

UTILIZAÇÃO DE PALHA DE CAFÉ COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO

USE OF COFFEE STRAW AS AN ALTERNATIVE SUBSTRATE FOR THE PRODUCTION OF PAPAYA SEEDLINGS

Vinicius de Souza Oliveira^{1*}

Almy Castro Carvalho Neto²

Fábio Harry Souza²

Lucas Bohry²

Jairo Camara de Souza²

Ricardo Tobias Plotegher²

Ana Paula Brado Pinheiro¹

Sávio da Silva Berilli²

Ana Paula Candido Gabriel Berilli²

Edilson Romais Schmidt¹

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus. São Mateus - ES

² Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Itapina, Colatina-ES

*Autor para correspondência: souzaoliveiravini@gmail.com

Artigo submetido em 24/02/2019, aceito em 03/05/2019 e publicado em 15/08/2019.

Resumo: A produção de mudas é uma das principais etapas para a obtenção de plantas de mamoeiro (*Carica papaya* L.) com grande potencial produtivo. Entre os principais limitantes no desenvolvimento das mudas está o substrato utilizado. Desta forma, por este estudo objetivou-se avaliar a viabilidade da palha de café como substrato alternativo na produção de mudas de mamoeiro Hawaii. O estudo foi realizado na Fazenda Portela, em Itaguaçu, Estado do Espírito Santo. Os tratamentos foram compostos por seis diferentes tipos de substratos, utilizando tubetes com volume de 245 cm³, sendo eles: 100% de substrato comercial Terra Nutri[®], 15% de palha de café + 85% Terra Nutri[®], 30% de palha de café + 70% Terra Nutri[®], 45% de palha de café + 55% Terra Nutri[®], 60% de palha de café + 40% Terra Nutri[®] e 75% de palha de café + 25% Terra Nutri[®]. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições, sendo a unidade experimental constituída por 10 mudas por tratamento. Aos 64 dias após a semeadura as mudas foram avaliadas conforme as características morfológicas seguintes: altura de planta, diâmetro de caule, número de folhas, área foliar, comprimento do sistema radicular, massa seca da parte aérea, massa seca do sistema radicular e índice de qualidade de Dickson. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. A adição de até 30% de palha de café ao substrato comercial Terra Nutri[®] se mostrou uma medida viável para a produção de mudas de qualidade de mamoeiro Hawaii.

Palavras-chave: *Carica papaya* L.; redução de custos; qualidade de mudas.

Abstract: The production of seedlings is one of the main steps to obtain papaya plants (*Carica papaya* L.) with great productive potential. Among the main limitations in the development of seedlings is the substrate used. Thus, the objective of this study was to evaluate the viability of coffee straw as an alternative substrate in the production of Hawaii papaya seedlings. The study was carried out at farm Portela, in Itaguaçu, State of Espírito Santo. The treatments were composed of six different types of substrates, using tubes with volume of 245 cm³, being them: 100% Terra Nutri[®] commercial substrate, 15% coffee straw + 85% Terra Nutri[®], 30% coffee straw + 70% Terra Nutri[®], 45% coffee straw + 55% Terra Nutri[®], 60% coffee straw + 40% Terra Nutri[®] and 75% of coffee straw + 25% Terra Nutri[®]. The experimental design was in randomized blocks, with 4 replicates, being the experimental unit constituted by 10 seedlings per treatment. At 64 days after sowing the seedlings were evaluated according to the following morphological characteristics: plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, root system length, dry shoot mass, dry mass of the root system and Dickson quality index. The data were submitted to analysis of variance and the Scott-Knott averages group test at the 5% probability level. The addition of up to 30% of coffee straw to the Terra Nutri[®] commercial substrate proved to be a viable for quality seedling production of Hawaii papaya.

Keywords: *Carica papaya* L.; cost reduction; seedling quality.

1 INTRODUÇÃO

A produção de mudas é uma das principais etapas para a obtenção de plantas de mamoeiro (*Carica papaya* L.) que expressem o seu máximo potencial produtivo (WECKNER et al., 2016). Entre os principais limitantes no desenvolvimento das mudas está o substrato utilizado que deve apresentar características como consistência, boa estrutura, alta capacidade de retenção de água, alta porosidade, isentos de inóculos de doenças e de substâncias tóxicas (CALDEIRA et al., 2012).

