

ÁREA TEMÁTICA: Gestão Ambiental

EFEITO DO LODO DE CURTUME E MOINHA DE CAFÉ NAS ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS DE MUDAS DE PIMENTÃO (*Capsicum annuum*)

Anna Carolina Barboza Souza¹, Vinicius Rodrigues Ferreira¹, Sávio da Silva Berilli¹, Mateus Oliveira Cabral², Lucas Alves Rodrigues¹, Ana Paula Cândido Gabriel Berilli¹, Leonardo Martineli¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre

²Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre

RESUMO

Os resíduos podem apresentar biomassa e nutrientes que são passíveis de serem aproveitados contribuindo para conservação dos recursos naturais. Ao mesmo tempo em que os resíduos curtumeiros são problemáticos, esses ainda caracterizam-se como fonte de nutrientes para as plantas, assim como a moinha de café. Portanto, objetivou-se avaliar a ação de substratos a base de lodo de curtume e moinha de café, nas análises de massa fresca e seca de plântulas de pimentão. Para isso, foram produzidas 480 mudas em delineamento em bloco casualizados. Aos 39 dias após a semeadura, as mudas atingiram o tamanho de transplante, sendo feitas as análises gravimétricas nas mudas. Foram observadas diferenças significativas entre os substratos propostos para a produção de fitomassa das plântulas de pimentão, sendo que a adição crescente de lodo de curtume nos substratos, afetou negativamente as variáveis analisadas. Este efeito pode ser atribuído ao sódio em alta concentração contido no lodo de curtume. Propõe-se que a moinha não foi capaz de suprir a insuficiência nutricional dos substratos. Dessa forma, o uso do lodo de curtume e moinha de café como substratos, não se mostraram viáveis para produção de fitomassa de plântulas de pimentão.

Palavras-chave: matéria orgânica; sustentabilidade; resíduo.

EFFECT OF TANNERY SLUDGE AND COFFEE CHAFF ON GRAVIMETRIC ANALYSIS OF SWEET PEPPER (*Capsicum annuum*) SEEDING

ABSTRACT

The residues can present biomass and nutrients that can be used, contributing to the conservation of natural resources. While tannery residues are problematic, they are still characterized as a source of nutrients for plants, as well as the coffee chaff. Therefore, the objective was to evaluate the action of substrates based on tannery sludge and coffee chaff, in the analysis of fresh and dry mass of pepper seedlings. For that, 480 seedlings were produced in a randomized block design. At 39 days after sowing, the seedlings reached the size of transplanting, and gravimetric analyzes were made on the seedlings. Significant differences were observed between the substrates proposed for the production of phytomass from pepper seedlings, and the increasing addition of tannery sludge to the substrates, negatively affected the analyzed variables. This effect can be attributed to the high concentration sodium contained in the tannery sludge. On the other hand, it is proposed that the coffee chaff was not able to supply the nutritional insufficiency of the substrates. Thus, the use of tannery sludge and coffee chaff as substrates did not prove viable for the production of pepper seedling phytomass.

Keywords: organic matter; sustainability; waste.

1. INTRODUÇÃO

O sucesso no cultivo do pimentão (*Capsicum annuum*) está associado a uma boa produção de mudas, sendo esse método de propagação, uma garantia de maior retorno econômico ao produtor, em virtude da segurança produtiva e do menor custo de implantação (COELHO et al., 2013). Por

essa razão, a produção de pimentão pode ser ainda mais valorizado, visto que está entre as dez hortaliças de maior importância econômica no mercado brasileiro (SEDIYAMA et al., 2014). Para que se obtenha mudas com padrão elevado de qualidade, é necessário a escolha de um substrato de boa qualidade que permita bom desenvolvimento das plântulas (MACHADO et al., 2018). Todavia, uso de um único material para formulação de um substrato, pode não garantir um adequado desenvolvimento da muda, sendo conveniente o uso da mistura de vários materiais (COSTA et al., 2013). Para isso, o aproveitamento de resíduos como lodo de curtume, representa uma solução tecnicamente viável a agricultura (BERILLI et al., 2014; 2018a), mesmo necessitando de investigação sobre os possíveis danos ao solo, água, e planta (POSSATO et al., 2014). A exemplo disso, o lodo de curtume proporcionou bons resultados na composição de substratos para produção de mudas de pimenta doce (BERILLI et al., 2019), servindo ainda como material para reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (SALES et al., 2017; 2018a).

