

EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE MARACUJÁ-AMARELO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

LAÍS GERTRUDES FONTANA SILVA¹; RAMON AMARO DE SALES²; FRANCIELE PEREIRA ROSSINI³; YAGO TONINI DA VITÓRIA¹ E SÁVIO DA SILVA BERILLI¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina, BR 259, KM 70, Colatina-ES, Brasil, laisfontana@gmail.com; yago.agro@hotmail.com; berilli@gmail.com

²Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, Campus Universitário, CEP: 36570 900, Viçosa - MG, Brasil, ramonamarodesales@hotmail.com

³Departamento de Cultura de Tecidos, UFES – campus São Mateus, Rodovia Governador Mário Covas, Km 60, Bairro Litorâneo, 29932-540, São Mateus - ES, Brasil, francielypr@gmail.com

RESUMO: O Brasil domina a produção do maracujazeiro-amarelo, abastecendo o mercado nacional e internacional com a sua fruta e polpa. Dentro da cadeia produtiva do maracujá, na etapa de produção de mudas, um fator importante que deve ser levado em consideração é o uso da matéria orgânica na composição dos substratos, devido as diversas características benéficas que o mesmo condiciona as mudas. Nesse sentido, o presente trabalho teve o objetivo avaliar a emergência e o desenvolvimento de mudas de *Passiflora edulis f. flavicarpa* cultivadas em substratos com diferentes fontes de matéria orgânica. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento de blocos casualizados, com seis repetições e seis tratamentos, contendo cinco fontes de matéria orgânica para a composição do substrato: lodo de curtume, resíduo de torrefação de café, esterco bovino curtido, resíduo de laticínio e composto urbano, além dos tratamentos sem uso de matéria orgânica (solo com e sem adubação). Foram avaliadas características de emergência e desenvolvimento das mudas, observando-se que houve maior índice de velocidade de emergência no tratamento com resíduo de torrefação de café, além de que todos os tratamentos com fontes orgânicas apresentaram respostas satisfatórias favorecendo o desenvolvimento vegetativo do maracujá-amarelo sendo recomendadas para a produção de mudas.

Palavras-chaves: *Passiflora edulis f. flavicarpa*, Resíduos orgânicos, Sustentabilidade

YELLOW PASSION FRUIT PLANTLETS EMERGENCY AND DEVELOPMENT IN DIFFERENT SUBSTRATES

ABSTRACT: Brazil dominates yellow passion fruit production, supplying national and international market. In the stage of seedling production an important factor that must be taken into account is the use of organic matter in substrates composition, due to several beneficial characteristics it brings to plantlet development. The aim of this study was to evaluate the emergence and development of *Passiflora edulis f. flavicarpa* grown on different substrates with organic matter sources. The experiment was conducted in a greenhouse, in randomized block design, with six treatments and (tannery sludge, coffee roasting residue, tanned bovine manure, dairy and urban compost and the control - soil with and without fertilization) six replicates,. It was evaluated the emergence and emergence characteristics of the seedlings. The results showed that there was a higher rate of emergence speed in the treatment with coffee roasting residue, besides that all treatments with organic sources presented satisfactory responses favored the yellow passion fruit vegetative development being recommended for plantlets production.

Keywords: *Passiflora edulis f. flavicarpa*, Organic waste, Sustainability

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura vem se consolidando como um dos principais setores da economia brasileira por possuir grande potencial de geração de emprego e renda, sendo distribuído em todas as regiões do país. Dentre as frutas comercializadas no Brasil o maracujazeiro vem se destacando como uma das espécies mais cultivadas representando aproximadamente 98% da produção nacional (FALEIRO et al., 2016).

A cultura do maracujazeiro (*Passiflora edulis* L.) é originária da América tropical, sendo encontrado no Brasil, mais de 200 espécies nativas (BARROS et al., 2013), ocupando em 2016 cerca de 50.204 ha de área plantada com produção de 703.489 toneladas (IBGE, 2015). O cultivo desta cultura vem se tornando comum por pequenos produtores, potencializando a diversificação das pequenas propriedades e contribuindo para o rendimento financeiro (ARAÚJO NETO et al., 2009; FURLANETO et al., 2014).

