

ÁREA TEMÁTICA: Gestão Ambiental

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE BERINJELA (*Solanum melongena*) PRODUZIDAS COM LODO DE CURTUME E MOINHA DE CAFÉ

Vinicius Rodrigues Ferreira¹, Anna Carolina Barboza Souza¹, 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

O emprego de resíduos agroindustriais na agricultura contemplam um meio de destinação adequada, evitando danos ambientais. Ao mesmo tempo, apresenta-se como uma opção para adubação alternativa. Apesar do potencial nocivo do lodo de curtume, este possui nutrientes para plantas, assim como a moinha de café. Portanto, objetivou-se avaliar a influência de substratos a base de lodo de curtume e moinha de café, nas variáveis de desenvolvimento de mudas de berinjela. A pesquisa foi conduzida em delineamento em bloco casualizados e contou com a produção de 480 mudas. Aos 21 dias após a semeadura foi realizado o desbaste, dando início, a cada 5 dias, as análises de altura e número de folhas. Aos 31 dias, foram feitas as demais avaliações das características de desenvolvimento das mudas. Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para as características avaliadas, em virtude da influência do lodo de curtume no desenvolvimento das plântulas de berinjela. Supõem-se que o teor de sódio contido no lodo de curtume, promoveu uma redução nas médias das variáveis. A princípio, a moinha de café não se apresentou como um bom agregante ao lodo de curtume. Todavia, tais resíduos contribuíram para o bom desenvolvimento das plântulas de berinjela, quando comparados ao tratamento com substrato comercial.

Palavras-chave: matéria orgânica; sustentabilidade; resíduo.

DEVELOPMENT OF EGGPLANT SAUCE (*Solanum melongena*) PRODUCED WITH CURTUME SLUDGE AND COFFEE CHAFF

ABSTRACT

The use of agro-industrial waste in agriculture provides a means of adequate disposal, avoiding environmental damage. At the same time, it presents itself as an option for alternative fertilization. Despite the harmful potential of tannery sludge, it has nutrients for plants, as well as the coffee chaff. Therefore, the objective was to evaluate the influence of substrates based on tannery sludge and coffee chaff, in the development variables of eggplant seedlings. The research was conducted in a randomized block design and involved the production of 480 seedlings. At 21 days after sowing, thinning was carried out, and the height and number of leaves were analyzed every 5 days. At 31 days, other evaluations of the development characteristics of the seedlings were made. Significant differences were observed between treatments for the evaluated characteristics, due to the influence of the tannery sludge on the development of eggplant seedlings. It is assumed that the sodium content contained in the tannery sludge reduced the means of the variables. At first, the coffee chaff did not present itself as a good aggregate to the tannery sludge. However, such residues contributed to the good development of eggplant seedlings, when compared to treatment with commercial substrate.

Keywords: organic matter; sustainability; waste.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da berinjela (*Solanum melongena*) se destaca pois é uma boa fonte de minerais e vitaminas, sendo utilizada no tratamento de diabetes, cólera, bronquite e, principalmente, no

controle do colesterol do sangue (FILGUEIRA, 2013). Sabe-se que as hortaliças, no geral, são produzidas por pequenos agricultores familiares, geradores de empregos e renda no campo, que necessitam de meios para reduzir os custos com aquisição de substratos comerciais (OZA et al., 2018).

Por isso, o aproveitamento de resíduos industriais, domésticos e agrícolas, apresentam-se como meio de produção de substratos alternativos, devido aos teores consideráveis de matéria orgânica e nutrientes (GONÇALVES et al., 2014). Neste sentido, o lodo de curtume apresenta-se como uma solução passível de uso na agricultura (BERILLI et al., 2018b; 2019), já que é composto por matéria orgânica e elementos químicos que melhoram as propriedades do solo (SHARMA et al., 2017). No entanto, este resíduo pode conter elevada concentração de cromo, sulfeto e sódio (ALÍPIO e RESCH, 2018) e, por isso, estudo de Possato et al. (2014), menciona que a aplicação do lodo de curtume na atividade agrícola ou florestal precisa de estudos que desmistifiquem os possíveis prejuízos ao solo, água e planta.