Nesta perspectiva, o uso do lodo de curtume como substrato para mudas pode ser otimizado quando misturado a outros resíduos. A moinha de café apresenta-se para esta finalidade, já que é um resíduo do processo de secagem mecânica dos grãos de café e rica em nutrientes. Além disso, há relatos da aplicação da moinha de café como adubo em lavouras cafeeiras da região norte-serrana do Espírito Santo (MENEGHELLI et al., 2016; 2018). Tal resíduo foi experimentado na composição de substratos alternativos para produção de mudas de diversas hortaliças (ALMEIDA et al., 2018b; MENEGHELLI et al., 2017; OLIVEIRA, et al., 2018), KRAUSE et al., 2017).

Por isso, a utilização de substratos fabricados a partir de resíduos provenientes de outros sistemas de produção agrícola da região de cultivo, torna-se uma importante alternativa em face da preservação ambiental e agregação de valor ao produto, além da economia para o produtor (HACHMANN et al., 2017).

2. OBJETIVO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a ação de substratos a base de lodo de curtume e moinha de café nas análises de massa fresca e seca de plântulas de pimentão.

3. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Área Experimental do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), localizada no município de Alegre, Espírito Santo, com coordenadas geográficas 20° 45' 03,58" latitude Sul, 41 ° 29' 17,32" longitude Oeste e altitude de 121 metros. Utilizou-se de casa de vegetação coberta em material translúcido de polipropileno, seguida de tela tipo sombrite com 50% de luminosidade; Estrado localizado a 70 cm do solo e sistema de irrigação automatizado com temporizador, por micro aspersão, onde os turnos de rega foram realizados conforme a metodologia praticada pelos produtores de mudas de hortaliças da região.

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com sete tratamentos compostos por diferentes proporções de lodo de curtume e moinha de café e uma testemunha com substrato comercial (Tabela 1). Cada parcela experimental contou com dez plântulas, em um total de 80 mudas por bloco e 480 no experimento.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos contendo moinha mais lodo de curtume, e suas diferentes concentrações, tendo como testemunha o substrato comercial.

Tratamentos	Componente do Substrato
TSC	Substrato Comercial*
TMO100	100% de Moinha de café
TLC05	05% de Lodo de Curtume + 95% de Moinha de café
TLC10	10% de Lodo de Curtume + 90% de Moinha de café
TLC15	15% de Lodo de Curtume + 85% de Moinha de café
TLC20	20% de Lodo de Curtume + 80% de Moinha de café
TLC50	50% de Lodo de Curtume + 50% de Moinha de café
TLC100	100% de Lodo de Curtume

* Troptostato plus; % em volume.

Segundo o fabricante, o substrato comercial é composto por casca de arroz, vermiculita, casca de pinus, fibra de coco, susperfosfato simples, nitrato de potássio e PG MIX 14-16-18, possuindo pH 5,8 e condutividade elétrica de 0,5 mS/cm. A moinha foi fornecida por produtores de café, que possuem secadores próximos a região de Colatina/ES. Esse resíduo foi submetido ao processo de compostagem, conforme metodologia proposta por Nunes (2009) (Tabela 2).

Tabela 2. Características químicas e físicas da moinha de café

pH em H ₂ O	MO	P ¹	Na ¹	K ¹	Ca ²	Mg ²
6,3	130,4	0,293	0,036	1,938	3,848	0,377

¹Extrator Mehlich-1; ²Extrator KCl 1mol/L; ³Extrator Acetato de Ca a pH 7,00. pH = potencial hidrogeniônico; MO = matéria orgânica; P = fósforo; Na = sódio; K = potássio; Ca = Cálcio e; Mg = magnésio.

O lodo de curtume foi cedido por um curtume localizado no município de Baixo Guandu/ES, no qual é resíduo do efluente pelo curtimento do couro bovino, proveniente dos tanques de decantação do processo de tratamento da água residuária dos curtumes. O material orgânico presente foi pré-decomposto por processo anaeróbico e após retirada do lodo (material decantado) passou por desidratação ao ar livre (exposição ao sol) (Tabela 3). A utilização do lodo de curtume possui licença ambiental para uso em experimentação, emitida pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA).

Tabela 3. Características físicas e químicas do lodo de curtume

pH em CaCl ₂	C/N	MOT	C org.	MOC	N	P	K	Ca
7,28	9/1	30,57	16,98	32,86	18,2	7,6	3,8	208,4
Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B	Na	Cr
21,3	4,6	1,4	0,076	0,0095	0,0718	0,059	20,8	17,50

MOT = matéria orgânica total; MOC = matéria orgânica compostável; C org. = carbono orgânico; N = nitrogênio; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; S = enxofre; Fe = ferro; Zn= zinco; B = boro; Mn = manganês; Cr = cromo e; Na = sódio.

