

LODO DE CURTUME COMO FONTE ALTERNATIVA NA COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATO DE MUDAS DE *Passiflora edulis*.

Ricardo Amaro de Sales¹
Ramon Amaro de Sales²
Jamile Figueiredo Prando³
Sávio da Silva Berilli³
Ana Paula Candido Gabriel Berilli³
Mateus Barreto Coelho³

RESUMO

O maracujá é uma fruta que possui grande expressão econômica no Brasil e, nos últimos anos vem ganhando destaque devido à boa aceitação dos seus frutos pelo consumidor brasileiro. Com o passar dos anos, vêm se intensificando as pesquisas que visam ao aproveitamento dos resíduos orgânicos produzidos pelas atividades agroindustriais, com intuito de diminuir o impacto ambiental gerado pelo descarte desses materiais no ambiente. Nesse sentido, o uso agrônômico do subproduto das indústrias curtumeiras surge como uma alternativa viável, uma vez que apresenta elevado teor de matéria orgânica e de macro e micronutrientes, o que garante o desenvolvimento das plantas. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de lodo de curtume adicionado ao substrato convencional no desenvolvimento e qualidade de mudas de maracujazeiro-azedo. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados composto de seis tratamentos e de sete repetições, sendo cinco tratamentos com diferentes proporções com lodo de curtume desidratado (1; 5; 15; 25 e 50%) misturados ao substrato convencional e um tratamento com substrato convencional. Avaliou-se nesse experimento as características de desenvolvimento e de qualidade das mudas, podendo observar que a concentração de 5, 15, 25 e 50% apresentou elevada capacidade de produção de mudas de maracujazeiro-amarelo e melhor qualidade.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Maracujá-amarelo. Resíduo.

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Rio de Janeiro-RJ.

² Universidade Federal do Espírito Santo, CCAE/UFES, Alegre-ES.

³ Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Ifes Campus Itapina, Colatina-ES.

Autor para correspondência: ricardoamaro99@hotmail.com.

CURTUME SLUDGE AS AN ALTERNATIVE SOURCE IN THE SUBSTRATE COMPOSITION OF MUDS OF *Passiflora edulis*.

ABSTRACT

Passion fruit is a fruit that has great economic expression in Brazil and, in recent years, it has gained prominence due to the good acceptance of its fruits by the Brazilian consumer. And with the passage of the years has been intensifying the researches that aim at the use of the organic residues produced by the agroindustrial activities, in order to diminish the environmental impact generated by the disposal of these materials in the environment. In this sense, the agronomic use of the by-product of tanning industries appears as a viable alternative, since it presents high content of organic matter and macro and micronutrients, which guarantees the growth of the plants. The objective of this work was to evaluate the effect of different concentrations of tannery sludge added to the conventional substrate in the development and quality of passion fruit seedlings. The experiment was conducted in a randomized complete block design consisting of six treatments and seven replicates, five treatments with different proportions with dehydrated tanning sludge (1; 5; 15; 25 and 50%) mixed with the conventional substrate and a treatment with conventional substrate. The development and quality characteristics of the seedlings were evaluated in this experiment, and it was possible to observe that the concentration of 5, 15, 25 and 50% presented high production capacity of yellow passion fruit seedlings being the same as conventional treatment, and presenting better quality.

Key words: Sustainability. Sour passion fruit. Residue.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma planta frutífera de grande expressão econômica no Brasil e nos últimos ganhou destaque devido à boa aceitação dos seus frutos pelo consumidor brasileiro (SANTOS et al., 2014). É originário da América Tropical, com mais de 150 espécies de Passifloraceas cultivadas, sendo que as variedades mais difundidas pelo mundo são as de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora alata*) (CEPLAC, 2010).