Para tanto, experimentos foram conduzidos empregando o lodo de curtume como substrato de mudas e na adubação (BERILLI et al., 2014; 2018a), podendo ainda ser utilizado no reflorestamento e na recuperação de áreas degradadas (SALES et al., 2017; 2018a). Demais estudos tiveram resultados satisfatórios utilizando o lodo de curtume na produção de mudas em diferentes culturas como pimenteira ornamental (BERILLI et al., 2014, 2015), *Petunia x Hybrida* (ZANELLO e CARDOSO, 2016), abacaxi (COMÉRIO et al., 2019) e café conilon (MARTINELLI et al., 2019).

Por esse motivo, a adição de compostos orgânicos no substrato para a produção de mudas proporciona uma melhora na estrutura física e química do meio, resultando em mudas de melhor vigor (REIS et al., 2018). Além disso, a utilização de resíduos orgânicos aumenta a agregação do solo/substrato, favorecendo o armazenamento de água e menor oscilação de temperatura ao longo do ciclo de cultivo (LOPES et al., 2019). Dessa forma, o aproveitamento do lodo de curtume pode ser otimizado como substrato de plantas, adicionando-se outras fontes orgânicas de nutrientes, como por exemplo a moinha de café. Este resíduo é proveniente da secagem mecânica dos grãos de café, possuindo nitrogênio, fósforo e potássio, em quantidade consideráveis (MENEGHELLI et al., 2018).

A moinha de café foi estudada como substrato alternativo para produção de mudas de diversas hortaliças (GUISOLFI et al., 2018b; KRAUSE et al., 2017; MENEGHELLI et al., 2018), apresentado alto potencial para esta finalidade, inclusive na produção de mudas de berinjela (MENEGHELLI et al., 2017; ALMEIDA et al., 2018a). Cabe ressaltar que a produção de mudas é uma das etapas mais importantes para o sucesso de diversas culturas, estando a qualidade do substrato diretamente relacionado ao desempenho da produtividade das plantas adultas (ALMEIDA et al., 2018a).

Por fim, estudos com a utilização de substratos alternativos para a produção de mudas são relevantes, pois além de suprirem as necessidades das plantas, sevem como meio para diminuir o acúmulo de resíduos no meio ambiente (FONTANA et al., 2018).

2. OBJETIVO

Objetivou-se com esse trabalho, avaliar os efeitos de substratos contendo diferentes proporções de lodo de curtume e moinha de café, nas variáveis de desenvolvimento de mudas de berinjela.

3. METODOLOGIA

O experimento foi implantado 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; Além de sistema de irrigação automatizado com temporizador, por micro aspersão, no qual 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 em 7 níveis de diferentes proporções de lodo de curtume e moinha de café, tendo como testemunha um substrato comercial (Tabela 1). Cada parcela experimental contou com 10 plântulas, sendo 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.

De acordo com o fabricante, o substrato comercial utilizado 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. Nas Tabelas 2 e 3 estão apresentadas as composições dos resíduos em análise.

O lodo de curtume foi cedido por um curtume localizado no município de Baixo Guandu – ES, no qual é o resíduo do efluente do curtimento do couro bovino, proveniente dos tanques de decantação do processo de tratamento de 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 2). A utilização do lodo de curtume possui licença ambiental para uso em experimentação, emitida pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA). A moinha foi fornecida por produtores de café que possuem secadores próximos a região de Colatina – ES, sendo submetida ao processo de compostagem de acordo com Nunes (2009) (Tabela 3).

Tabela 2. Características físicas e químicas do lodo de curtume

pH em CaCl ₂	C/N	MOT	C org.	MOC	N	P	K	Ca
		----- % -----			----- g.dm ⁻³ -----			
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
----- g.dm ⁻³ -----								
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.

Tabela 3. Características químicas e físicas da moinha de café

pH em H ₂ O	MO	P ¹	Na ¹	K ¹	Ca ²	Mg ²
	----- g.dm ³ -----					
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.