Diante disto, a obtenção de mudas de qualidade é de fundamental importância para a formação de pomares bem sucedidos, sendo a matéria orgânica, um componente do substrato que condiciona diversas características desejáveis para as plantas. Os substratos devem proporcionar um ambiente propício para as fases vegetativas, desde a germinação, desenvolvimento do sistema radicular e desenvolvimento vegetativo, favorecendo o suprimento de água e ar adequado, possuindo uma excelente textura, estrutura, pH e fertilidade (ARAÚJO, 2013; FERREIRA et al., 2014).

Diversos resíduos de origem orgânica são utilizados para a construção de substrato de mudas, sendo importante demonstrar o potencial de cada um deles, uma vez que sua disposição pode levar à alteração das características químicas, físicas e microbiológicas do solo, afetando a qualidade e o potencial de uso (BERILLI et al., 2017; SALES et al., 2017; QUARTEZANI et al., 2018). Na literatura, diversos estudos vêm mostrando que está havendo uma substituição gradativa do solo por uma gama de outros materiais de origem vegetal e animal

(SANTOS et al., 2013), ou mesmo uma mistura entre diferentes resíduos, afim de propiciar melhor qualidade ao substrato (BERILLI et al., 2018a).

Alguns desses materiais de origem orgânica são descartados no meio ambiente, nos chamados “lixões”, e sua reutilização na agricultura se torna um meio de diminuir o impacto ambiental causado por eles, contribuindo para a redução do custo de produção, tais como o resíduo de indústrias curtumeiras, compostos urbanos e resíduos de torrefação de café (BERILLI et al., 2018b; SALES et al., 2018a; SALES et al., 2018b). A maioria desses rejeitos provocariam prejuízos ao meio ambiente se descartados erroneamente, então é importante de ponto de vista econômico e sustentável que se reutilize estes para desenvolver substratos alternativos para produção de mudas de diversas culturas.

Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a emergência e o desenvolvimento de mudas de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* cultivadas em substratos com diferentes fontes de matéria orgânica.

2 MATERIAIS E METODOS

O experimento 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. Foi conduzido em viveiro de propagação de mudas, utilizando sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), em delineamento experimental de blocos casualizados com seis repetições e seis tratamentos, sendo consideradas cinco mudas úteis por tratamento, totalizando 30 mudas por repetição e 180 em todo o experimento.

Os tratamentos seguem detalhados: T-1: 100% solo; T-2: 100% solo + adubo químico (Convencional); T-3: 75% de solo + 25% de esterco bovino curtido + adubo químico; T-4: 75% de solo + 25% de lodo de curtume desidratado + adubo químico; T-5: 75% de solo + 25% de composto urbano + adubo químico; T-6: 75% de solo + 25% de resíduo de

torrefação de café + adubo químico. 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 nos substratos contendo adubo químico. O solo

utilizado para as misturas dos substratos é classificado como um Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2013), com as características químicas do solo descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo.

pH	P	K	P-rem	Ca	Mg	H+Al	CTC	T	SB	MO	V
	mg dm ⁻³		mg mL ⁻¹			mmol _c dm ⁻³				g dm ⁻³	
6,2	3,0	44,0	12,0	14,1	10,5	7,2	32,9	25,7	25,7	2,2	78,1

Extração e determinação: pH em água (1:2,5); P, K: Mehlich 1; Ca, Mg, Al: KCl (1M); H+Al: acetato de cálcio (0,5M), CTC a pH 7,0.

Dentre os diferentes materiais utilizados para na preparação do substrato, o lodo de curtume foi cedido pela empresa Capixaba Couros LTDA. ME, localizado no município de Baixo Guandu – ES, sendo derivado do processamento do couro bovino após desidratação. O resíduo de torrefação de café veio da indústria de café Meridiano, situada no município de Colatina - ES, sendo um resíduo do processamento da torra do café. O esterco bovino foi obtido de animais confinados nos currais do IFES campus Itapina. O resíduo de

composto urbano vem de uma usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos (UTC) da secretaria municipal do meio ambiente da prefeitura de Montanha. Os parâmetros químicos dos resíduos orgânicos utilizados podem ser observados na Tabela 2.

