

ÁREA TEMÁTICA: Gestão Ambiental

**LODO DE CURTUME MISTURADO A MOINHA DE CAFÉ NA
EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE BERINJELA**

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

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre

²Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre

RESUMO

A oferta de tecnologias de produção limpa, atrelada a uma maior expectativa de renda ao produtor rural, engloba o aproveitamento de resíduos agroindustriais na agricultura. Assim, o lodo de curtume apresenta-se como recurso disponível a produção agrícola, por conter nutrientes para as plantas, bem como a moinha de café. Portanto, objetivou-se avaliar os efeitos de substratos, contendo diferentes proporções de lodo de curtume e moinha de café na emergência de plântulas de berinjela. O experimento foi realizado em delineamento em bloco casualizados, sendo produzidas 480 mudas. Aos 16 dias após a semeadura foi realizada a contagem de plântulas emergidas. As análises de regressão indicaram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para emergência das plântulas. Por outro lado, os resíduos analisados apresentaram-se, como potenciais componentes de substratos, uma vez que os resultados foram similares aos obtidos com substrato comercial, demonstrando viabilidade agrícola como substratos para produção de mudas de berinjela. **Palavras-chave:** matéria orgânica; sustentabilidade; resíduo.

**MIXED TANNERY SLUDGE AND COFFEE CHAFF IN THE EMERGENCY
OF EGGPLANT SEEDLINGS**

ABSTRACT

The offer of clean production technologies, linked to a higher expectation of income for rural producers, includes the use of agro-industrial waste in agriculture. Thus, tannery sludge is available as an agricultural resource because it contains nutrients for plants, as well as the coffee chaff. Therefore, the objective was to evaluate the effects of substrates, containing different proportions of tannery sludge and coffee chaff, in the emergence of eggplant seedlings. The experiment was carried out in a randomized block design, with 480 seedlings being produced. At 16 days after sowing, emerged seedlings were counted. Regression analyzes indicated that there were no significant differences between treatments for seedling emergence. On the other hand, the analyzed residues were presented as potential components of substrates, since the results were similar to those obtained with commercial substrate, showing agricultural viability as substrates for the production of eggplant seedlings.

Keywords: organic matter; sustainability; waste.

1. INTRODUÇÃO

A gestão ambiental deve considerar a concepção de uma agricultura sustentável que requer mudanças nas práticas agrícolas, promovendo a conservação dos recursos naturais e ainda a produção de alimentos saudáveis. Isso deve permitir ao produtor oferta de tecnologias de produção limpa e maior expectativa de renda agrícola (COUTO et al., 2015). Neste sentido, o aproveitamento de resíduos agroindustriais no âmbito da agricultura, representa uma tecnologia viável economicamente, além dos benefícios ao meio ambiente (COMÉRIO et al., 2019). Muitos destes materiais residuais, gerados em processos industriais, domésticos e agrícolas apresentam elevadas proporções de matéria orgânica e nutrientes, o que indica alto potencial em utilização agrícola (GONÇALVES et al., 2014).

Para tanto, o lodo de curtume apresenta-se como recurso disponível à agricultura, uma vez que é um resíduo composto por matéria orgânica e nutrientes como o nitrogênio, cálcio e potássio (BERILLI et al., 2014; 2018). No entanto, o emprego do lodo de curtume na produção agrícola ou florestal requer o conhecimento sobre os possíveis danos ao solo, água e planta (POSSATO et al., 2014), já que pode conter teores consideráveis de cromo, sulfeto e sódio (ALÍPIO e RESCH, 2018). Portanto, o uso deste resíduo tem sido experimentado na composição de substrato de mudas e também na adubação (BERILLI et al., 2018), além da contribuição no reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (SALES et al., 2017; 2018a).

