

## CRESCIMENTO DE MUDAS DE CAFÉ CONILON PRODUZIDAS COM SUBSTRATOS ENRIQUECIDOS COM LODO DE CURTUME<sup>1</sup>

Patrick Martins Barbosa Brito<sup>2</sup>, Tallita Alves Silva do Valle<sup>3</sup>, Silvio de Jesus Freitas<sup>4</sup>, Francielle de Souza Guimarães<sup>5</sup>, Tainá Costa Araújo<sup>6</sup>, Laura Pereira Salomão Soares<sup>7</sup>, Luana Coimbra Pereira<sup>8</sup>, Isabella de Oliveira Leite<sup>9</sup>, Lucas Eduardo Calsse<sup>10</sup> e Sávio da Silva Berilli<sup>11</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Itapina, na cidade de Colatina – ES. Instituição de Fomento: FAPES;

<sup>2</sup> Bolsista Universidade Aberta, Eng. Agro, Universidade Estadual do Norte Fluminense – Campos dos Goytacazes-RJ, pmb.brito@live.com;

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Araruama-RJ, tallitadovalle@gmail.com;

<sup>4</sup> Professor titular da Universidade Estadual do Norte Fluminense – Dsc. em Produção Vegetal – Laboratório de Fitotecnia, freitassj@yahoo.com.br;

<sup>5</sup> Doutoranda em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense, francielle\_uenf@hotmail.com;

<sup>6</sup> Bolsista de Extensão, Universidade Estadual do Norte Fluminense, araujo.tainac@gmail.com;

<sup>7</sup> Bolsista de Iniciação Científica, Universidade Estadual do Norte Fluminense – Laboratório de Fitotecnia, salomao@pq.uenf.br;

<sup>8</sup> Graduanda em Agronomia, UENF, coimbraluana10@gmail.com;

<sup>9</sup> Bolsista de Extensão, Universidade Estadual do Norte Fluminense – Laboratório de Fitotecnia;

<sup>10</sup> Engenheiro Agrônomo, Santa Tereza – ES;

<sup>11</sup> Prof<sup>o</sup> do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Itapina, Colatina - ES.

**RESUMO:** O café é um dos produtos primários mais valiosos no comércio mundial e representa uma das atividades agrícolas mais importantes no Brasil. Visando reduzir os custos de produção da cultura uma das alternativas é a substituição do substrato comercial pelo lodo de curtume. A utilização adequada do lodo de curtume como substrato para a produção de mudas é de suma importância para solucionar problemas relacionados aos impactos ambientais como a contaminação de solos dos aterros sanitários, contaminação de rios, lagos e do lençol freático. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de mudas de cafeeiro conillon (*Coffea canephora*) em função de diferentes composições de substratos utilizando lodo de curtume, húmus e terra de barranco. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com 6 tratamentos e 6 repetições, sendo eles, 4 níveis de húmus (10, 20, 30 e 40% - com nível fixo de 30% de lodo de curtume desidratado - e o restante da composição composta por terra de barranco), substrato convencional utilizado pelos produtores de mudas de café do norte do ES e uma testemunha. De acordo com os resultados conclui-se que o substrato convencional e os substratos com lodo de curtume associados a 30 e 40% de húmus foram os tratamentos que apresentaram melhores resultados no crescimento das mudas. O uso de lodo de curtume desidratado para produção de mudas de café permitiu a produção de mudas com médias biométricas dentro do padrão considerado aceitável para o plantio.

**PALAVRAS-CHAVE:** cafeicultura, resíduo, sustentabilidade.

## GROWTH OF CONILON COFFEE MUCKS PRODUCED WITH SUBSTRATES ENRICHED WITH CURTUME SLUDGE

**ABSTRACT:** The tannery waste sludge may have great importance in agriculture by providing essential nutrients and a source of organic matter for plants. The use of waste in the production of coffee seedlings have been promising research source, since producers may purchase these alternative sources of substrates with low cost and can improve the profitability of production units and the quality of seedlings formed. Give a suitable destination to this waste is of paramount importance to solve problems related to environmental impacts such as contamination of landfill soil, contamination of rivers, lakes and groundwater. This study aimed to evaluate the growth of robusta coffee seedlings (*Coffea canephora*) for different compositions of substrates using tannery sludge, humus and steep bank. The experimental design was a randomized block design with 6 treatments and 6 repetitions, namely, 4 humus levels (10, 20, 30 and 40% - with a fixed level of 30% dehydrated tannery sludge - and the remainder of the composition comprises by earth embankment), conventional substrate used by producers of northern coffee seedlings of ES and a witness. According to the results, it was concluded that the conventional substrate and substrates with tannery sludge associated with 30 and 40% humus were the treatments that presented the best results on seedling growth. The use of dehydrated tanning sludge for the production of coffee seedlings allowed the production of seedlings with biometric averages within the standard considered acceptable for planting.