As análises químicas para cada uma das características avaliadas dos resíduos orgânicos foram realizadas de acordo com a metodologia preconizada pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2013).

Tabela 2. Características químicas dos materiais orgânicos utilizados no substrato das mudas.

Parâmetros	Unidade de medida	Lodo de Curtume	Resíduo de Café	Esterco Bovino	Composto Urbano
pH em CaCl ₂	-	7,6	7,7	6,7	7,3
MOT	%	23,7	82,3	46,3	50,5
C	%	12,9	44,2	20,1	23,0
C/N	-	7/1	15/1	10/1	9/1
N	g/dm ³	17,4	30,3	21,0	24,9
P	g/dm ³	7,2	1,7	11,9	5,6
K	g/dm ³	2,4	27,4	7,4	15,0
Ca	g/dm ³	230,2	17,0	21,8	40,7
Mg	g/dm ³	17,5	7,3	5,4	5,1
S	g/dm ³	83,3	3,8	4,5	5,2
Fe	g/dm ³	2,5	1,0	0,4	8,7
Na	g/dm ³	4,8	8,8	3,7	6,3
Zn	mg/dm ³	71,0	19,4	357,6	119,2
Cu	mg/dm ³	12,5	80,0	135,0	32,5
Mn	mg/dm ³	102,2	72,8	553,4	160,0
B	mg/dm ³	409,2	36,6	16,1	39,5
Cr	mg/dm ³	60,0	20,5	20,0	36,0

Resultados na base de matéria seca (massa/massa); MOT: Matéria Orgânica Total; C/N: Relação carbono/nitrogênio; C: Carbono orgânico; N: Nitrogênio; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; S: Enxofre; Fe: Ferro; Na: Sódio; Zn: Zinco; Cu: Cobre; Mn: Manganês; B: Boro; Cr: Cromo total.

Foram utilizados como recipientes para a produção das mudas, sacolas plásticas de

polietileno no tamanho 11 x 20 cm, onde o substrato passou por um período de descanso

de sete dias. Após o enchimento das sacolas e antes da sementeira, todo o substrato foi irrigado até a total umidificação. Utilizou-se 2 sementes da espécie *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* por recipiente, semeadas manualmente a uma profundidade de 1 cm, e após a germinação, realizou-se o desbaste, permanecendo com uma planta por recipiente. A irrigação foi automática, por microaspersor, realizada a cada 10 minutos por um período de 10 segundos, mantendo o substrato sempre próximo à capacidade de campo.

O experimento teve duração de 58 dias, período este em que as mudas atingiram tamanho comercial, sendo que foram avaliadas as seguintes características: porcentagem de germinação, índice de velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962), registrando-se diariamente o número de plântulas emergidas, sendo consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones totalmente livres e normais, tempo médio de emergência (LABOURIAU, 1983), velocidade de emergência, número de folhas, altura da planta, contabilizada desde o ponto de inserção da muda no solo até o ponto mais alto com uma régua graduada, diâmetro da copa, medido entre as maiores distâncias das folhas da mesma copa com uma régua graduada, diâmetro do caule, medido por um paquímetro digital.

Depois se fez uma avaliação destrutiva, para obter a massa fresca e seca das raízes e parte aérea sendo a massa seca obtida por estufa de circulação forçada a 72°C durante 72 horas e posterior pesagem em balança analítica de precisão. Também foi realizado o índice de qualidade de Dickson, sendo determinado em função da altura da planta (ALT), do diâmetro do caule (DIAM), do peso de matéria seca da parte aérea (MSPA) e do peso de matéria seca das raízes (MSR) e da matéria seca total (MST) por meio da Equação 1 (DICKSON; LEAF; HOSNER, 1960).