A semeadura foi realizada em bandejas de 200 células, previamente preenchidas com os substratos, adicionando-se 3 sementes de berinjela, variedade Comprida Roxa, da marca Topseed Garden®, com taxa de germinação entre 75%, possuindo 99,9%. Aos 21 dias após a semeadura foi realizado o desbaste, deixando-se apenas a plântula mais vigorosa. A cada 5 dias, após o desbaste, foram contabilizadas o número de folhas e altura das plântulas. Aos 31 dias as mudas atingiram o tamanho de transplântio, realizando-se as seguintes avaliações: número de folhas; diâmetro do colo; altura da planta; comprimento da raiz e diâmetro da copa, usando-se régua graduada e paquímetro digital.

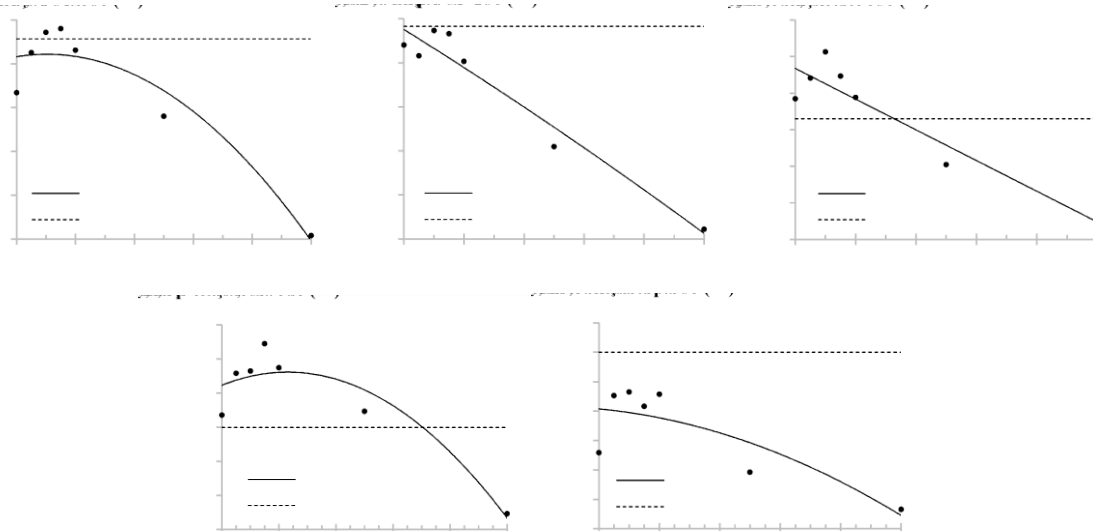
Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e havendo significância, as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Também foram realizadas regressões, quando significativas, para as concentrações de lodo de curtume, gerando-se gráficos lineares elaborados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

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio das análises de regressão foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para as características avaliadas, sendo aplicadas regressões lineares de segunda ordem, em função da influência do lodo de curtume no desenvolvimento das plântulas de berinjela.

O acréscimo gradativo de lodo de curtume nos substratos promoveu uma redução nas médias das variáveis. Já a moinha de café, em maiores proporções no substrato, pode ter auxiliado no bom desenvolvimento das plântulas (Figura 1).

Figura 1. Efeito dos tratamentos sobre as variáveis de número de folhas; altura da plântula; diâmetro do colo; comprimento da raiz e; diâmetro da copa de mudas de berinjela. ** 1% de probabilidade. * 5% de probabilidade.



Observa-se que o crescimento da raiz foi afetado negativamente pelo lodo de curtume, pois a curva de tendência declinou com maiores concentrações deste resíduo no substrato. Isso colabora com experimentos de Berilli et al. (2018a) e Quartezzani et al. (2018), em mudas de palmeira-garrafa e café, respectivamente, onde o crescimento das raízes, perante a adição crescente de lodo de curtume, foi reduzido.

Comportamento similar ocorreu nas curvas de tendência das variáveis de diâmetro do colo e da copa, em função dos aumentos de lodo de curtume no substrato ou ainda a redução das quantidades de moinha, posto que a moinha de café pode disponibilizar nutrientes ao desenvolvimento dos vegetais, como nitrogênio, fósforo e potássio (MENEGHELLI et al., 2018). De fato, espera-se que maiores quantidades de nutrientes sejam disponibilizados com maiores

quantidades de lodo de curtume nos substratos, porém, é sugerido que exista algum fator limitante no lodo que impeça o desenvolvimento das plântulas de berinjela (BERILLI et al., 2014).

