

ÁREA TEMÁTICA: Gestão Ambiental

INFLUÊNCIA DO LODO DE CURTUME E MOINHA DE CAFÉ NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE TOMATE

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

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre

RESUMO

As tecnologias e a proteção do meio ambiente geram interesse em criar soluções adequadas para reduzir os impactos ambientais negativos da geração de resíduos. Por isso, o aproveitamento agrícola do lodo de curtume tem sido alvo de diversos estudos, assim como a moinha de café, pela presença de matéria orgânica e nutrientes. Por esse motivo, objetivou-se avaliar os efeitos de substratos contendo diferentes proporções de lodo de curtume e moinha de café na emergência de plântulas de tomate. O experimento foi conduzido em delineamento em bloco casualizados, envolvendo a produção de 480 mudas. Aos 16 dias após a semeadura foi realizada a contagem de plântulas emergidas. Proporcionalmente com as adições crescentes de lodo de curtume a mistura com moinha de café, houve decréscimo nas médias da variável de emergência, sendo este comportamento atribuído ao sódio, o qual pode ter interferido negativamente no potencial germinativo das sementes. Todavia, os resíduos em estudo promoveram uma boa emergência das plântulas de tomate, apresentando resultados similares ao uso do substrato comercial. Por fim, o aproveitamento do lodo de curtume misturado a moinha de café proporcionou uma emergência de plântulas de tomate, aceitável do ponto de vista agrícola.

Palavras-chave: matéria orgânica; sustentabilidade; resíduo.

EFFECT OF TANNERY SLUDGE AND COFFEE CHAFF ON THE EMERGENCY OF TOMATO SEEDLINGS

ABSTRACT

Technologies and protection of the environment generate interest in creating appropriate solutions to reduce the negative environmental impacts of waste generation. For this reason, the agricultural use of tannery sludge has been the subject of several studies, as well as the coffee mill, due to the presence of organic matter and nutrients. For this reason, the objective was to evaluate the effects of substrates containing different proportions of tannery sludge and coffee grinder in the emergence of tomato seedlings. The experiment was conducted in a randomized block design, involving the production of 480 seedlings. At 16 days after sowing, emerged seedlings were counted. Proportionally with the increasing additions of tannery sludge to the mixture with a coffee mill, there was a decrease in the averages of the emergence variable, this behavior being attributed to sodium, which may have negatively interfered in the germinative potential of the seeds. However, the residues under study promoted a good emergence of tomato seedlings, presenting results similar to the use of the commercial substrate. Finally, the use of the tannery sludge mixed with the coffee mill provided an emergence of tomato seedlings, acceptable from the agricultural point of view.

Keywords: organic matter; sustainability; waste.

1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental pode ser decorrente de escolhas do mercado de produção e consumo, oriunda de uma gestão ineficiente dos recursos naturais, que afeta o bem-estar dos seres humanos

(RODRIGUES et al., 2016). Por outro lado, a gestão ambiental busca uma agricultura sustentável, que necessita de mudanças nas práticas agrícolas, atrelando a conservação dos recursos naturais e a produção de alimentos saudáveis (COUTO et al., 2015). Assim, as tecnologias e a proteção do ambiente, geram interesse, no sentido de criar soluções, que associem a produção de agroenergia, com a mitigação dos impactos ambientais negativos, relacionados à geração de resíduos (ROSA et al., 2011).

Como exemplo destas soluções, temos o aproveitamento dos resíduos industriais de origem orgânica, uma vez que possuem quantidades significativas de nutrientes as plantas (MARTINELLI et al., 2019). Estes resíduos quando transformados podem ser aplicados a sistemas de produção de hortaliças, o que diminui o acúmulo rejeitos na natureza. Além disso, podem reduzir custos de produção, pela substituição de insumos sintéticos, exercendo a função de fertilizantes, substratos e condicionadores de solo. Isso promove um modelo de produção sustentável (ZANELLO e CARDOSO, 2016).

Dessa forma, o lodo de curtume, no qual é um resíduo gerado do processo de curtimento do couro bovino, representa uma solução tecnicamente viável para a agricultura. Este possui alto teor de matéria orgânica e elementos essenciais as plantas, como o nitrogênio, cálcio, potássio, entre outros (BERILLI et al., 2018). Entretanto, pode conter elevada concentração de cromo, sulfeto e sódio (ALÍPIO e RESCH, 2018), nos quais, são elementos potencialmente nocivo ao meio ambiente. Em vista disso, Possato et al. (2014) afirmam que o emprego do lodo de curtume na produção agrícola ou florestal, necessita de investigação sobre os possíveis danos ao solo, água, e planta.