A semeadura foi realizada em bandejas de 200 células, previamente preenchidas com os substratos, adicionando-se três sementes de pimentão da marca Topseed Garden®, com taxa de germinação entre 75%, possuindo 99,9%. O desbaste das plântulas foi realizado aos 24 dias após a semeadura.

Aos 39 dias as mudas atingiram o tamanho de transplântio, realizando-se as avaliações gravimétricas em balança analítica (0,001 g) de matéria fresca da parte aérea (MFPA) e matéria fresca das raízes (MFR), após essas avaliações as amostras foram destinadas à secagem em estufa a 65 °C por 72h para posterior aferição dos valores de matéria seca de parte aérea (MSPA) e matéria seca de raiz (MSR).

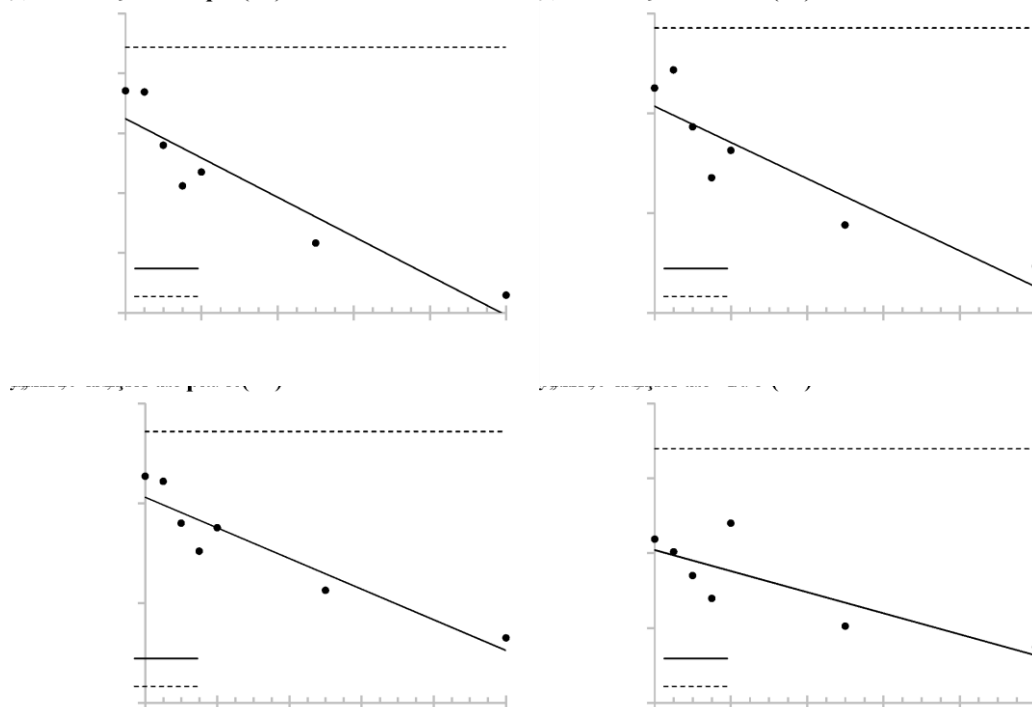
Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e, havendo significância, as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Também foram realizadas regressões, quando significativas, para as concentrações de lodo de curtume, gerando-se gráficos lineares elaborados no Microsoft Excel. Foi utilizado o programa estatístico R (*R core team*, 2016), para estas análises.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelas análises de regressão, foram observadas diferenças significativas entre os substratos propostos para a produção de fitomassa de plântulas de pimentão, sendo que lodo de curtume

afetou o comportamento das massas frescas e seca dessas plântulas. A adição crescente deste resíduo nos substratos, afetou negativamente as variáveis avaliadas. Inicialmente, sugere-se que a moinha de café em maiores quantidades no substrato promoveu ganhos nas massas frescas e secas das plântulas, já que possui quantidades consideráveis de nutrientes como o nitrogênio (MENEGHELLI et al., 2018) (Figura 1).

Figura 1. Efeito dos tratamentos sobre as variáveis de matéria fresca da parte aérea; matéria fresca da raiz; matéria seca da parte aérea e; matéria seca da raiz de mudas de pimentão. ** 1% de probabilidade.