**KEY WORDS:** coffee cultivation, waste, sustainability.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, o que possibilita um comércio de couro próspero e lucrativo, com grande importância socioeconômica. Contudo, as indústrias de couro geram grande quantidade de resíduos, com grande potencial de contaminação, e muitas vezes o descarte deste material é feito inadequadamente, sendo lançados diretamente nos corpos d'água e lixões (aterros sanitários), após desidratação. Os lodos de curtumes têm grandes quantidades de minerais que são exigidos para o bom crescimento e desenvolvimento das plantas, como o nitrogênio, o fósforo, o potássio, o cálcio, o enxofre e o magnésio, além de ser fonte de matéria orgânica (Selbach et al. 1991). Várias pesquisas vêm demonstrando a eficiência da aplicação do lodo de curtume na agricultura bem como no crescimento inicial de mudas que passam pela fase de enviveiramento (Tudéia, 2014). A produção de mudas com qualidade nutricional e fitotécnica é uma etapa fundamental para o sucesso da cafeicultura. Quando esta etapa é bem sucedida tem-se uma atividade mais sustentável, com maior produtividade e menor custo (Guimarães, 2002). O uso racional do lodo de curtume na cafeicultura capixaba, especialmente na fase de produção de mudas, é de grande relevância para esse setor da indústria. Uma vez que este resíduo possui potencial de utilização em viveiro por acelerar o crescimento das mudas, ele deixa de ser um subproduto indesejado e passa a ser uma alternativa para viveiristas que buscam reduzir custos com a compra de adubos convencionais, e conseqüentemente, estimular o tratamento desse resíduo. Do cafeeiro ponto de vista da agricultura, o uso dos resíduos de lodo de curtume na composição de substratos para produção de mudas de café Conilon, pode proporcionar o fornecimento de nutrientes essenciais, além de ser fonte de matéria orgânica. Do ponto de vista ambiental, o aproveitamento deste resíduo pode amenizar os riscos de contaminação, visto que possuem uma porção elevada de metais pesados, que são fontes potenciais de contaminação de solo e do lençol freático. Do ponto de vista social e econômico, os produtores poderão adquirir essas fontes alternativas de substratos com baixo custo, podendo melhorar a rentabilidade e qualidade das mudas formadas nas unidades produtoras.

Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o crescimento de mudas de cafeeiro conillon (*Coffea canéfora*) produzidas em função de diferentes composições de substratos utilizando lodo de curtume, húmus e terra de barranco.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em viveiro localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Itapina, na cidade de Colatina – ES, localizado nas coordenadas geográficas: 19°29'42.81"S e 40°45'37.83"O. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com seis tratamentos com combinações de húmus, lodo de curtume e terra vermelha conforme Tabela 1.

Tabela 1: Combinações dos substratos utilizadas na produção de mudas de cafeeiro

Tratamento	Lodo de Curtume	Humus	Terra Vermelha
1	30%	10	60
2	30%	20	50
3	30%	30	40
4	30%	40	30
Convencional*	-	-	100%
Testemunha	-	-	100%

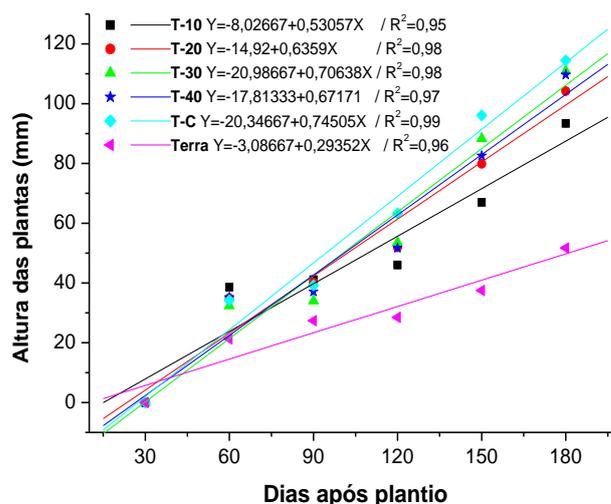
\*Convencional: Uma mistura considerada tradicional pelos produtores de mudas de café conilon (para cada 144 litros de terra vermelha de barranco foi acrescido: 625g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 200g de cálcio, 200g de KCl e 18 litros de húmus de esterco bovino).