Para tanto, estudos remetem a aplicação do lodo de curtume na composição de substrato de mudas e na adubação (BERILLI et al., 2018), assim como no reflorestamento e na recuperação de áreas degradadas (SALES et al., 2017; 2018). Além disso, este resíduo, associado à sua matéria orgânica, tanto compostada, quanto em mistura com substratos comerciais, influenciaram na emergência e crescimento de plântulas de pimenta (SILVA et al., 2011).

O lodo de curtume, quando misturado a outros resíduos, tem seu uso beneficiado, por exemplo, com esterco bovino (SALES et al., 2018b), composto de lixo urbano (QUARTEZANI et al., 2018) e composto orgânico (SILVA et al., 2018). Isso indica que a moinha de café pode ser um bom aliado do lodo de curtume, visto que possui teores consideráveis de nitrogênio, fósforo e potássio (MENEGHELLI et al., 2018). Por isso, foi estudada como substrato alternativo para produção de mudas de diversas hortaliças, como, berinjela (MENEGHELLI et al., 2017), repolho (MENEGHELLI et al., 2018), tomate (KRAUSE et al., 2017) e pepino (ALMEIDA et al., 2018b).

Em se tratando de produção de hortaliças, o uso de um substrato de boa qualidade pode significar ganhos no desenvolvimento de mudas, nos quais se refletiram no desempenho nutricional e produtivo das plantas em campo (OLIVEIRA et al., 2018). Além do mais, as hortaliças são produzidas por pequenos agricultores familiares, que necessitam de meios para reduzir custos com aquisição de substratos comerciais (OZA et al., 2018). Principalmente, aos produtores de tomate, já que é umas das hortaliças-fruto mais difundidas e cultivadas no mundo, em razão do seu alto valor nutricional (FILGUEIRA, 2013).

Por fim, Hachmann et al. (2017) comentam que o aproveitamento de resíduos gerados a partir de outros sistemas de produção agrícola, da região de cultivo, como substrato, representam uma excelente alternativa.

2. OBJETIVO

Avaliar os efeitos de substratos a base de lodo de curtume e moinha de café na emergência plântulas de tomate.

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. 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, sendo realizado pelos menos seis turnos diários.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com sete tratamentos compostos por diferentes proporções de lodo de curtume e moinha de café, além de uma testemunha com substrato comercial (Tabela 1). Cada parcela experimental contou com 10 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.

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 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
	----- 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.

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 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
		----- % -----			----- 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.

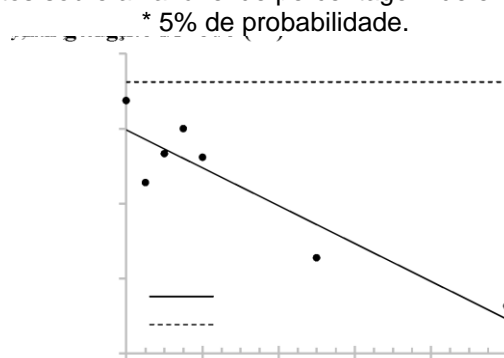
Segundo o fabricante, o substrato comercial utilizado é composto por casca de arroz, vermiculita, casaca de pinus, fibra de coco, susperfosfato simples, nitrato de potássio e PG MIX 14-16-18, possuindo pH 5,8 e condutividade elétrica de 0,5 mS/cm. A semeadura foi realizada em bandejas previamente preenchidas com substratos, adicionando-se 3 sementes de tomate, variedade Santa Cruz, da marca Topseed Garden®, com taxa de germinação entre 75%, possuindo 99,9%. Foram utilizadas bandejas de 200 células. A contagem de plântulas emergidas ocorreu aos 16 dias após a semeadura, obtendo-se a percentagem de emergência das plântulas.

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, plotando-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

Pelas análises de regressão, foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para emergência das plântulas de tomate, sendo que proporcionalmente com as adições de lodo de curtume as misturas de substratos, foram constatados decréscimos nas médias de percentagem de emergência (Figura 1).

Figura 1. Efeito dos tratamentos sobre a variável de percentagem de emergência de plântulas de tomate. * 5% de probabilidade.