Segundo Aguiar et al. (2015), o Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, sendo responsável por uma produção de 923 mil toneladas em área de aproximadamente 62.000 hectares. O estado da Bahia é o maior produtor brasileiro, em 2013 produziu cerca de 355.020 toneladas, enquanto o Espírito Santo segue na terceira colocação, com uma produção de 47.993 toneladas do fruto (AGRIANUAL, 2016).

De acordo com Meletti (2011), o maracujazeiro é uma alternativa agrícola viável principalmente para pequenos produtores, visto que seus frutos oferecem um rápido retorno econômico. Cabe citar que, além do seu consumo *in natura* e na indústria de sucos, suas frutas também podem ser utilizadas na produção cosmética e farmacêutica (FALEIRO et al., 2015).

Segundo Silva et al. (2005), a propagação do maracujá ocorre tanto por via seminífera (sexuada), quanto por estaquia (assexuada). No entanto, a propagação por semente é a mais utilizada nos dias atuais, por ser um método mais simples e fácil, sendo utilizado em escala comercial (DANTAS, 2014). De acordo com Junghans et al. (2016), as mudas de maracujá propagadas por semente podem atingir o ponto ideal de plantio entre 30 a 40 dias após a sementeira, dependendo das condições climáticas e a idade da semente.

Para garantir o sucesso de um pomar de frutíferas, devem-se utilizar mudas de qualidade, nessa perspectiva é ressaltada a importância do substrato, pois este atua diretamente na formação de mudas saudáveis (SILVA et al., 2011; REIS et al., 2014). Espera-se, portanto, de um substrato características como alto teor de nutrientes, ausência de patógenos e boa capacidade de retenção de água.

Neste contexto, diversos materiais de origem vegetal e animal têm sido utilizados no preparo do substrato (OLIVEIRA et al., 2008). Além disso, tem-se que, nos últimos anos, vêm se intensificando as pesquisas que visam ao aproveitamento dos resíduos orgânicos produzidos pelas atividades agroindustriais, com intuito de diminuir o impacto ambiental gerado pelo descarte desses materiais (NUNES et al., 2009; BERILLI et al., 2015). Entre os resíduos mais utilizados como fonte de matéria orgânica, destacam-se os esterco bovino e aviário; os resíduos oriundos da indústria canavieira como a torta de filtro; o lodo de esgoto ou biossólido; e o lodo de curtume (VIEIRA; WEBER, 2015). Deste modo, o uso agrônomo do subproduto das indústrias curtumeiras, foco de análise desta pesquisa, surge como uma alternativa viável, uma vez que o lodo de curtume apresenta elevado teor de matéria orgânica, macro e micronutrientes, podendo melhorar a qualidade química e física do solo e garantir o crescimento das plantas, e contribui para o aproveitamento de resíduos (SANTOS, 2010; TAVARES et al., 2013).

Vários trabalhos com diferentes culturas, como maracujá, café e outras espécies florestais relatam os benefícios do uso do lodo de curtume como uma forma de adubação alternativa ou componente de

substrato de plantas, passível de uso no que se refere à formulação de substrato e nutrição de plantas (BERILLI et al., 2014; SALES et al., 2016; SALES et al., 2017; QUARTEZANI et al., 2018).

Tendo em vista a importância da reutilização de resíduos das indústrias de couro bovino ao meio ambiente, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do lodo de curtume como componente de substrato em mudas de *Passiflora edulis*, espécie conhecida popularmente como maracujá-azedo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio experimental foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus Itapina, localizado no município de Colatina, região noroeste capixaba, com coordenadas geográficas de 19° 32' 22" de latitude sul; 40° 37' 50" de longitude oeste; e altitude de 71 metros. O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação dotada de sistema de micro-aspersão automática, realizada a cada 10 minutos por um período de 10 segundos, mantendo o substrato sempre próximo a capacidade de campo.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados com sete blocos e seis tratamentos, sendo que cada parcela experimental contabilizou cinco mudas, totalizando 210 mudas no experimento. Foi avaliada a espécie de maracujá *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* em seis substratos diferentes, descritos abaixo:

Tabela 1 - Tratamentos utilizados para o experimento de propagação da espécie *P. edulis* com diferentes concentrações de lodo de curtume sólido.