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

(1)

Os dados foram submetidos a análises de variância, pelo teste F, e as médias, comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa Assistat (versão 7.7 beta).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar os resultados observou-se que em todos os tratamentos com adição de fonte de matéria orgânica, ocorreram ganhos significativos. Conforme a Tabela 3 observa-se que não houve diferença significativa para a germinação das plântulas, porém, quando avaliado o índice de velocidade de emergência (IVE) verificou-se que as sementes de maracujá-amarelo apresentam maior IVE quando semeadas no substrato com resíduo de torrefação de café. O substrato com este resíduo provavelmente contém características físicas adequadas para favorecer o IVE, como boa porcentagem de microporos, conferindo ao substrato uma capacidade de retenção de água adequada, dessa forma, influenciando positivamente o desenvolvimento do sistema radicular das mudas por apresentar menor impedimento físico à emergência.

Dentre os tratamentos com o uso de matéria orgânica, somente o tratamento com resíduo de esterco bovino (T-3) apresentou resultado igual aos tratamentos sem o uso de matéria orgânica para o IVE. Resultados similares foram observados por Silva et al. (2010) em mudas de maracujá-amarelo, não sendo observado pelos autores diferença nesta característica em substratos com matéria orgânica proveniente de esterco bovino quando comparado a substratos com solo puro e solo com adição de adubo químico.

Tabela 3. Médias de Porcentagem de germinação, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e velocidade de emergência (VE) de mudas de maracujá-amarelo cultivadas em diferentes substratos.

Tratamento	Germinação %	IVE	TME dias	VE dias ⁻¹
T-1	93,33 a	1,94 c	5,69 a	0,17 c
T-2	95,00 a	2,12 c	5,38 a	0,18 c
T-3	95,00 a	2,06 c	5,66 a	0,17 c
T-4	100,00 a	2,43 b	5,03 b	0,19 c
T-5	95,00 a	2,43 b	4,20 c	0,24 b
T-6	100,00 a	3,11 a	3,46 d	0,28 a
Média	96,38	2,35	4,90	0,21
CV (%)	5,88	10,47	7,86	7,31

Médias seguidas de letras distintas entre si na coluna diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ao nível de 5%.

Com relação ao tempo médio de emergência (Tabela 3), os tratamentos T-1, T-2 e T-3 apresentaram maiores médias, mostrando que estes tratamentos foram desfavorecidos no tempo médio de germinação, com valores superiores á cinco dias. Experimentos realizados por Sousa et al. (2014) corroboram estes resultados, no qual substratos com 100% areia lavada apresentam maior tempo médio de emergência que substratos com 100% de húmus em mudas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz.

A velocidade de emergência seguiu o mesmo comportamento o IVE, no qual o tratamento com resíduo de torrefação de café foi superior aos demais tratamentos, apresentando ganhos em velocidade de emergência superiores a 50%, quando comparadas aos tratamentos T-1 e T-2 respectivamente. Essa superioridade do tratamento com resíduo de torrefação de café nas características de germinação se devem possivelmente pela maior quantidade de matéria orgânica presente neste material (Tabela 2), conferindo ao substrato maior estabilização dos agregados. A matéria orgânica, devido sua estrutura complexa e longas cadeias de carbono, agregam partículas minerais e afetam diretamente a estabilidade dos agregados (DUFRANC et al., 2004; BRAIDA et al., 2010).

Ao avaliar o número de folhas (Tabela 4), é notório que os tratamentos T-4, T-5 e T-6 não diferem entre si, sendo os maiores valores obtidos. Ainda para essa variável, pode-se

observar que os tratamentos sem adição de matéria orgânica não se diferenciaram do tratamento que utilizou esterco bovino no substrato. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Prado et al. (2004), Almeida et al. (2006) e Natale et al. (2006), que encontraram em mudas de maracujazeiro produzidas no substrato com esterco resultados semelhantes aos dos trabalhos com adubação mineral.

Para a característica altura de plantas, o tratamento que utilizou o resíduo de torrefação de café (T-6) apresentou o maior valor médio, podendo este resultado estar atrelado a maior quantidade de nitrogênio e potássio nesse resíduo (Tabela 2), sendo o nitrogênio muito importante no metabolismo vegetal, capaz de interferir diretamente no crescimento (SALES et al., 2018b). Todavia, como observado por Silva (2004), o tamanho adequado para o transplantio das mudas no campo é a partir de 15 cm, podendo neste caso dizer que, apesar da inferioridade dos demais tratamentos com fontes de matéria orgânica quando comparadas com o T-6, todos eles apresentaram tamanho ideal para o transplantio no campo, com valores acima de 17 cm. Isso se deve pelas melhorias que a matéria orgânica proporciona ao substrato, como as características físicas, químicas e biológicas constituindo um ambiente conveniente ao desenvolvimento inicial das mudas, acarretando desta forma respostas satisfatórias no crescimento das mesmas (MESQUITA et al., 2012).