O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de café (CONAB, 2017), o que gera grande quantidade de resíduos orgânicos como a palha. Cerca de 50% de todo resíduo gerado pelo processamento do café é palha (GARCIA et al., 2004), sendo que este material não é utilizado por grande parte dos produtores para nenhum fim.

A utilização da matéria orgânica residual como substrato alternativo para a produção de mudas ganha destaque devido a sua quantidade de nutrientes, sendo utilizada por pequenos, médios e grandes produtores (BERILLI et al., 2017). Entre os resíduos orgânicos a palha de café apresenta grande potencial para

composição de substratos por apresentar bom desenvolvimento de mudas (CALDEIRA et al., 2013).

O conhecimento dos atributos no material orgânico e sua possível aplicação na agricultura é de grande importância para determinar protocolos de uso de maneira que contribua para o meio ambiente e para a economia agrícola, criando uma agricultura mais sustentável (BERILLI et al., 2017).

O uso de resíduos da cafeicultura como substrato vem sendo estudado por autores como Assis et al. (2011), Cunha et al. (2014), Mendonça et al. (2014), Meneghelli et al. (2016) e Sales et al. (2017) na produção de mudas de orquídea, alface e couve, feijó, café conilon, aroeira-vermelha, respectivamente.

Estudos de uso de palha de café na composição de substrato para a cultura do mamoeiro são escassos. Desta forma o objetivo desse estudo é avaliar a viabilidade da utilização de palha de café como substrato alternativo na produção de mudas de mamoeiro Hawaii.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no viveiro de mudas da Fazenda Portela, em Itaguaçu, município localizado no Norte do Estado do Espírito Santo, nas coordenadas geográficas de 19°42'24'' de latitude Sul, 40°51'47'' de longitude Oeste, e altitude média de 515 m, durante o período de 18 de março a 20 de maio de 2017.

As sementes utilizadas no experimento foram adquiridas na propriedade, sendo obtidas de frutos completamente maduros do mamoeiro do cultivar Hawaii, que tiveram sua sarcotesta removida por fricção em peneira, sob água corrente e secas à sombra conforme Schimildt et al. (1993).

As mudas foram preparadas utilizando tubetes com volume de 245 cm³. Os tubetes foram pré-higienizado com solução de hipoclorito de sódio a 2% e

preenchidos com substrato comercial Terra Nutri® com variação na concentração de palha de café despolpado, constituindo seis tratamentos (Tabela 1). Foi realizada uma adubação de plantio com 12 kg/m³ do fertilizante Produco[®] com a seguinte composição química: 18% de Nitrogênio, 29% de fósforo, 1,68% de Magnésio, 5,5% de enxofre e 3,1% de polímeros vegetais.

Foram plantadas 3 sementes por tubete, sendo feito o desbaste 30 dias após o plantio, mantendo-se apenas uma plântula por tubete. As mudas foram colocadas em canteiro suspenso, situados a 1 m do solo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições e 10 mudas por tratamento, totalizando 60 mudas por bloco e 240 mudas no campo experimental.

Tabela 1: Diferentes concentrações de palha de café adicionado ao substrato comercial Terra Nutri®, analisados para a produção de mudas de mamoeiro Hawaii.

Tratamentos	Composição do Substrato
T1	100% de substrato comercial Terra Nutri [®]
T2	15% de palha de café + 85% Terra Nutri [®]
T3	30% de palha de café + 70% Terra Nutri [®]
T4	45% de palha de café + 55% Terra Nutri [®]
T5	60% de palha de café + 40% Terra Nutri [®]
T6	75% de palha de café + 25% Terra Nutri [®]

Fonte: próprio autor.

Aos 64 dias após a semeadura as mudas foram avaliadas conforme as características morfológicas seguintes: a) Altura de planta (ALT), utilizando régua graduada, em cm; b) Diâmetro de caule (DC), medido 2 cm acima do coleto da muda, com auxílio de paquímetro digital, em mm; c) Número de folhas (NF), expressa pela contagem total das folhas completamente expandidas da muda; d) Área foliar (AF), medida com equipamento LI – 3100 AREA METER, em cm²; e) Comprimento do sistema radicular (CSR),

medido com régua graduada, em cm; f) Massa seca da parte aérea (MSPA) e Massa seca do sistema radicular (MSSR), medida em g; g) Índice de Qualidade de Dickson (IQD), segundo Dickson et al. (1960) dado por:

$$IQD = \frac{MSPA + MSSR}{\frac{ALT}{DC} + \frac{MSPA}{MSSR}}$$

Para a determinação da MSPA e MSSR, as mudas foram secas em estufa ventilada por 72 horas a 65 °C e pesadas em balança semi-analítica.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, observou-se que a altura de planta (ALP) foi influenciada pela concentração de palha de café adicionada no substrato. As concentrações de 15%, 30

e 45% de palha de café adicionadas ao substrato comercial foram estatisticamente superiores, não se diferenciando do tratamento com 100% de substrato comercial. As concentrações de 60 e 75% de palha de café apresentaram resultados estatísticos inferiores aos demais. Segundo Gomes et al. (2002), a altura de planta pode ser utilizada para estimar a qualidade das mudas, sendo um método de fácil medição e não destrutivo. Melo et al. (2007), indicam que mudas de baixa estatura sofrem danos quando transportadas para o campo interferindo no seu desenvolvimento.

Tabela 2: Altura de planta (ALT), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF), coeficiente de variação (CV) e média geral de mudas de mamoeiro aos 64 dias sob diferentes tipos de substratos.

Tratamento	ALT	DC	NF	AF
T1 - 100% de substrato comercial Terra Nutri [®]	12,43 A	3,18 A	7,45 A	124,42 A
T2 - 15% de palha de café + 85% Terra Nutri [®]	12,24 A	3,32 A	7,13 A	119,92 A
T3 - 30% de palha de café + 70% Terra Nutri [®]	11,08 A	3,30 A	7,11 A	100,68 A
T4 - 45% de palha de café + 55% Terra Nutri [®]	10,61 A	3,14 A	7,30 A	83,31 A
T5 - 60% de palha de café + 40% Terra Nutri [®]	9,30 B	2,66 B	7,34 A	55,64 B
T6 - 75% de palha de café + 25% Terra Nutri [®]	8,28 B	2,35 B	6,63A	56,09 B
MÉDIA	10,66	2,99	7,16	90,01
CV (%)	13,41	14,05	10,22	35,18

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de agrupamento de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a característica diâmetro de caule (DC), houve diferença significativa entre os tratamentos estudados.

Os tratamentos T1, T2, T3 e T4, foram estatisticamente iguais sendo, superiores aos demais tratamentos analisados. A determinação do diâmetro de caule é um método não destrutivo e de fácil mensuração que serve com indicativo da capacidade de sobrevivência das mudas quando levadas a campo (GOMES et al., 2002).

Segundo Carneiro (1995) e Dassie et al. (2017), diâmetro de caule e altura de planta são características utilizadas para

efetuar o transplante das mudas para condições de campo, sendo mais desejáveis as que apresentam maiores valores para estas características.

Assim, a adição de até 45% de palha de café não interferiu negativamente no DC das mudas de *Carica papaya* L. contatando que as substâncias alelopáticas presentes nestas concentrações não interferiram no desenvolvimento das mudas.

Observou-se que para a característica número de folhas (NF) não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém a característica área foliar (AF) diferiu estatisticamente entre os

tratamentos sendo os com 100% de substrato comercial, 15% e 30% de palha de café estatisticamente iguais, mas superiores aos tratamentos com 45, 60 e 75% de palha de café.

Desta forma, é possível constatar que mesmo não inferindo na quantidade de folhas o aumento da quantidade de palha presente no substrato reduziu a área das mesmas o que pode interferir no aparato fotossintético ativo das plantas prejudicando o seu desenvolvimento. Para

Sales et al. (2017), a área foliar é de grande importância pois permite a manutenção e o crescimento das plantas sendo responsável pela captação da luz solar, gerando energia e fotoassimilados produzidos pela fotossíntese.

Os tratamentos com 100% de substrato e 15, 30 e 45% de palha de café apresentaram maiores médias de área foliar, altura de planta e diâmetro de caule. Segundo Melo et al. (2007), maiores alturas de plantas e diâmetro de caule estão relacionadas com maior acúmulo de

fotoassimilados produzidos pelas plantas, sendo influenciado diretamente pela área foliar das plantas, corroborando com os resultados encontrados no presente estudo.

Na Tabela 3, observou-se que não houve diferença significativa para o comprimento do sistema radicular (CSR) entre os tratamentos avaliados. Resultado diferente foi observado por Santos et al. (2002) e May et al. (2011) avaliando o efeito de extrato de café nas espécies *Amaranthus viridis* L. e *Cucumis sativus* L., constatando que as raízes apresentam sensibilidade ao efeito alelopático de resíduo de café mesmo em concentrações reduzidas influenciando negativamente no comprimento do sistema radicular reduzindo o seu tamanho.