Tratamento	Componente do substrato
T1	1% de lodo de curtume + 25% de húmus de esterco bovino + 74% de terra de subsolo;
T2	5% de lodo de curtume + 25% de húmus de esterco bovino + 70% de terra de subsolo;
T3	15% de lodo de curtume + 25% de húmus de esterco bovino + 60% de terra de subsolo;
T4	25% de lodo de curtume + 25% de húmus de esterco bovino + 50% de terra de subsolo;
T5	50% de lodo de curtume + 25% de húmus de esterco bovino + 25% de terra de subsolo;
T6	Para o substrato convencional foi utilizado uma mistura na proporção de 75% de terra e 25% de húmus de esterco bovino curtido e peneirado.

O solo utilizado para as misturas dos substratos é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2013), com as seguintes características químicas: pH: 5; fósforo: 5,0 mg/dm³; potássio:

48,0 mg/dm³; cálcio: 8 mmol_c/dm³; magnésio 13 mmol_c/dm³; alumínio 0 mmol_c/dm³; matéria orgânica: 8,1 g/dm³; soma de bases (S.B.): 23 mmol_c/dm³; CTC a pH 7 (T): 31 mmol_c/dm³; CTC efetiva (t): 23 mmol_c/dm³; saturação de alumínio (m): 0 % e saturação de bases: 74%.

Os parâmetros químicos do resíduo orgânico utilizado podem ser observados na Tabela 2, cabe elucidar que tal análise foi realizada de acordo com a metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura (MAPA, 2013). O lodo de curtume foi fornecido pela empresa Capixaba Couros LTDA ME, localizada no município de Baixo Guandu – ES. O substrato orgânico de origem animal passou por uma análise laboratorial para a obtenção dos parâmetros químicos detalhados na Tabela 2.

Tabela 2 – Característica química do lodo de curtume utilizado no substrato das mudas de maracujá.

Parâmetros	Unidade	Resultado
Matéria Orgânica Total	%	29,36*
Matéria Orgânica Compostável	%	11,02
Carbono Orgânico	%	6,12
Relação C/N	-	3/1
Nitrogênio	g/dm ³	17,3
Fósforo	g/dm ³	5,2
Potássio	g/dm ³	0,6
Cálcio	g/dm ³	225,9
Magnésio	g/dm ³	15,3
Enxofre	g/dm ³	13,2
Boro	mg/dm ³	258,0
Sódio	g/dm ³	5,5
Cromo Total	g/dm ³	37,0

*Resultados na base de matéria seca (massa/massa)

Durante o preparo do substrato, houve a adição de 5 kg de superfosfato simples e 1 kg de cloreto de potássio a cada metro cúbico de terra, seguindo a recomendação de Silva (1998). Após o enchimento das sacolas e, antes, da semeadura, todo o substrato foi irrigado até a total umidificação. As mudas foram propagadas em sacos plásticos com dimensões de (11x20cm).

Aos 40 dias após a semeadura, as mudas atingiram o tamanho de plantio e foram feitas as seguintes avaliações: número de folhas; altura da planta (medido do colo até o ápice da planta com uma régua graduada); diâmetro de copa (foi medido entre as maiores distâncias das folhas da mesma copa com uma régua graduada); e diâmetro de caule (medido por um paquímetro digital). Também foram feitas avaliações gravimétricas de massa fresca e seca da parte aérea e da raiz, assim como de massa fresca e seca total da planta e da área foliar. Para a obtenção das massas secas, as folhas foram colocadas

em estufa de circulação forçada a 72°C durante 72 horas e posteriormente passaram pela pesagem em balança analítica de precisão.