Tabela 4. Médias do número de folha (NF), altura da planta (AP), diâmetro da copa (DCO), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule (DCA) e área foliar (AF) de mudas de maracujá-amarelo cultivadas em diferentes substratos.

Tratamento	NF	AP	DCO	CR	DCA	AF
		----- cm-----			----- mm-----	cm ²
T-1	8,13 b	13,78 d	14,22 c	20,69 a	2,49 c	14,91 c
T-2	8,33 b	14,67 c	14,56 c	21,87 a	2,76 b	14,87 c
T-3	8,43 b	17,33 b	17,42 b	19,80 a	2,82 b	54,41 b
T-4	8,63 a	17,38 b	18,95 a	23,80 a	3,25 a	88,03 a
T-5	8,57 a	17,47 b	19,03 a	21,97 a	3,34 a	80,44 a
T-6	8,70 a	17,93 a	19,23 a	24,10 a	3,35 a	103,02 a
Média	8,46	16,42	17,23	22,03	3,00	59,28
CV (%)	3,29	3,45	5,55	15,87	3,14	39,72

Médias seguidas de letras distintas entre si na coluna diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% ($p < 0,05$).

Quando avaliado as características diâmetro da copa, diâmetro do caule e área foliar é observado que os tratamentos T-4, T-5 e T-6 apresentaram as maiores médias. Apesar do tratamento com esterco bovino ter apresentado menores valores de diâmetro de copa e área foliar quando comparado às demais fontes de matéria orgânica, ainda assim ele foi maior que os tratamentos que não utilizaram fontes de matéria orgânica (T-1 e T-2).

Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Sales et al. (2016), no qual os autores encontraram maiores valores para as características diâmetro da copa e área foliar nos substratos contendo o lodo de curtume, composto urbano, resíduo de torrefação de café e esterco bovino, utilizados como fonte de matéria orgânica em substratos de mudas de maracujá silvestre (*Plassifora Morifolia* Mast) se diferenciando dos tratamentos sem adição de matéria orgânica. Não foram encontradas diferenças no comprimento da raiz.

Para as variáveis de massa fresca e seca das raízes (Tabela 5) verifica-se que os resultados são equivalentes, com decréscimos

nos tratamentos T-1, T-2 e T-3. Ao avaliar a massa fresca da parte aérea o tratamento com resíduo de café (T-6) adicionado ao substrato foi superior em aproximadamente 300% em relação aos tratamentos T-1 e T-2 respectivamente. Essa maior diferença pode estar relacionada com a ausência da matéria orgânica nesses tratamentos, uma vez que o resíduo de café forneceu diversos elementos minerais essenciais às plantas, como nitrogênio, fósforo e potássio (Tabela 2). Estudando resíduo de secagem de grãos de café como fonte alternativa de substrato em mudas de café conilon, os autores Meneghelli et al. (2016) observaram aumento na massa fresca da parte aérea com o uso de 10% desse resíduo.

Quando avaliado a massa seca da parte aérea, é observado que os tratamentos T-4, T-5 e T-6 apresentaram as maiores médias, podendo inferir que a diferença encontrada na matéria fresca da parte aérea para o T-6 era somente devido a maior absorção de água, visto que na matéria seca, não foi observado tais diferenças entre os tratamentos T-4, T-5 e T-6.

Tabela 5. Médias da massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e o índice de qualidade de mudas de Dickson (IQD) de mudas de maracujá-amarelo cultivadas em diferentes substratos.