Percebe-se a existência de um padrão de resposta para todas variáveis analisadas, em função do acréscimo de lodo de curtume nos substratos, de forma que quanto maiores as quantidades deste material, menor a produção de massa das plântulas. Entretanto, entre essas características a curva de tendência da massa seca da raiz foi a que apresentou o menor grau de variação em relação às demais. Tudo isso leva a crer que existam elementos no lodo de curtume causando prejuízos fisiológicos às mudas, comprometendo o seu desenvolvimento, uma vez que em mudas de café conilon, concentrações superiores a 30% de lodo de curtume no substrato, aumentaram o índice de mortalidade das mudas (BERILLI et al., 2014).

Mesmo que o lodo de curtume possua relativa quantidade de elementos essenciais às plantas, ainda pode ocorrer insuficiência de nutrientes que poderiam ser supridos pela moinha de café. Na verdade, o que parece é uma manifestação de elementos fitotóxicos como cromo e sódio (BERILLI et al., 2015). Esse efeito danoso do lodo de curtume no desenvolvimento de espécies vegetais, também foi visualizado por Quartezzani et al. (2018a), Berilli et al. (2018a) e Berilli et al. (2018d) em mudas de café. Esses autores observaram que os efeitos deletérios nas plantas são mais ligados ao sódio, do que ao cromo.

Essa ideia é ainda reforçada por Aquino Neto e Camargo (2000), ao avaliarem o crescimento e acúmulo de cromo em alfaces cultivados em dois latossolos tratados com CrCl_3 e resíduos de curtume. Os autores identificaram redução da produção de matéria seca em função do aumento da aplicação de lodo de curtume. Esse comportamento foi mais associado à presença de sais nesse

resíduo, do que o cromo. Além do mais, o cromo não possui essencialidade comprovada na nutrição das plantas (KABATA-PENDIAS e PENDIAS, 2001).

Estudos de Martineli et al. (2019) comprovaram que os prejuízos causados no desenvolvimento de mudas de café conilon, produzidas com substratos a base de lodo curtume, são provocados pelos efeitos negativos do sódio em alta concentração. Para Secco et al. (2010), as hortaliças compreendem um grupo de plantas mais sensíveis à salinidade, pequenos aumentos nas doses de sais afetam a qualidade e quantidade da produção dessas espécies, indicando que os efeitos da salinidade, promovido pelo lodo de curtume, pode ter contribuído para diminuição no acúmulo de fitomassa nas plântulas de pimentão.

Neste sentido, um meio de minimizar tal influencia, seria o uso de substâncias agregantes, como a moinha de café, por conter nutrientes para as plantas como nitrogênio, fósforo e potássio (MENEHELLI et al., 2018). No entanto, este resíduo não pôde contribuir com o lodo de curtume como substrato para mudas de pimentão, em vista das variáveis aqui analisadas. A mistura desses resíduos, também não se mostrou viável agronomicamente (Tabela 4).

Tabela 4. Médias dos valores de massa fresca da parte aérea (MFPA); massa fresca da raiz (MFRAIZ); massa seca da raiz (MSRAIZ) e; massa seca parte aérea (MSPA) de plântulas de pimentão sob diferentes substratos

Tratamento	MFPA	MFRAIZ	MSPA	MSRAIZ
	g plântula ⁻¹			
TSC	0,5436	0,2856	0,0680	0,0340
TMO100	0,4707	0,2251	0,0568	0,0219
TLC05	0,4688	0,2432	0,0555	0,0202
TLC10	0,3796*	0,1862	0,0450*	0,0170*
TLC15	0,3118*	0,1354*	0,0380*	0,0140*
TLC20	0,3351*	0,1627	0,0439*	0,0240
TLC50	0,2162*	0,0878*	0,0281*	0,0102*
TLC100	0,1295*	0,0466*	0,0162*	0,0074*
Média	0,3569	0,1716	0,0439	0,0186
CV (%)	21,93	39,55	24,77	50,63

Médias seguidas por * na coluna são estatisticamente diferentes do tratamento com substrato comercial (TSC) ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett

Mesmo que as plantas possuam mecanismos de tolerância aos efeitos dos sais (MUNNS, 2002), as plântulas de pimentão não foram capazes de se adaptarem ao meio com excesso de sódio. No geral, o efeito dos sais inibem a atividade das enzimas, afetando os processos de fotossíntese (FREITAS et al., 2013). O excesso de sais ocasiona distúrbios nutricionais em consequência do aumento da absorção destes íons pelas plantas. De fato, o que pode ocorrer é uma competição entre íons e nutrientes N, P, K, Ca, Mg e S, pelo mesmo sítio de absorção, inibindo a absorção destes nutrientes pelo vegetal (COELHO et al., 2017).