A fim de avaliar a qualidade das plantas, foi calculado o Índice de Qualidade de Dickson – IQD (Dickson et al., 1960), em razão da altura da parte aérea (ALT), do diâmetro do coleto (DIAM), da matéria seca da parte aérea (MSPA), da matéria seca das raízes (MSR) e da matéria seca total (MST), por meio da fórmula:

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{ALT(cm)}{DIAM(mm)} + \frac{MSPA(g)}{MSR(g)}}$$

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e os fatores significativos analisados pelo teste Scott-knott no nível de significância de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Assistat versão 7.7 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, a utilização de lodo desidratado na composição dos substratos garantiu bom desenvolvimento das mudas, apresentando resultado semelhante ao tratamento convencional, o que demonstra a potencialidade desse resíduo como fonte alternativa para a composição de substratos. Não foram encontradas diferenças para a característica altura de plantas (Tabela 3), todavia, para as características diâmetro de copa e de caule e número de folhas, houve diferença somente no tratamento T1, que recebeu em sua composição apenas 1% de lodo de curtume, atingindo resultados inferiores.

Os demais tratamentos receberam doses maiores que 1% de lodo de curtume no substrato, o que pôde contribuir para um maior fornecimento de nutrientes a essas mudas (Tabela 2), como também observado por Almeida et al. (2017) na análise de mudas de pimenta biquinho, nas quais o aumento do lodo de curtume no substrato promoveu ganhos significativos nas características diâmetro de copa e de caule e número de folhas. Os resultados obtidos por esse experimento estão próximos aos encontrados por Reis et al. (2014) em mudas de maracujá-amarelo, em que os autores obtiveram para a emissão de folhas valor médio de 9,33 e diâmetro de caule de 2,97, em substrato com 25% de esterco bovino + 75% de solo, aos 60 dias após a semeadura.

Da mesma forma, Sales et al. (2016) obtiveram 12,5 cm de diâmetro de copa e emissão de 11 folhas em mudas de *Passiflora morifolia* Mast, produzidas em substratos com 25% de lodo de curtume + 75% de solo aos 40 dias de idade. Em experimento realizado por Silva et al. (2017), avaliando a

influência de diferentes fontes de matéria orgânica na formação de mudas do *Passiflora edulis f. flavicarpa*, notou-se que, aos 53 dias após a semeadura, o número de folhas apresentou valor de 8,63, com substrato de 75% de terra de barranco + 25% de lodo de curtume, valores semelhante aos obtidos neste trabalho.

Tabela 3 - Análise de desenvolvimento de mudas de maracujá-amarelo cultivadas em substrato convencional e com diferentes concentrações de lodo de curtume desidratado.

Tratamentos	DCO (cm)	DCA (mm)	AP (cm)	NF
T1	9,09 b	1,53 b	6,66 a	7,13 b
T2	12,96 a	2,08 a	7,98 a	9,48 a
T3	11,72 a	1,91 a	7,39 a	8,84 a
T4	13,17 a	1,83 a	7,22 a	9,26 a
T5	12,42 a	1,96 a	7,46 a	9,46 a
T6	12,45 a	1,85 a	7,65 a	10,47 a
MG	11,94	1,83	7,37	9,00
CV (%)	15,59	10,38	8,73	16,16

Médias seguidas de letras distintas entre si na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5%. MG: média geral; DCO: diâmetro da copa (cm); DCA: Diâmetro de caule(mm); AP: altura de planta (cm); NF: número de folhas.

Com relação às análises realizadas no laboratório (Tabela 4), ao avaliar a massa fresca da raiz, percebeu-se que os tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6 foram estatisticamente iguais, indicando que o lodo teve efeito positivo no desenvolvimento radicular das plantas. Ademais, a característica massa fresca da parte aérea apresentou comportamento semelhante, diferindo somente o T1.

