



# INFLUÊNCIA DO USO DE SUBSTRATO CONTENDO LODO DE CURTUME E MOINHA DE CAFÉ NA ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA MALAGUETA

## INFLUENCE OF THE USE OF SUBSTRATE CONTAINING TANNER SLUDGE AND COFFEE GRINDER ON THE GRAVIMETRIC ANALYSIS OF THE PRODUCTION OF MALAGUETA PEPPER SEEDLINGS

Joyce Carla de Souza<sup>1</sup>; Ronan Bitencourt Machado<sup>2</sup>; Ana Paula Candido Gabriel Berilli<sup>3</sup>; Sávio da Silva Berilli<sup>4</sup>; Júlio César Fiorio Vettorazzi<sup>5</sup>; Simone Wellita Simão de Carvalho<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia BR 259 (Km 70 - Colatina - ES, CEP 29709- 910. Brasil. [joycecarla1998@hotmail.com](mailto:joycecarla1998@hotmail.com).

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [ronanmachado2003@gmail.com](mailto:ronanmachado2003@gmail.com). [Apresentador do trabalho](#)

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [anapaulacg@gmail.com](mailto:anapaulacg@gmail.com).

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [Savio.berilli@ifes.edu.br](mailto:Savio.berilli@ifes.edu.br).

<sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [juliocesar.f.v@hotmail.com](mailto:juliocesar.f.v@hotmail.com).

<sup>6</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - ES, CEP 29500-000. Brasil. [simonewellita@gmail.com](mailto:simonewellita@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) possui uma grande utilização no Brasil devido a sua extrema versatilidade (CORRÊA, 2020, p.1). É cultivada principalmente em MG, BA e GO e se destaca por possuir um elevado valor nutricional em seus frutos, riqueza em vitaminas A, C e E quando comparada à outras olerícolas produzidas no Brasil (MENGARDA, 2012, p.644)

Na fase de produção de mudas, é extremamente importante formar mudas saudáveis, para que as plantas alcancem todo o seu potencial genético (TRANI, 2004, p.290). O substrato é um dos principais responsáveis pela obtenção de mudas de qualidade, sendo que os materiais usados devem ser de fácil obtenção, de baixo custo e com características físicas químicas e biológicas compatíveis com a muda que será produzida (KLEIN, 2015, p.43).

O lodo de curtume é um resíduo do curtimento do couro e vem sendo estudado para produção de mudas de várias espécies (BERILLI et al., 2018), principalmente por ser rico em vários nutrientes como o nitrogênio, potássio, enxofre, e magnésio, possuindo potencial para participar de composições de substratos para a obtenção de mudas, entretanto, o seu uso é restrito, principalmente pela presença de metais pesados em sua composição em elevadas concentrações. (CASTILHOS; TEDESCO; VIDOR, 2002; TEIXEIRA et al., 2006). Portanto, o uso da moinha de café junto com o lodo de curtume é uma alternativa por possuir um grande potencial no solo, e por ser um resíduo de seca forçada dos grãos de café sem destinação final. (MENEGHELLI et al., 2016).

O objetivo desta pesquisa, foi avaliar o padrão de resposta na análise gravimétrica de mudas de pimenta malagueta da variedade *Capsicum frutescens*.



## METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação do Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Itapina. O lodo utilizado foi coletado em um curtume localizado na cidade de Baixo Guandu- Espírito Santo, o qual gera cerca de 50 litros de lodo líquido por dia. A moinha foi fornecida por produtores de café.

A moinha foi preparada através de uma compostagem, com as seguintes recomendações: adicionou-se a primeira camada sendo composta pela Grama- esmeralda (*Zoysia japonica*) até atingir uma altura de 10 a 15 centímetros. A segunda camada composta por moinha foi adicionada até atingir 20 a 30 centímetros de altura, esta camada foi umedecida até atingir 50% de umidade, de modo que a água não escorra. Adicionou-se a terceira camada grama seca, não podendo ser umedecida, contendo uma altura de 10 a 15 cm. A quarta camada foi feita com moinha, devendo ser molhada de modo permanecer com 40 % de umidade, devendo atingir 20 a 25 cm de altura.

A temperatura do material foi mantida entre 50 a 60°C, quando se aproximava da temperatura limite 70°C, sendo checada por meio de um termômetro de solo toda semana, realizava-se a revirada o monte. A sementeira ocorreu em bandeja de polipropileno com 64 células. Como controle, será utilizado também o substrato comercial Bioplant®, sendo ele a testemunha. Os tratamentos foram dispostos como demonstrados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Descrição dos tratamentos avaliados contendo lodo de curtume e moinha, em diferentes concentrações, e a testemunha o substrato comercial (Bioplant®)

Tratamentos	Componente do Substrato
TCM	100% Substrato Comercial (Bioplant)
TCU100	100% de Moinha
TLC10	10% de Lodo de Curtume + 90% de Moinha
TLC30	30% de Lodo de Curtume + 70% de Moinha
TLC50	50% de Lodo de Curtume + 50% de Moinha
TLC70	70% de Lodo de Curtume + 30% de Moinha
TLC90	90% de Lodo de Curtume + 10% de Moinha
TLC100	100% de Lodo de Curtume

Fonte: Próprio autor.