O lodo de curtume é um resíduo industrial que apresenta restrições de uso, pois além da presença do cromo, há concentrações elevadas de sódio (ARAUJO et al., 2008; CASTILHOS et al., 2002; TEXEIRA et al., 2006). Pesquisa de Texeira et al. (2006) avaliando o efeito do lodo de curtume sobre a fertilidade do solo, constataram que houve aumento na salinidade do solo, após a aplicação do lodo de curtume. Sales et al. (2018b) verificaram que a aplicação foliar de lodo de curtume líquido, em diferentes concentrações, em mudas de café conilon, indicaram que a diluição acima de 14,23 mL/L, são potencialmente tóxicas, devido ao excesso dos elementos cromo e sódio.

Dessa forma, cogita-se a hipótese de que existam fatores que impediram o desenvolvimento das mudas, seja por toxidez ou desequilíbrios nutricionais. Tais fatores são visualizados nas curvas de tendência das variáveis de comprimento da raiz, diâmetro do colo e copa (Figura 1), na qual o comportamento segue uma relação de que, quanto maior a porção de lodo no substratos, menores são as médias destas variáveis. Esses resultados podem estar relacionados a aumentos excessivos do pH e dos teores de cromo e sódio nos substratos, oriundos do lodo de curtume (BERILLI et al., 2014, 2015).

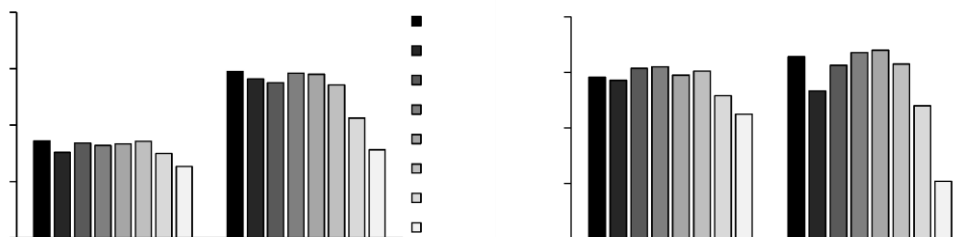
Assim como em experimentos conduzidos por Martineli et al. (2019), indicaram que, o que realmente afeta o desenvolvimento de estacas de café conilon, produzidas com substratos enriquecidos com lodo de curtume, são os efeitos negativos do sódio em alta concentração. Já a absorção de cromo pelas raízes depende da solubilidade desse elemento no solo. Por isso, diversos estudos demonstraram a sua baixa translocação para a parte aérea das plantas (SILVA et al., 2015; SOUZA e SANTOS, 2018), o que não causa efeitos deletérios nos vegetais.

Estudo de Pes e Arenhardt (2015) salienta que o sódio é tido como um elemento não essencial para a maioria espécies vegetais. Em contrapartida, a salinidade elevada no substrato acarreta na redução do potencial osmótico, influenciando negativamente a absorção de água pelas raízes (ALMEIDA et al., 2018b). As alterações que ocorrem no potencial hídrico refletem em danos oxidativos em diversos componentes celulares, tais como DNA, proteínas e lipídios, obstruindo as funções celulares vitais (GUPTA E HUANG, 2014). Isso torna-se mais evidente no cultivo das hortaliças, pois são o grupo de plantas mais sensíveis à salinidade, pequenos aumentos nas doses de sais afetam a qualidade e quantidade da produção dessas espécies (SECCO et al., 2010).

Portanto, há indícios de que o comportamento das variáveis de comprimento da raiz, diâmetro do colo e da copa das plântulas, foi influenciado negativamente pelo teor de sódio contido no lodo de curtume. Por outro lado, acredita-se que a moinha de café não é um bom aliado ao lodo de curtume, como substrato de plantas, visto que outros trabalhos visualizaram o potencial do lodo de curtume como fonte de nutrientes em substratos (ZANELLO e CARDOSO, 2016; BERILLI et al., 2014;2015; COMÉRIO et al., 2019;)

Em relação à altura das plântulas de berinjela, os efeitos dos diferentes substratos são mais destacados no ponto de transplantio das mudas (Figura 2), colaborando com as demais características aqui avaliadas. Comportamento similar ocorreu em experimento de Berilli et al. (2014), avaliando a altura de mudas de café conilon, com concentrações crescentes de lodo de curtume no substrato.