O desejável é conseguir maiores índices de emergência, uma vez que resultam em menores gastos com insumos (ALMEIDA et al., 2017). Um estande homogêneo de mudas está associado a uma produção de alta qualidade, uma vez que a existência da variabilidade em níveis significativos, traduz-se em efeitos diretos no ciclo e na produtividade das culturas (CAVALCANTI et al., 2019).

Apesar dos resíduos não terem afetado a emergência das plântulas, ainda sim, sugere-se que estes materiais, possuem potencial como substrato. Oliveira et al. (2018a) ressaltam que, a associação de diferentes fontes de substrato, principalmente aquelas de origem orgânica, são interessantes, pois não há um único substrato que possa suprir todas as condições necessárias para um desempenho satisfatório de mudas de hortaliças. Dessa forma, a mistura do lodo de curtume com moinha de café demonstrada aptidão como componentes de um substrato.

Do ponto de vista agrícola, o uso da mistura de moinha de café com lodo de curtume desidratado na composição dos substratos, promoveram uma boa emergência das plântulas de tomate, apresentando resultados semelhantes ao tratamento com uso do substrato comercial, de acordo com o teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Estes resultados ainda colaboram com experimentos de Berilli et al. (2019), em que mudas de pimenta doce, produzidas com substratos a base de lodo de curtume e composto de lixo urbano, tiveram o mesmo desempenho de emergência de plântulas, promovido pelo substrato comercial utilizado. Para Gonçalves et al. (2016), o teor de matéria orgânica presente em resíduos de origem animal, disponibiliza nutrientes que beneficiam a germinação, promovendo plântulas mais vigorosas.

Além disso, a composição química e orgânica do substrato, influencia o estado nutricional e o desenvolvimento das mudas, após a germinação. Cabe ressaltar que um substrato de boa qualidade, não deve ser visto apenas pelo desenvolvimento final das mudas e sim, incluindo as condições favoráveis ao processo germinativo, como boa retenção de água e ar, necessário a manutenção da umidade para as sementes. Tais fatores resultam no poder germinativo, no vigor e na velocidade de crescimento (DIAS et al., 2008)

Portanto, isso demonstra o potencial dos resíduos em análise para emergência de plântulas de tomate, sugerindo, ainda, uma alternativa aos substratos comerciais, para produção de mudas de tomate.

5. CONCLUSÃO

Proporcionalmente com os aumentos graduais de lodo de curtume as misturas com moinha de café, foram constatados decréscimos nas médias de percentagem de emergência, todavia, os substratos propostos promoveram boa emergência das plântulas de tomate, apresentando resultados similares ao uso de substrato comercial. Sendo assim, o aproveitamento do lodo de curtume misturado a moinha de café proporcionou uma emergência de plântulas de tomate, aceitável do ponto de vista agrícola.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e cessão dos recursos.

1. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. N.; FERRAZ, D. R.; SILVA, A. S.; CUNHA, E. G.; VIEIRA, J. C.; SOUZA, T. S.; BERILLI, S. S. Utilização de Lodo de Curtume em Complementação ao Substrato Comercial na Produção de Mudas de Pimenta Biquinho. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 18, n.1, p. 20-33, 2017.

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, 2018, 6p.

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.I.], 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. 2019

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.

CAVALCANTI, S. D. L.; GOMES, N. F.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; MONTENEGRO, A. A. Variação espaço-temporal da temperatura do substrato em bandejas de produção de mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 6, n. 1, p. 66-73, 2019.

COUTO, A. L.; DJAIR A. MOREIRA, D. A.; ARAUJO JUNIOR, P. V. Produção de mudas de cultivares de alface utilizando duas espumas fenólicas em Altamira, Pará. **Revista Verde**, Pombal, v. 10, n. 1, p. 201-207, 2015.

DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; CORRÊA, N. B.; CUNHA, D.; DIAS, D. C. F. S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 115-121, 2008.

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.

GONÇALVES, F. C. M.; ARRUDA, F. P.; SOUZA, F. L.; ARAÚJO, J. R. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão Cubanelle em diferentes substratos. **Revista Mirante**, v. 9, n. 1, jun. 2016.

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.

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.

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.; GUIOLFI, 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.

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.

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 Mudanças 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.

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.

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, S. S.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; DULTRA, D. F. S.; BRITO, L. P. S. Uso de resíduos orgânicos decompostos como substrato para produção de mudas de alface: efeito no sistema radicular. **Revista de la Facultad de Agronomía**, La Plata, v. 117, n. 2, p. 245-252, 2018.

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.