgânicos. **Ciênc. Agrotec.**, v.33, n.5, p.1301-1306, 2009.