Tratamento	MFR	MFPA	MSR	MSPA	IQD
	----- quilogramas -----				
T-1	0,24 b	1,03 c	0,04 b	0,14 c	0,02 b
T-2	0,30 b	1,15 c	0,04 b	0,24 b	0,02 b
T-3	0,68 b	3,45 b	0,07 b	0,21 b	0,04 a
T-4	1,08 a	3,73 b	0,14 a	0,50 a	0,07 a
T-5	1,26 a	3,59 b	0,12 a	0,49 a	0,08 a
T-6	1,39 a	4,60 a	0,15 a	0,69 a	0,08 a
Média	0,82	2,93	0,09	0,38	0,05
CV (%)	44,71	15,76	25,88	15,91	26,54

Médias seguidas de letras distintas entre si na coluna diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% ($p < 0,05$).

Conforme a Tabela 5 observa-se que os valores de índice de qualidade de Dickson (IQD) variaram de 0,02 a 0,08 em ordem crescente, sendo todos os tratamentos com adição de matéria orgânica superiores aos tratamentos sem adição.

Esses resultados comprovam a possibilidade de utilizar fontes alternativas de matéria orgânica na formação de substratos para a produção de mudas de maracujá oferecendo possíveis meios de redução de custo como observado por Berilli et al. (2018c) em mudas de maracujá-amarelo, com o uso do lodo de curtume, se tornando uma alternativa para os produtores rurais, podendo também contribuir com a reutilização de determinados

materiais que antes seriam descartados no meio ambiente.

4 CONCLUSÃO

Houve maior índice de velocidade de emergência nas mudas que receberam resíduo de torrefação de café em seu substrato, contribuindo para um menor tempo médio de emergência.

Os tratamentos sem adição de 25% de matéria orgânica ao substrato proporcionaram resultados inferiores em quase todas as características avaliadas, apresentando mudas de baixa qualidade.

5 REFERENCIAS

ARAÚJO NETO, S. E.; SOUZA, R. S.; SALDANHA, C. S.; FONTINELE, Y. R.; NEGREIROS, J. R. S.; MENDES, R.; AZEVEDO, J. M. A.; OLIVEIRA, E. B. L. Produtividade e vigor do maracujazeiro amarelo plantado em covas e plantio direto sob manejo orgânico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, p. 678-683, 2009.

ALMEIDA, E. V.; NATALE, W.; PRADO, R. M.; BARBOSA, J. C. Adubação nitrogenada e potássica no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1138-1142, 2006.

BARROS, C. M. B.; MÜLLER, M. M. L.; BOTELHO, R. V.; MICHALOVICZ, L.; VICENSI, M.; NASCIMENTO, R. Substratos com compostos de adubos verdes e biofertilizante via foliar na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 2575-2588, 2013.

BERILLI, S. S.; ZOOCA, A. A. F.; REMBINSKI, J.; SALLA, P. H. H.; ALMEIDA, J. D.; MARTINELLI, L. Influência do acúmulo de cromo nos índices de compostos secundários em mudas

de café conilon. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 512-520, 2016.

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. **Agronomia**: colhendo as safras do conhecimento. Alegre: CAUFES, 2017. v. 1, p. 10-38.

BERILLI, S. S.; MARTINELLI, L.; FERRAZ, T. M.; FIGUEIREDO, F. A. M. M. A.; RODRIGUES, W. P.; BERILLI, A. P. C. G.; SALES, R. A.; FREITAS, S. J. Substrate stabilization using humus with tannery sludge in conilon coffee seedlings. **Journal of Experimental Agriculture International**, Londres, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2018a.

BERILLI, S. S.; SALES, R. A.; PINHEIRO, A. P. B.; PEREIRA, L. C.; GOTTARDO, L. E.; BERILLI, A. P. C. G. Componentes fisiológicos e crescimento inicial de mudas de palmeira-garrafa em resposta a substratos com lodo de curtume. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 94-101, 2018b.

BERILLI, S. S.; PEREIRA, L. C.; PINHEIRO, A. P. B.; CAZAROTI, E. P. F.; SALES, R. A.; LIMA, C. F. Adubação foliar com lodo de curtume líquido no desenvolvimento e qualidade de mudas de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 2477-2486, 2018c.

BRAIDA, J. A.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; VEIGA, M. Teor de carbono orgânico e a susceptibilidade à compactação de um Nitossolo e Argissolo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 2, p. 131-139, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2013. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/1204363.PDF>. Acesso em: 5 nov. 2017.