O lodo de curtume será fornecido pela empresa Capixaba Couros LTDA, situada em Baixo Guandu - ES. Análise química apresentada pela empresa, mostrou uma quantidade de cromo presente em uma amostra do lodo de curtume desidratado de 0,11mg L<sup>-1</sup>. Foram utilizadas mudas de conilon (*Coffea canephora* Pierre), do cultivar clonal Vitória Incaper 8142 (clone 8 V), produzidas a partir de estacas obtidas do tecido adulto de ramos ortotrópicos, sendo estas retiradas de lavouras com bom aspecto fitossanitário e nutricional. Após a retirada dos ramos das plantas mãe, estes foram encaminhados para a casa de vegetação, local onde foi eliminado 30 cm das extremidades dos ramos ortotrópicos. Em seguida foi feita a padronização das estacas, com 6 a 8 cm de altura, folhas com 1/3 do limbo foliar, ramos plagiotrópicos e acima da inserção do par de folhas com 1 cm. As estacas foram plantadas em sacolas de polietileno de 600 mL previamente preenchidas com substratos de acordo com os tratamentos. Aos 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias foram avaliados o número de folhas e altura das plantas no viveiro. O número de folhas foi realizado através da contagem de todas as folhas abertas e a altura de planta foi medida com régua graduada em milímetros a partir do

colo até a extremidade da muda. No sétimo mês as mudas foram coletadas e levadas ao laboratório para avaliação biométrica. No sistema radicular e na parte aérea foram quantificados a massa de matéria seca após secagem em estufa sob ventilação forçada de ar a 70°C por 72h (determinada em balança de precisão). Os dados biométricos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e posteriormente utilizada a análise de regressão.

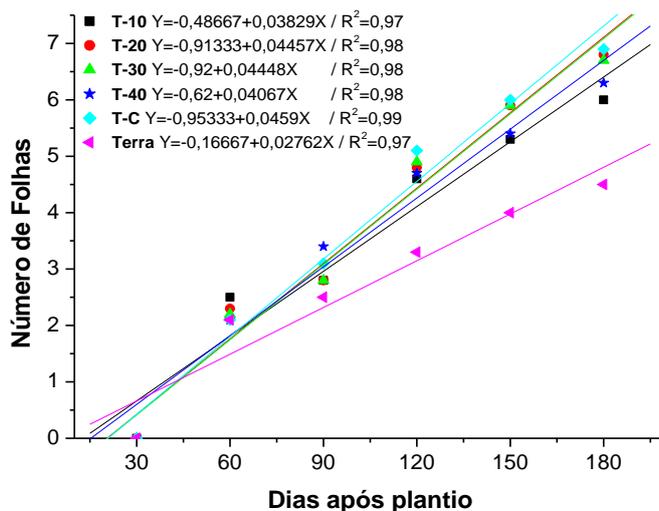
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O passo inicial para a formação de uma lavoura com alta produção é a utilização de mudas saudáveis e vigorosas, dados biométricos e nutricionais são bons indicativos para determinar a qualidade das mudas. Verifica-se na Figura 1 que houve influência do substrato no crescimento das mudas. Aos 60 dias após o plantio as mudas do tratamento que possuíam apenas terra de barranco, apresentaram menores médias de altura, e mantiveram esse padrão até o final da avaliação (180 dias após o plantio). Aos 180 dias após o plantio os tratamentos que proporcionaram maiores médias de altura de planta foram o substrato convencional e os tratamentos com lodo de curtume, o T-30 (lodo + 30% de húmus), o T40 (lodo + 40% de húmus) e o T20 (lodo + 20% de húmus) que proporcionaram mudas com mais de 10 cm de altura, sendo respectivamente 11,45 cm, 11,02 cm, 10,97 cm e 10,42 cm. Estes tratamentos proporcionaram respectivamente 54,8%, 53,4%, 52,9% e 50,4% de incremento na altura das plantas quando comparado com as mudas do pior tratamento (terra pura). Tatagiba et al., (2010) verificaram valores de altura de mudas clonais de café conilon cultivadas por 100 dias variando entre 12 a 16 cm, esses valores não corroboram com os observados neste trabalho, visto que os melhores tratamentos apresentaram mudas maiores que 11 cm apenas na última avaliação, aos 180 dias após o plantio. Berilli et al., (2015) verificaram que mudas cultivadas em substratos com adição de lodo de curtume desidratado na ausência de húmus atingiram altura de até 5,7 cm aos 120 dias após o plantio. Estes resultados não corroboram com os obtidos no experimento, visto que, as mudas cultivadas no lodo de curtume mais o húmus, com a mesma idade, atingiram em média 5,1 cm.