Sales et al. (2018b) avaliando o potencial do lodo de curtume desidratado na composição de substratos para produção de mudas de maracujá (*Passiflora edulis*) verificaram um bom desenvolvimento das plântulas, apresentando resultados semelhantes com substrato convencional. Já para o ramo das hortaliças, não há um único substrato que possa suprir todas as condições necessárias para um desempenho satisfatório de mudas (OLIVEIRA et al., 2018a). Por isso, 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 qualidade e viabilizando o aumento da produtividade de hortaliças (REIS et al., 2018). Assim, a moinha de café pode contribuir com o lodo de curtume, visto que estudos anteriores a indicam como substrato alternativo para produção de mudas de diversas hortaliças (ALMEIDA et al., 2018; GUIOLFI et al., 2018b; OLIVEIRA et al., 2018; MENEGHELLI et al., 2018).

As hortaliças são produtos de grande importância para a alimentação humana, já que não necessitam de preparos industriais (FILGUEIRA, 2013). O cultivo da berinjela é destaque, pois é uma olerícola com alto teor nutritivo, além de suas propriedades medicinais (MALDANER et al., 2009). No geral, as hortaliças são produzidas por pequenos agricultores familiares que geram emprego e renda (OZA et al., 2018). Além disso, a fase de produção de mudas de hortaliças requer atenção, pois desempenha um papel vital no estabelecimento da cultura no campo (BHARATHI; RAVISHANKAR, 2018).

De fato, alternativas para substituição de substratos comerciais são importantes para desonerar os custos de produção (CASAIS et al., 2018). Além disso, substratos alternativos podem suprir as necessidades das plantas e, ao mesmo tempo, 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, na emergência de plântulas de berinjela

3. METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Área Experimental do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE/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, 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 sete 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 dez plântulas em um total de 80 mudas por bloco e 480 no experimento.

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).

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.

Tabela 2. Características 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.

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 3. Características 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.

Segundo 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. A semeadura foi realizada em bandejas de 200 células previamente preenchidas com substratos, adicionando-se três sementes de berinjela, variedade comprida roxa, da marca Topseed Garden®, com taxa de germinação entre 75%, possuindo 99,9%. A contagem de plântulas emergidas ocorreu aos 21 dias após a semeadura. 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. Todo o procedimento estatístico foi realizado pelo programa estatístico R (*R core team*, 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de regressão indicaram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para emergência das plântulas, ou seja, as proporções testadas de lodo de curtume em mistura com moinha de café não influenciaram nesta característica. Isso por um lado pode ser interessante, pois maiores índices de emergência significam menores gastos com insumos (ALMEIDA et al., 2017). Neste caso, supõem-se que as variações de resíduos testadas podem ser utilizados como substrato, em função da disponibilidade de cada material, sem prejuízos a emergência da plântulas de berinjela. Além disso, acredita-se que tais misturas possam favorecer a formação homogênea de mudas, visto que diferenças em níveis significativos são refletidas negativamente no ciclo e na produtividade das culturas (CAVALCANTI et al., 2019). Dessa forma, sugere-se que os resíduos possuem aptidão como substrato alternativo, atendendo as condições ideais de uma boa emergência de plântulas de berinjela.

Mais do que isso, segundo Oliveira et al. (2018) a associação de diferentes fontes de nutrientes no substrato, em especial aqueles de origem orgânica, como o lodo de curtume e moinha de café, promovem um substrato de melhor qualidade. Em contrapartida, um único substrato talvez não possa suprir todas as condições necessárias ao desempenho de mudas de hortaliças (OLIVEIRA et al., 2018), indicando que a mistura de dois ingrediente como o lodo de curtume e moinha de café possa ser favorável ao cultivo de hortaliças.

Do ponto de vista agrícola, tanto as misturas de lodo de curtume e moinha de café, como os resíduos isolados, promoveram boa emergência de plântulas de berinjela, apresentando resultados similares ao uso de substrato comercial (Tabela 4).