Figura 2. Efeito dos tratamentos sobre altura da plântula e número de folhas no decorrer do desenvolvimento das mudas de berinjela.



Para Berilli et al. (2018a), as concentrações de sódio $13,2 \text{ g.m}^{-3}$ e cromo $3,0 \text{ g.dm}^{-3}$, presentes no lodo de curtume avaliado pelos autores, foram tóxicas às plantas de palmeira-garrafa, pois resultaram na diminuição da altura. Indicando, novamente, a manifestação negativa do sódio nas plântulas. A influência negativa do lodo de curtume nos substratos também foi sentida no número de folhas, sendo que a diferença entre os tratamentos é mais acentuada na fase final das mudas. Aos 31 dias após a semeadura, o tratamento TLC100 foi o mais afetado. Quantificar o número de folhas é importante, pois está diretamente relacionada ao desenvolvimento da planta. Por meio da fotossíntese, as folhas servem de centros de reservas e fontes de fito-hormônios de crescimento as plantas (MIQUELONI et al., 2013)

De uma maneira geral, o aproveitamento da moinha de café e lodo de curtume desidratado na composição dos substratos contribuíram para o bom desenvolvimento das plântulas de berinjela, apresentando resultados semelhantes ao tratamento com substrato comercial (Tabela 4).

Tabela 4. Médias dos valores de altura da plântula (AP); número de folhas (NF); diâmetro do dolo (DCOLO); diâmetro da copa (DCOPA) e; comprimento da raiz de plântulas de berinjela (CRAIZ) sob diferentes substratos, aos 31 dias após a semeadura.

Tratamento	AP	NF	DCOLO	DCOPA	CRAIZ
	mm plântula ⁻¹	und plântula ⁻¹		mm plântula ⁻¹	
TSC	29,49	3,3	1,33	55,03	89,92
TMO100	28,21	2,7	1,38	37,93	93,53
TLC05	27,48	3,1	1,44	47,63	105,81
TLC10	29,21	3,4	1,51	48,23	106,42
TLC15	28,99	3,4	1,45	45,79	114,47
TLC20	27,11	3,2	1,39	47,86	107,42
TLC50	21,29	2,4	1,20	34,59*	94,61
TLC100	15,65*	1,0*	1,06	28,28*	64,61
Média	25,93	2,8	1,35	43,17	97,10
CV (%)	22,72	23,94	13,18	18,49	19,04

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

O potencial do lodo de curtume como fonte de nutrientes, também foi verificado por Castilhos et al. (2002) nas culturas de trigo, alface e rabanete, onde constatou que aplicação do lodo elevou o pH e teores de N, Ca e Mg do solo, obtendo resultados semelhantes aos encontrados com o uso de adubos comerciais. Colaborando com o presente trabalho e indicando o potencial dos resíduos como substrato para produção de mudas de berinjela.

5. CONCLUSÃO

As misturas lodo de curtume com moinha de café mostraram-se benéficos para o desenvolvimento das plântulas de berinjela, sendo um aproveitamento viável agronomicamente, para uso somente até a proporção de 50% de lodo.

1. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. M.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; KRAUSE, M. R.; GUIOLFI, 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.; GUIOLFI, 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

ARAÚJO, F. F. de; TIRITAN, C. S.; PEREIRA, H. M.; CAETANO JÚNIOR, O. Desenvolvimento do milho e fertilidade do solo após aplicação de lodo de curtume e fosforita. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 5, p. 507–511, 2008.

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.; 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**, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2018.

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.

CASTILHOS, D. D.; TEDESCO, M. J.; VIDOR, C. Rendimentos de Culturas e Alterações Químicas do Solo Tratado com Resíduos de Curtume e Crômio Hexavalente. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 1083-1092, 2002.