Nas bandejas plásticas para sementeira, adicionou 3 sementes por células já preparadas com as concentrações de substratos dos tratamentos citados na tabela 3. as bandejas foram mantidas na casa de vegetação e o tipo de irrigação utilizada foi o de microaspersão.

Houve o desbaste das plantas que apresentavam excesso nas bandejas, deixando apenas uma planta por célula. Após 55 dias do plantio, ocorreram as avaliações, sendo realizadas no Laboratório de Fitotecnia, do IFES Campus Itapina, adotando a metodologia proposta por Oliveira et al., (2014), Crispim et al., (2015) e De Almeida et al., (2017), sendo conferidas as seguintes variáveis: Comprimento da raiz (CR) em cm; Massa fresca da parte aérea (MFPA) em mg plântula<sup>-1</sup>; Massa seca parte aérea (MSPA) em mg plântula<sup>-1</sup>; Massa fresca da raiz (MFR) em mg plântula<sup>-1</sup>; Massa seca da raiz (MSR) em mg plântula<sup>-1</sup>.



A altura da planta foi conferida da transição da raiz, até o ápice do caule, com uma régua milimétrica, assim como o comprimento da raiz. Para a variável número de folhas totalmente expandidas, se utilizou o método de contagem. O diâmetro da copa, e o diâmetro do caule, foram aferidos através de um paquímetro de precisão. Para que se obtivesse o material para massa seca da raiz, as mesmas foram cortadas próximas ao substrato. A massa do sistema radicular e a parte aérea seca, úmida e total foram determinadas pelo método gravimétrico em estufa com circulação forçada a 65°C por 72 horas dentro de um saco de papel, devidamente separados, e com o auxílio de balança analítica de precisão (mg), foram pesados. Para determinar a qualidade das mudas, utilizou-se a fórmula do Índice de Qualidade de muda de Dickson (IQD) obtido pela equação 1

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{AP}{DC}\right) + \left(\frac{MSPA}{MSR}\right)} \quad \text{Eq.1}$$

Onde: IQD = índice de qualidade de Dickson; MST = Massa Seca Total (g); AP = Altura de Plantas (cm); DC = diâmetro do caule (mm); MSPA = Massa Seca da Parte Aérea (g); MSR = Massa Seca de Raiz (g).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Diante dos dados coletados foi possível construir a tabela 2 com os valores de biomassa acumulada e submeter os seus valores ao Índice de qualidade de mudas de Dickson (IQD), que resultou que os tratamentos em diferentes concentrações de lodo de curtume e moinha, se diferem do tratamento convencional com a testemunha Bioplant, em alguns parâmetros de avaliação.

**Tabela 2:** Valores médios massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), comprimento da raiz (CR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) nos diferentes tratamentos.

TRAT	MFPA (mg)	MFR (mg)	MSPA (mg)	MSR (mg)	CR (cm)	(IQD)
TCM	0.06	0.13	0.0075	0.006	5.92	0.0043
TCU100	0.42*	0.59*	0.0780*	0.041*	8.27*	0.0278*
TLC10	0.40*	0.60*	0.0708*	0.039*	8.33*	0.0275*
TLC30	0.30*	0.44*	0.0545*	0.029*	6.84 <sup>n/s</sup>	0.0230*
TLC50	0.26*	0.41*	0.0466*	0.029*	6.45 <sup>n/s</sup>	0.0230*
TLC70	0.18*	0.30*	0.0340*	0.020*	5.82 <sup>n/s</sup>	0.0162*
TLC90	0.13 <sup>n/s</sup>	0.21 <sup>n/s</sup>	0.0248 <sup>n/s</sup>	0.013 <sup>n/s</sup>	5.54 <sup>n/s</sup>	0.0113 <sup>n/s</sup>
TLC100	0.18*	0.32*	0.0323*	0.019*	5.32 <sup>n/s</sup>	0.0176*
CV (%)	26.98	22.23	26.82	26.23	12.98	29.00

As médias seguidas por \* diferem estatisticamente do tratamento convencional pelo Teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade. n/s: não significativo.

Fonte: Próprio autor.