DICKSON, A.; LEAF, A. L. E.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Canadá, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960.

DUFRANC, G.; DECHEN, S. C. F.; FREITAS, S. S.; CAMARGO, O. A. Atributos físicos, químicos e biológicos relacionados com a estabilidade de agregados em dois latossolos em plantio direto no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 505-517, 2004.

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

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2016. 341 p.

FERREIRA, L. L.; ALMEIDA, A. E. S.; COSTA, L. R.; MEDEIROS, J. F.; PORTO, V. C. N. Vermicomposto como substrato na produção de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) e couve-folha (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 9, n. 2, p. 256-263, 2014.

FURLANETO, F. P. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; MARTINS, A. N.; OKAMOTO, F.; VIDAL, A.

A.; BUENO, O. C. Análise energética do novo sistema de produção de maracujá amarelo na região de Marília-SP. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 2, p. 235-240, 2014.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 03 nov. 2017.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Lima: Secretaria Geral da OEA, 1983. (OEA Serie de Biologia. Monografia, 24).

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

MENEGHELLI, C. M.; 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. 329-334, 2016.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V. R.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 7, n. 1, p. 58-65, 2012.

NATALE, W.; PRADO, R. M.; ALMEIDA, E. V.; BARBOSA, J. C. Adubação nitrogenada e potássica no estado nutricional de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 187-192, 2006.

PRADO, R. M.; BRAGHIROLI, L. F.; NATALE, W.; CORRÊA, M. C. M.; ALMEIDA, E. V. Aplicação de potássio no estado nutricional e na produção de matéria seca de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 295-299, 2004.

QUARTEZANI, W. Z.; SALES, R. A.; PLETSCHE, T. A.; BERILLI, S. S.; NASCIMENTO, A. L.; HELL, L. R.; MANTOANELLI, E.; BERILLI, A. P. C. G.; SILVA, R. T. P.; TOSO, R. Conilon plant growth response to sources of organic matter. **African Journal of Agricultural Research**, Lagos, v. 13, n. 4, p. 181-188, 2018.

SALES, R. A.; AMBROZIM, C. S.; VITÓRIA, Y. T.; SALES, R. A.; BERILLI, S. S. Influência de diferentes fontes de matéria orgânica no substrato de mudas de *Passiflora Morifolia*. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 24, p. 606-6015, 2016.

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.

SALES, R. A.; SALES, R. A.; SANTOS, R. A.; QUARTEZANI, W. Z.; BERILLI, S. S.; OLIVEIRA, E. C. Influência de diferentes fontes de matéria orgânica em componentes fisiológicos de folhas da espécie *Schinus Terebinthifolius* Raddi. (ANACARDIACEAE). **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 132-141, 2018a.

SALES, R. A.; ROSSINI, F. P.; BERILLI, S. S.; GALVÃO, E. R.; MENDES, T. P.; BERILLI, A. P. C. G.; SALLES, R. A.; SALES, R. A.; QUARTEZANI, W. Z.; FREITAS, S. J. Foliar Fertilization Using Liquid Tannery Sludge in Conilon Coffee Seedlings Production. **Journal of Experimental**

Agriculture International, Londres, v. 22, n. 2, p. 1-8, 2018b.

SANTOS, F. E. V.; ARAÚJO, J. M.; ANDRADE, W. C.; COSTA, C. C.; SILVA, A. G. Formação de mudas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake com utilização de resíduo sólido urbano. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 1203-1214, 2013.

SOUSA, N. A. D.; SILVA, B. B.; OLIVEIRA, A. N. P.; AGUIAR, V. A.; PINTO, M. S. C. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Swartz sob diferentes substratos. **Revista AGROTEC**, Porto, v. 35, n. 1, p. 106-112, 2014.

SILVA, J. R. **Maracujá**: produção, pós-colheita e mercado. Fortaleza: Instituto Frutal, 2004.

SILVA, E. A. D.; MARUYAMA, W. I.; MENDONÇA, V.; BARDIVIESSO, D. M.; TOSTA, M. D. S. Composição de substratos e tamanho de recipientes na produção e qualidade das mudas de maracujazeiro 'amarelo'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 588-595, 2010.