Cabe citar também que, para as características massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz (Tabela 4), observa-se que o T1 foi inferior em mais de 38%, no que se refere à característica massa fresca da parte aérea, e em mais de 44%, para a massa fresca da raiz, quando comparado ao tratamento que utilizou a maior proporção de lodo de curtume (T5). Os resultados deste experimento estão próximos aos obtidos por Ribeiro et al. (2005) no trato de mudas de maracujá-amarelo, utilizando como substrato solo e esterco bovino na proporção 1:1, obtendo aos 30 dias após a semeadura valor de massa fresca da parte aérea de 1,60 g. Todavia, tais autores obtiveram resultados muito inferiores para a massa seca de raiz, com valor de 0,35 g, estando abaixo do pior resultado obtido neste experimento, tendo como hipótese o tempo de análise, visto que o experimento teve duração de apenas 30 dias.

Quando avaliada as características de massa seca da parte aérea e de massa seca da raiz, é evidente que os diferentes tratamentos tiveram comportamentos iguais (Tabela 3), sendo assim, podemos presumir que a maior concentração de massa fresca da parte aérea e da raiz dos diferentes tratamentos (T3, T4, T5 e T6) deve-se ao acúmulo de água no interior das células. Mesmo não havendo diferença entre estes tratamentos, o uso de 50% de lodo de curtume no substrato proporcionou um ganho de 39% de matéria seca da parte aérea quando comparado ao uso de apenas 1% desse mesmo material.

Tabela 4 – Análise de desenvolvimento de mudas de maracujá-amarelo cultivadas em substrato convencional e com diferentes concentrações de lodo de curtume desidratado.

Tratamentos	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)	IQD
T1	0,84 b	0,41 b	0,33 a	0,14 a	0,08 b
T2	2,12 a	0,92 a	0,36 a	0,15 a	0,15 a
T3	1,86 a	0,71 a	0,43 a	0,16 a	0,16 a
T4	1,94 a	0,79 a	0,44 a	0,18 a	0,17 a
T5	2,02 a	0,92 a	0,46 a	0,18 a	0,18 a
T6	2,20 a	0,92 a	0,43 a	0,16 a	0,16 a
MG	1,75	0,73	0,40	0,16	0,14
CV (%)	39,55	40,30	28,79	25,14	27,82

Médias seguidas de letras distintas entre si na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5%. MG: média geral; MFPA: matéria fresca de parte aérea (g); MFR: matéria fresca de raiz (g); MSPA: matéria seca de parte aérea (g); MSR: matéria seca de raiz (g); e IQD: Índice de Qualidade de Dickson.

Sobre o índice de qualidade de Dickson (IQD) usado neste experimento, cabe elucidar que trata-se de um parâmetro muito utilizado para determinar a qualidade das mudas, já que é capaz de avaliar a biomassa e a robustez das plantas. Quanto mais elevado for o valor de IQD melhor será a sua qualidade (COSTA et al., 2011). Nesse sentido, os resultados deste trabalho para o IQD indicaram que as plantas dos tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6 apresentaram as maiores médias, o que permite classificá-las como as de melhor qualidade. Deste modo, o lodo de curtume apresenta-se como uma alternativa para adubação de baixo custo, além da contribuição ao meio ambiente, visto que ele é um resíduo potencialmente tóxico e de difícil descarte (BERILLI et al., 2015).

CONCLUSÕES

Os substratos compostos com 5, 15, 25 e 50% de lodo de curtume apresentam elevada capacidade de produção de mudas de maracujazeiro amarelo, com potencial de uso para produção de mudas.

Além disso, constatou-se que o tratamento com concentração de 1% de lodo de curtume resultou em mudas com menor índice de qualidade de Dickson, sendo também evidenciado menor ganho na maioria das características avaliadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Itapina por conceder o espaço para a realização do experimento.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: AgraFNP, 2016.

AGUIAR, R.S.; et al. Produção e qualidade de frutos híbridos de maracujazeiro-amarelo no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p.130-137, 2015.

ALMEIDA, R.N.; et al. Utilização de lodo de curtume em complementação ao substrato comercial na produção de mudas de pimenta biquinho. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.18, n.1, p.20-33, 2017.