COMÉRIO, M.; BERILLI, S. S.; LIMA, C. F.; PINHO, L. G. R.; PEREIRA, L. C.; PINHEIRO, A. P. B.; BERILLI, A. P. C. G.; OLIVEIRA, E. C.; ARAUJO, F. O. Efeito da adubação foliar com lodo de

curtume na brotação de secções de caule de abacaxizeiro para produção de mudas. **Revista Ifes Ciência**, v. 5, n.1, p. 170-179, 2019.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2013. 421 p.

FONTANA, L. C. F.; SANTOS, A. C. M. O.; BRUSCAGIN, J. C. B.; JARDINI, D. C.; LINS JUNIOR, J. C. Resíduo da Produção de Insetos em Larga Escala como Substrato para a Produção de Mudanças de Hortaliças. **Caderno de Publicações Univag**, n. 8, p. 50-59, 2018.

GONÇALVES, M. S.; FACCHI, D. P.; BRANDÃO, M. I.; BAUER, M.; PARIS JUNIOR, O. Produção de mudas de alface e couve utilizando composto proveniente de resíduos agroindustriais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 1, p. 216-224, 2014.

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.

GUPTA, B.; HUANG, B. Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. **International Journal of Genomics**, v. 2014, Article ID 701596, 18 p. 2014.

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.

LOPES, H. L. S.; SAMPAIO, A. S. O.; SOUZA, A. C. P.; LIMA, D. C.; SILVA, A. M.; MARACAJÁ, P. B. Crescimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) submetida a níveis e fontes de fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 13, n.1, p.19-24, 2019.

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, 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.

MIQUELONI, D. P.; NEGREIROS, J. R. S.; AZEVEDO, J. M. A. Tamanho de recipientes e substratos na produção de mudas de pimenta longa. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v. 8, n. 16, p. 81-92, 2013

NUNES, M. U. C. Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade. **Circular técnica**. 2009, v. 59, p.1-7.

OZA, E. F.; LO MONACO, P. A. V.; SANTOS, M. M.; ROSADO, T. L.; KRAUSE, M. R.; GARCIA, W. A. Aproveitamento de escória de siderurgia em substratos alternativos para produção de mudas de pimenteira Dedo-de-moça. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 65, n.1, p. 104-109, 2018.

PES, L. Z.; ARENHARDT, M. H. Fisiologia Vegetal. Santa Maria, Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria, **Rede E-Tec Brasil**, 2015. 81p.

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.

REIS, J. P. M.; SOUZA, F. C.; SAYD, R. M. Produção de mudas de brócolis orgânica em diferentes substratos. **Anais do 14 Simpósio de TCC e 7 Seminário de IC da Faculdade ICESP**. 2018(14); 176-179.

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.

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.

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**, v. 22, n. 2, p. 1-8, 2018b.

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.

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.

SILVA, J. D. C.; LEAL, T. T. B.; ARAUJO, R. M. A.; GOMES, R. L. F.; ARAUJO, A. S. F.; MELO, W. J. Emergência e crescimento inicial de plântulas de pimenta ornamental e celosia em substrato à base de composto de lodo de curtume. **Ciência Rural**, v. 41, n. 3, p. 412-417, 2011.

SILVA, E.; SANTOS, P. S.; GUILHERME, M. F. S. Chumbo nas plantas: uma breve revisão sobre seus efeitos, mecanismos toxicológicos e remediação. **Grarian Academy**, v. 2, n. 3; p. 1-21 2015.

SOUSA, V. F. O.; SANTOS, G. L. Elemento Cromo na Nutrição Mineral de Plantas. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 16, n. 2, p. 1-7, 2018.

TEXEIRA, K. R. G.; GONÇALVES FILHO, L. A. R.; CARVALHO, E. M. S.; ARAÚJO, A. S. F.; SANTOS, V. B. Efeito da Adição de Lodo de Curtume na Fertilidade do Solo, Nodulação e Rendimento de Matéria Seca do Caupi. **Revista Ciência e Agrotecnologia**., Lavras, v. 30, n. 6, p. 1071-1076, 2006.

ZANELLO, C. A.; CARDOSO, J. C. Resíduos compostados como substrato para produção de Petunia x Hybrida. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.6, n.3, p.46-53, Setembro, 2016.