Cunha et al. (2014), analisando os efeitos de diferentes substratos alternativos na produção de mudas de alface e couve observou que o substrato com 100% de palha de café apresentou menores valores médios para o comprimento de radicular devido ao efeito alelopático.

Tabela 3: Comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR), índice de qualidade de Dickson (IQD), coeficiente de variação (CV) e média geral de mudas de mamoeiro aos 64 dias sob diferentes tipos de substratos.

Tratamento	CSR	MSPA	MSSR	IQD
T1 - 100% de substrato comercial Terra Nutri [®]	18,59 A	0,47 A	0,24 A	0,48 A
T2 - 15% de palha de café + 85% Terra Nutri [®]	19,35 A	0,43 A	0,24 A	0,43 A
T3 - 30% de palha de café + 70% Terra Nutri [®]	19,17 A	0,40 A	0,24 A	0,40 A
T4 - 45% de palha de café + 55% Terra Nutri [®]	18,70 A	0,34 B	0,18 A	0,35 A
T5 - 60% de palha de café + 40% Terra Nutri [®]	16,54 A	0,24 C	0,14 B	0,24 B
T6 - 75% de palha de café + 25% Terra Nutri [®]	17,41 A	0,16 C	0,10 B	0,17 B
MÉDIA	18,29	0,34	0,19	0,36
CV (%)	10,78	28,6	34,7	28,6

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de agrupamento de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Para as características massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) houve diferença significativa entre os tratamentos.

Os tratamentos com 100% de substrato comercial e 15, 40 e 45% de palha de café

apresentaram valores superiores aos demais tratamentos para ambas as características.

A razão pelo qual os tratamentos com 60% e 75% de palha de café apresentaram menores médias para a MSPA e MSSR pode ser explicada pelo efeito alelopático da grande quantidade de palha de café presente nos substratos.

Segundo Lima et al. (2007), resíduos de café como a palha produzem cafeína e fenóis que são metabólitos secundários com efeitos alelopáticos em várias espécies vegetais.

Desta forma, em concentrações elevadas a palha de café pode apresentar toxidez as plantas reduzindo os valores para estas características.

Segundo Santos et al. (2002) e Macías et al. (2003), o efeito alelopático da cafeína em concentrações adequadas pode estimular o crescimento das plantas. Ainda segundo estes autores os resíduos de café quando utilizados de forma correta podem

aumentar o desempenho das plantas devido ao nitrogênio contido em sua composição.

O índice de Qualidade de Dickson diferiu estatisticamente entre os tratamentos avaliados. Os tratamentos com 100% de substrato comercial e 15, 30 e 45% de palha de café foram estatisticamente iguais com valores médios de 0,48, 0,43, 0,40 e 0,34, respectivamente, porém foram superiores aos tratamentos com 60 e 75% de palha de café com valores médios de 0,24 e 0,16, respectivamente.

Segundo Gomes et al. (2002) e Bernardino et al. (2005), as mudas que apresentam maior IQD, apresentam melhor padrão de qualidade.

Porém Posse et al. (2018), dizem que o IQD não deve ser o único parâmetro para a determinação de qualidade de uma muda, sendo o diâmetro de caule, altura de planta e número de folhas características relevantes na garantia de maior sobrevivência das mudas nas condições de campo.

5 CONCLUSÕES

A adição de até 30% de palha de café ao substrato comercial Terra Nutri[®] se mostrou uma medida viável para a

produção de mudas de qualidade de mamoeiro Hawai.

REFERÊNCIAS

ASSIS, A. M.; UNEMOTO, L. K.; YAMAMOTO, L. Y.; LONE, A. B.; SOUZA, G. R. B.; FARIA, R. T.; ROBERTO, S. R.; TAKAHASHI, L. S. A. Cultivo de orquídea em substrato à base de casca de café. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p. 544-549, 2011.

BERILLI, S. S.; BERILLI, A. P. C. G.; LEITE, M. C. T.; QUARTEZANI, W. Z.; ALMEIDA, R. F.; SALES, R. A. Uso de resíduos na agricultura. In: NICOLI, C. F. et al. **Agronomia: colhendo as safras do conhecimento**. Alegre, ES: UFES, CAUFES, 2017. p. 10-38.

BERNARDINO, D. C. S.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L.; GOMES, J. M.; MARQUES, V. B. Crescimento e qualidade de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan em resposta à saturação por bases do substrato. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p. 863-870, 2005.