De acordo com a Tabela 2 o tratamento TLC90, não se diferiu da testemunha para nenhum dos parâmetros avaliados. Os parâmetros de massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA), se diferem da testemunha nos



tratamentos TCU100, TLC10, TLC30, TLC50, TLC70, e o TLC100. No comprimento de raiz (CR) houve diferença estatística apenas para os tratamentos TCU100 e TLC10, onde apresentaram as maiores médias. Para este parâmetro, podemos observar que à medida que se incrementava o lodo, o comprimento da raiz reduzia, ou seja, não houve ganho, quando se tratava de maiores concentrações de lodo de curtume. As médias começaram a decrescer, quando foi atingida as concentrações dos tratamentos TLC 30, em diante. Segundo Castilho et al., (2001), as raízes absorvem quantidades excessivas de Cromo (Cr), o que atrasa o seu desenvolvimento. De acordo com a análise do substrato, o Cr foi encontrado na proporção de 196,00 mg/kg, quase atingindo o valor máximo admitindo, sendo o mesmo de 200,00 mg/kg. Mesmo não atingindo o limite crítico, o alto teor de sódio contido no lodo de curtume pode causar um desequilíbrio osmótico do substrato, o que irá gerar dificuldade na absorção de água pelas raízes das plantas (COMÉRIO et al., 2019).

Todavia, observando a (Tabela 2), nota-se que à medida que se eleva a proporção de lodo de curtume ao substrato, o acúmulo de massas, decai progressivamente. De acordo com Schossler et al., (2012), plantas expostas a elevados teores de Na e Cl, resultam em menor absorção de nutrientes como o nitrato ( $\text{NO}_3$ ), cálcio (Ca) e potássio (K). Tais elementos são considerados essenciais nos processos metabólicos, como o desenvolvimento vegetativo, controle osmótico, ativação enzimática e estrutura da parede celular. A falta dos mesmos compromete o desenvolvimento, assim, explicando o baixo acúmulo de massa.

## CONCLUSÃO

As mudas produzidas com maiores concentrações de lodo de curtume apresentaram padrões de desenvolvimento da raiz, principalmente a partir do TCL 30, além de apresentar menores taxas de absorção de nutrientes essenciais para o desenvolvimento do mesmo, como Nitrato ( $\text{NO}_3$ ), Cálcio (Ca) e Potássio (K). Diante disso, a pimenta malagueta apresentou-se com baixa resistência a grandes taxas de lodo de curtume, apresentando melhores taxas quando as dosagens de moinha de café era maior.

## AGRADECIMENTOS

À fundação de Amparo à pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela disponibilização da bolsa e ao Instituto Federal do Espírito Santo - (IFES) Campus Alegre pelo apoio com a estrutura e materiais do laboratório e incentivo nas pesquisas.

## 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.



BERILLI, S.D.S; MONTEIRO, C. B; SANTOS, A.T. B.D; COSTA, F. E. S; BATISTA, R. S; MENEGUELI, H. O; OLMO, F.J.V; FERREIRA, V. R. Efeito Do Lodo de Curtume Adicionado Em Substrato Comercial Para Produção De Mudas de Pimenta Malagueta. **Revista Ifes Ciência**, n.6, v.2, p.149-162, 2020.

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

CASTILHOS, D.D.; TEDESCO, M.J.; VIDOR, C. Rendimentos de culturas e alterações químicas do solo tratado com resíduos de curtume e cromo hexavalente. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, n.4, p.1083-1092, 2002.

CORRÊA, D. Biofertilizantes no desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta. **Revista Agronomia Brasileira**. v.4, p.1- 3, 2020.

MENEGHELLI, C.M; MONACO, P.A.V.L; HADDADE, I.R; MENEGHELLI, L.A.M; KRAUSE, M.R. Resíduo da secagem dos grãos de café como substrato alternativo em mudas de café conilon. **Coffee Science**. Lavras, n.3, p. 330-335. 2016.

OLIVEIRA, M.S.G.. **Desidratação convectiva de pimentas (Capsicum spp.) em diferentes temperaturas**. Trabalho de Curso, Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT - Campus Universitário de Sinop, 2017.

SCHOSSLER, T.R, MACHADO, D. M, ZUFFO, A. M, ANDRADE, F.R.; PIAULINO, A.C. SALINIDADE: EFEITOS NA FISIOLOGIA E NA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS: nutrição de plantas. **Enciclopédia Biosfera**: Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 1563-1578, 30 nov. 2012.

MENGARDA, L. H. G; LOPES, J. C. Qualidade de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de pimenta malagueta e sua relação com a posição de coleta de frutos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 4, p. 644-650, 2012.

TRANI, P. E. *et al.* Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 290-294, jun. 2004.

KLEIN, C. SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 4, n. 3, 25 nov. 2015.