Afinal, a moinha de café na composição de substratos na proporção de 40% para mudas de pepino (GUISOLFI et al., 2018b), 40% para mudas de berinjela (ALMEIDA et al., 2018a) e 60% para mudas de beterraba (OLIVEIRA et al., 2018a) proporcionou bons resultados a estas hortaliças. Demonstrando, portanto, que lodo de curtume promoveu distúrbios nutricionais nas plântulas que tiveram a produção de fitomassa afetada.

5. CONCLUSÃO

O uso do lodo de curtume e a moinha de café como substrato, não se mostrou viável para a produção de fitomassa de plântulas de pimentão.

1. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. M.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; KRAUSE, M. R.; GUI SOLFI, L. P.; MENEGHELLI, L. A. M. Aproveitamento de resíduos agrícolas como substrato alternativo na produção de mudas de berinjela. **Revista Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018a, 6p.

ALMEIDA, K. M.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; KRAUSE, M. R.; GUI SOLFI, L. P.; MENEGHELLI, L. A. M. Efeito de diferentes proporções de moinha de café na composição de substratos alternativos para produção de mudas de pepino. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.17, n. 4, p. 515-522, 2018b.

ALÍPIO, V. C.; RESCH, S. HIDRÓLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS CURTIDOS: O processo de implementação de ecoinovação na indústria brasileira de couros. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, [S.l.], v. 2, n. 1, dez. 2018. ISSN 2594-8083. Disponível em: <<http://seer.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/7220>>. Acesso em: 12 mar. 2020

AQUINO NETO, V.; CAMARGO, O.A. Crescimento e acúmulo de crômio em alface cultivada em dois latossolos tratados com CrCl₃ e resíduo de curtume. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.225-225, 2000

BERILLI, S. S.; QUIUQUI, J. P. C.; REMBINSKI, J.; SALLA, P. H. H.; BERILLI, A. P. C. G.; LOUZADA, J. M. Utilização de Lodo de Curtume como Substrato Alternativo para Produção de Mudas de Café Conilon. **Revista Coffee Science**, Lavras, v. 9, n. 4, p. 472 - 479, 2014.

BERILLI, S. S.; BERILLI, A. P. C. G.; CARVALHO, A. J. C.; FREITAS, S. J.; CUNHA, M.; FONTES, P. S. F. Níveis de cromo em mudas de café conilon desenvolvidas em substrato com lodo de curtume como adubação alternativa. **Coffee Science**, v. 10, n. 3, p. 320 - 328, 2015.

BERILLI, S. S.; SALES, R. A.; BERILLI, A. P. C. G.; PINHEIRO, A. P. B.; PEREIRA, C. P.; 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. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 94-101, 2018a.

BERILLI, S. S.; ZOOCA, A. A. F.; FERRAZ, T. M.; FIQUEIREDO, F. A. M. M. de A.; RODRIGUES, W. P.; BERILLI, A. P. C. G.; CAMPOSTRINI, W. P. Influence Of Tannery Wastewater Sludge Doses On Biometric And Chlorophyll Fluorescence Parameters In Conilon Coffee. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 34, n. 3, p. 556-564, 2018d.

BERILLI, S. S.; VALADARES, F. V.; SALES, R. A.; ULISSES, A. F.; PEREIRA, R. M.; DUTRA, G. J. A.; SILVA, M. W.; BERILLI, A. P. C. G.; SALLES, R. A.; ALMEIDA, R. N. Use of Tannery Sludge and Urban Compost as a Substrate for Sweet Pepper Seedlings. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 34, n. 4, p. 1-9, 2019.

COELHO, J. L. S.; SILVA, R. M.; BAIMA, W. D. S.; GONÇALVES, H. R. O.; SANTOS NETO, F. C.; AGUIAR, A. V. M. Diferentes substratos na produção de mudas de pimentão. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 9, n. 2, p. 01-04, 2013.

COELHO, D. S.; SIMÕES W. L.; SALVIANO, A. M.; SOUZA, M. A.; SANTOS, J. E. Acúmulo e distribuição de nutrientes em genótipos de sorgo forrageiro sob salinidade. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 16, p. 178-192, 2017.