BERILLI, S.S.; et al. Utilização de lodo de curtume como substrato alternativo para produção de mudas de café conilon. **Coffee Science**, Lavras, v.9, n.4, p.472-479, 2014.

BERILLI, S.S.; et al. Níveis de cromo em mudas de café conilon desenvolvidas em substrato com lodo de curtume como adubação alternativa. **Coffee Science**, Lavras, v.10, n.3, p.320-328, 2015.

CEPLAC. **Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira**. Ilhéus, 2010. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/maracuja.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

COSTA, E.; et al. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, n.4, p.1017-1025, 2011.

DANTAS, K.C. **Elaboração e Análise de Projeto para Implantar a Estrutura Necessária a Produção de um hectare de Maracujá Amarelo-Azedo em Propriedade do Núcleo Rural de Sobradinho/ DF**. 2014. 46 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão do Agronegócio, Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2014.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; COSTA, A.M. **Ações de Pesquisa e Desenvolvimento para o Uso Diversificado de Espécies Comerciais e Silvestres de Maracujá (*Passiflora* spp.)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. 25 p

JUNGHANS, T.G.; et al. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Editora Embrapa, 2016. Cap. 31. p. 41-54.

MAPA. **Instrução Normativa 53/2013**. 2013. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1684581244>>. Acesso em: 18 fev. 2018.

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.83-91, 2011.

NUNES, P.M.P.; et al. A importância do aproveitamento dos resíduos industriais da semente de *Citrus*. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.10, n.1, p.97-110, 2009.

OLIVEIRA, R.B.; et al. Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.1, p.112-128, 2008.

QUARTEZANI, W.Z.; et al. Conilon plant growth response to sources of organic matter. **African Journal of Agricultural Research**, Lagos, v.13, n.4, p.181-188, 2018.

REIS, J.M.R.; RODRIGUES, J.F.; REIS, M.A. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo com diferentes substratos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18, p.2423-2428, 2014.

RIBEIRO, M.C.C.; et al. Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. **Caatinga**, Mossoró, v.18, n.3, p.155-158, 2005.

SALES, R.A.; et al. Influência de diferentes fontes de matéria orgânica no substrato de mudas de *Passiflora morifolia*. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.13, n.24, p.606-615, 2016.

SALES, R.A.; et al. Influência de diferentes fontes de matéria orgânica na propagação da *Schinus Terebinthifolius* Raddi. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.18, n.4, p.99-106, 2017.

SANTOS, G.P.D.; et al. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo, sob diferentes fontes e doses de fósforo em cobertura. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.30, n.2, p.525-533, 2014.

SANTOS, J.A. **Compostagem do lodo de curtume e seu uso agrícola: efeito sobre indicadores biológicos de qualidade do solo**. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

SILVA, J.R. Propagação sexuada. In: Simpósio brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, p. 61-69, 1998.

SILVA, E.A.; et al. Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.41, n.2, p.279-285, 2011.

SILVA, F.M.; et al. Enxertia de mesa de *Passiflora edulis Sims* f. *flavicarpa* Deg. sobre *Passiflora alata* Curtis, em ambiente de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.98-101, 2005.

SILVA, L.G.F.; et al. Influência de diferentes substratos no crescimento de mudas de *passiflora edulis* f. Flavicarpa. In: colhendo as safras do conhecimento, 28., 2017, Alegre - Es. **Anais da semana acadêmica do curso de agronomia do CCAE/UFES**. Alegre - Es: Seagro, 2017. p. 01 - 04.

TAVARES, L.S.; et al. Lodo do curtimento e sua influência na produção de mudas de Paricá (*Schizolobium amazonicum*) e nas propriedades químicas do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.23, n.3, p.357-368, 2013.

VIEIRA, C.R.; WEBER, O.L.S. Avaliação de substratos na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Revista Brasileira Multidisciplinar**, Araraquara, v.18, n.2, p.153-166, 2015.