CALDEIRA, M.V.W., PERONI, L., GOMES, D.R., DELARMELINA, W.M., TRAZZI, P.A., Diferentes proporções de bio-sólido na composição de substratos para a produção de mudas de timbó (*Ateleia glazioveana* Baill). **Scientia**

Forestalis, v.40, n.93, p. 15-22, 2012.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: café** – v. 4, n. 1 (2016) – Brasília: Conab, 2017.

CUNHA, C.; GALLO, A. S.; GUIMARÃES, N. F.; SILVA, R.F. Substratos alternativos para produção de mudas de alface e couve em sistema orgânico. **Scientia Plena**, v. 10, n. 11, p. 1-9, 2014.

DASSIE, L. A.; ALEMAN, C. C.; MOREIRA, A. C. M.; MIGNACCA, F. A.; ZANFOLIN, P. R. L.; CARVALHO, P. R. Produção irrigada de mudas de pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum*). **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 13, n. 3, p. 128-131, 2017.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicles**, Mattawa, v. 36, p. 10-13, 1960.

GARCIA, A. W. R.; MATIELLO, J. B.; JAPIASSU L. B. Avaliação do efeito nutricional de vários tipos de palha de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 30., 2004, São Lourenço. **Trabalhos apresentados...** Varginha: PROCAFÉ, 2004. p. 63-64.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.

LIMA, J. D.; MORAES, W. S.; MENDONÇA, J. C.; NOMURA, E. S. Resíduos da agroindústria de chá preto

como substrato para produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1609-1613, 2007

MACÍAS, F. A.; MARÍN, D.; OLIVEROS-BASTIDAS, A.; VARELA, R. M.; SIMONET, A. M.; CARRERA, C. MOLINILLO, J. M. Allelopathy as a new strategy for sustainable ecosystems development, **Biological Sciences in Space**, v. 17, n. 1, p. 18-23, 2003.

MAY, DAYANE; OLIVEIRA, C. M. R.; ROCHA, L. D.; MARANHO, L. T. Efeito de extratos de casca de café (*Coffea arabica* L.) na germinação e crescimento de pepino (*Cucumis sativus* L.). **Revista Brasileira de Biociência**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 180-186, 2011.

MELO, A. S.; COSTA, C. X.; BRITO, M. E. B.; VIÉGAS, P. R. A.; SILVA JÚNIOR, C. D. Produção de mudas de mamoeiro em diferentes substratos e doses de fósforo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 4, p. 257-261, 2007.

MENDONÇA, A.; FERREIRA, R. F.; PINHEIRO, G. G.; ROSA, J. C.; STACHIW, R.; FERREIRA, E. Palha de café e de arroz na produção de mudas de freijó. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 105-112, 2014.

MENEGHELLI, C. L.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R. MENEGHELLI, L. A. M.; KRAUSE, M. R. Resíduo da secagem dos grãos de café como substrato alternativo em mudas de café conilon. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 330-335, 2016.

POSSE, R. P.; VALANI, F.; GONÇALVES, A. M. S.; OLIVEIRA, E. C.; LOUZADA, J. M.; QUARTEZANI, W. Z.; LEITE, M. C. T. Growth and Quality of Yellow Passion Fruit Seedlings Produced under Different Irrigation Depths. **Journal of Experimental**

Agriculture International, v. 22, n. 4, p. 1-11, 2018.

SALES, R. A.; SALES, R. A.; NASCIMENTO, T. A.; SILVA, T. A.; BERILLI, S. S.; SANTOS, R. A. Influência de diferentes fontes de matéria orgânica na propagação da *Schinus terebinthifolius* RADDI. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 18, n. 4, p. 99-106, 2017.

SANTOS, J. C. F.; SOUZA, I. F.; MENDES, A. N. G.; MORAIS, A. R.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; MARINHO, J. S. Efeito de extratos de cascas de café e de arroz na emergência e no crescimento do caruru-de-mancha. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 783-790, 2002.

SCHIMILDT, E. R.; FRONZA, V.; DIAZ, J. L. S.; UNÉDA, S. H.; ALVARENGA, E. M. Comparação de métodos físicos de remoção da sarcotesta e de métodos de secagem de sementes de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 15, n. 2, p. 147- 151, 1993.

WECKNER, F. da C. et. al. avaliação das mudas de mamoeiro sob o efeito da aplicação de diferentes composições de biofertilizantes. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 1, p. 700-706, 2016.