- FREITAS, V. S.; MARQUES, E. C.; BEZERRA, M. A.; PRISCO, J. T.; GOMES-FILHO, E. Crescimento e acúmulo de íons em plantas de cajueiro anão precoce em diferentes tempos de exposição à salinidade. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, p. 3341-3352, 2013.
- GUISOLFI, L. P.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; KRAUSE, M. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; ALMEIDA, K. M. Production of cucumber seedlings in alternative substrates with different compositions of agricultural residues. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 31, n. 3, p. 791-797, 2018b.
- HACHMANN, T. L.; DALASTRA, G. M.; ECHER, M. M.; LOZANO, C. S.; REZENDE, R. Características produtivas de duas cultivares de pimentão em substratos alternativos. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 4, p. 502-513, 2017.
- KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. **Trace elements in soils and plants**. Terceira edição. Boca Raton: CRC Press, 2001. 413p.
- KRAUSE, M. R.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; SOUZA, T. D. Aproveitamento de resíduos agrícolas na composição de substratos para produção de mudas de tomateiro. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 305-310, 2017.
- MACHADO, T. M.; SANTOS, G.; AMORIM, G. V. P.; SANTOS, L. M.; SANTOS NETO, J. Volume de substrato na produção de mudas influencia desempenho de tomateiro no campo. **Rev. Terra & Cult.**, v. 34, n. especial Ciências Agrárias, P. 373-386, 2018.
- MARTINELLI, L.; BERILLI, S. S.; TERCEIRO, L. G. F. S.; FELBERG, N. P.; SALES, R. A.; FERNANDES, S. P.; OLIVEIRA, D. S. Influência do cromo e sódio presentes no lodo de curtume desidratado, no ganho de massas em mudas de café conilon. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 10., 2019, Vitória. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2019, 6 p.
- MENEGHELLI, C. M.; LO MONACO, P. A. V.; 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.
- MENEGHELLI, L. A. M.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, C. M.; ALMEIDA, K. M. Agricultural residues as a substrate in the production of eggplant seedlings. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 527-533, 2017.
- MENEGHELLI, L. A. M.; LO MONACO, P. A. V.; KRAUSE, M. R.; MENEGHELLI, C. M.; GUISOLFI, L. P.; MENEGASSI, J. Resíduos agrícolas incorporados a substrato comercial na produção de mudas de repolho. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 4, p. 491-497, 2018.
- NUNES, M. U. C. Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade. **Circular técnica**. 2009, v. 59, p.1-7.
- OLIVEIRA, D. L. S.; LO MONACO, P. A. V.; KRAUSE, M. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; GARCIA, W. A.; CALMON, J. M. I. Resíduos agrícolas como substratos alternativos na produção de mudas de beterraba. **Revista Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018a.
- POSSATO, E. L.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; WEBER, O. L. dos S. NASCENTES, R.; BRESSIANI, A. L.; CALEGARIO, N. Atributos Químicos de um Cambissolo e Crescimento de Mudas de Eucalipto após Adição de Lodo de Curtume Contendo Cromo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 5, p. 847-856, 2014.

QUARTEZANI, W. Z.; SALES, R. A.; PLETSCH, T. A.; BERILLI, S. A.; 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, 2018a.

R Core Team. R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2016. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso em 14 mar. 2020.

RODRIGUES, L. A.; CUNHA D. A.; BRITO, L. M.; PIRES, M. V. Pobreza, crescimento econômico e degradação ambiental no meio urbano brasileiro. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 26, n. 2, p 11-24, 2016.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M S. M.; FIGUEIREDO, M. C. B.; MORAIS, J. P. S.; SANTAELLA, S.T., LEITÃO, R.C. Valorização de resíduos da agroindústria. In: II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais. **Anais...** Foz do Iguaçu, v. 1, p. 98-105, 2011.

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. **Scientia Agraria**, 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 de. Influência de diferentes fontes de matéria orgânica em componentes fisiológicos de folhas da espécie *Schinus Terebinthifolius* Raddi. (Anacardiaceae). **Revista Scientia Agraria**, v. 19, n.1, p. 132-141, 2018a.

SECCO, L.B.; QUEIROZ, S.O.; DANTAS, B.F.; SOUZA, Y.A.; SILVA, P.P. Germinação de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) em condições de estresse salino. **Revista Verde**, Mossoró, v. 4, n. 4, p. 129-135, 2010.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R.; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. O.; JACOB, L. L. Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 588–594, 2014

SHARMA, B.; SARKAR, A.; SINGH, P.; SINGH, R. P. Agricultural utilization of Biosolids: A review on potential effects on soil and plant grown. **Waste Management**, v.64, p.117-132, 2017.