Tabela 4. Médias dos valores de percentagem de emergência (EMER) de plântulas de berinjela sob diferentes substratos

Tratamento	EMER (% plântula ⁻¹)
TSC	68,33
TMO100	66,11
TLC05	76,11
TLC10	70,56
TLC15	76,67
TLC20	68,33
TLC50	67,22
TLC100	51,11
Média	68,06
CV (%)	26,21

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

Estes resultados colaboram com estudo de Berilli et al. (2019), onde utilizaram substratos a base de lodo de curtume e composto de lixo urbano para produção de mudas de pimenta doce, obtendo padrão resposta para emergência de plântulas, similarmente ao apresentado pelo tratamento com substrato comercial. Estes resultados podem estar atrelados ao teor de matéria orgânica presente em resíduos de origem animal, como o lodo de curtume, que pode disponibilizar nutrientes que beneficiam a germinação das sementes, contribuindo para formação de plântulas mais vigorosas (GONÇALVES et al., 2016). Uma emergência homogênea de mudas, como obtido no presente experimento, é um dos atributos a serem controlados nos viveiros de produção, pois de acordo com pesquisa de Gondin et al. (2015), o substrato utilizado para a formação de plantas pode variar, influenciando diretamente na germinação.

Uma vez que não foram encontradas diferenças significativas entre as misturas propostas, pressupõem-se que seja possível obter um estande de mudas, com maior número de plantas com

maior uniformidade de crescimento da parte aérea e do sistema radicular, visando maior resistência às condições adversas encontradas no campo (CORREIA et al., 2013).

Ressalta-se que um bom substrato não deve ser avaliado somente quanto ao padrão de resposta no desenvolvimento das mudas, pois isso dependerá de fatores relacionados às condições ótimas para o processo germinativo (DIAS et al., 2008). Por sua vez, de todo modo, os resultados do presente estudo podem indicar a aptidão do lodo de curtume e moinha de café como substrato promissor para produção de mudas de berinjela.

5. CONCLUSÃO

As misturas de lodo de curtume com moinha de café não interferiram na emergência das plântulas, sendo que, do ponto de vista agrícola, proporcionaram condições ideais para emergência de plântulas de berinjela, tanto quanto o uso de substrato comercial.

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. 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, 2018.
- 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
- BHARATHI, P. V. L.; RAVISHANKAR, M. **Vegetable Nursery and Tomato Seedling Management Guide for South and Central India**. Taiwan: World Vegetable Center, 2018. 40.
- 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.; 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.
- CASAI, L. K. N.; BORGES, L. S.; SOUSA, V. Q.; LIMA, M. Aproveitamento de resíduo de soja e palha de arroz como substrato para produção de mudas de jambu. **Revista Cadernos de Agroecologia**, Brasília, v. 13, n. 1, 2018, 6p.

CAVALCANTI, S. D. L.; GOMES, N. F.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G. L. P.; MONTENEGRO, A. 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.

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

CORREIA, A. C. G.; SANTANA, R. C.; OLIVEIRA, M. L. R.; TITON, M.; ATAÍDE, G. M.; LEITE, F. P. Volume de substrato e idade: influência no desempenho de mudas clonais de eucalipto após replantio. **Revista Cerne**, Lavras, v. 19, n. 2, p. 185-191, 2013.

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.

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.

GONDIN, J. C.; SILVA, J. B.; ALVES, C. Z.; DUTRA, A. S.; JUNIOR, L. E.; Emergência de plântulas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (CAESALPINACEAE) em diferentes substratos e sombreamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 2, p. 329-338, 2015.

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. MALDANER, I. C.; GUSE, F. I.; STRECK, N. A.; HELDWEIN, A. B.; LUCAS, D. D. P.; LOOSE, L. H. Filocrono, área foliar e produtividade de frutos de berinjela conduzidas com uma ou duas hastes por planta em estufa plástica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 671-677, 2009.

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.

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 Mudas de Eucalipto após Adição de Lodo de Curtume Contendo Cromo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 5, p. 847-856, 2014.

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, S. M.; MARIMON JÚNIOR, B. H.; MORANDI, P. S.; SANTOS, C. O.; OLIVEIRA, B.; MARIMON, B. S.. Desenvolvimento inicial e qualidade de mudas de Copaifera langsdorffii Desf. sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 11-20, 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.; SALES, R. A.; PRANDO, J. F.; BERILLI, S. S.; BERILLI, A. P. C. G.; COELHO, M. B. Lodo de Curtume como Fonte Alternativa na Composição de Substrato de Mudas de Passiflora Edulis. **Revista Ifes Ciência**, v. 4, n. 8, p.107-117, 2018b.