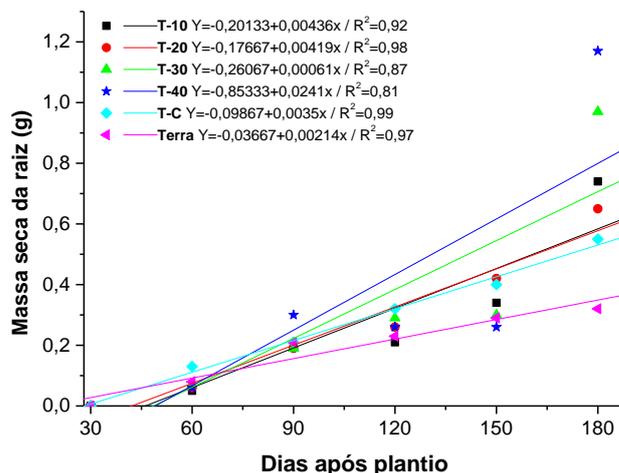
**Figura 1.** Altura das mudas de café conilon submetidas a diferentes combinações de substratos.

Na Figura 2 são apresentadas as médias de número de folhas, observa-se que o tratamento com substrato convencional usado pelos produtores foi o que apresentou maiores médias, no entanto, este não diferiu dos tratamentos T-20 (lodo + 20% de húmus) e o T-30 (lodo + 30% de húmus) que apresentaram em média respectivamente 6,9, 6,8 e 6,7 folhas. As menores médias foram encontradas no tratamento com terra vermelha de barranco. Berilli et al., (2015) verificaram, em relação ao número de folhas nas mudas de café conilon, que os tratamentos com substrato convencional e maiores concentrações de lodo de curtume não diferiram entre si, e ainda, que aos 120 dias após o plantio, as mudas apresentaram em média 8 folhas. Diferentemente dos resultados encontrados no presente experimento, no qual, as mudas com mesma idade apresentavam apenas 4,5 folhas em média.



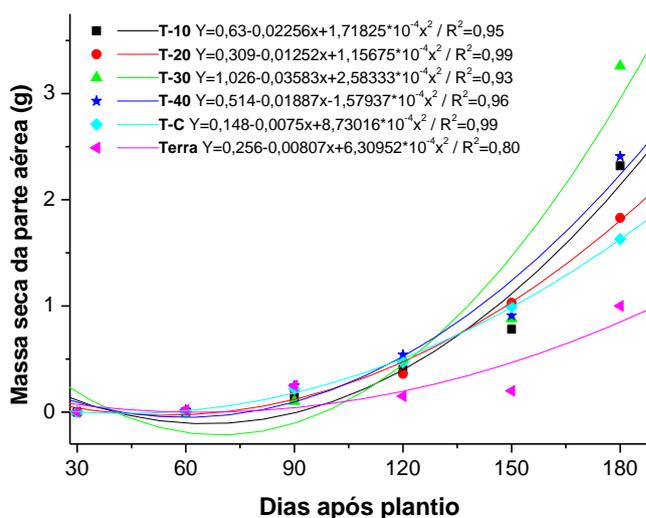
**Figura 2.** Número de folhas de mudas de café conilon submetidas a diferentes combinações de substratos.

Verificou-se no Figura 3, que o substrato influenciou na massa seca das raízes das mudas no decorrer do seu crescimento. Aos 90 dias após o plantio todos os tratamentos apresentavam em média 0,2 g de massa seca da raiz, exceto pelo T-40 (lodo + 40% de húmus), que apresentava 0,3 g. Aos 180 dias após o plantio, os valores médios mais baixos foram encontrados na testemunha e no substrato convencional, respectivamente, com 0,32 e 0,55 g de massa seca da raiz. Nesse mesmo período, os tratamentos com maiores médias foram aqueles com concentrações mais elevadas de húmus, com 1,17 e 0,97 g, correspondendo, respectivamente, aos T-40 e T-30. Estes resultados corroboram com dados encontrados por Miranda et al., (2001) onde constataram em mudas de cafeeiro Icatu que substratos a base de composto orgânico apresentaram aos 180 dias após o plantio maior média de massa seca de raiz quando comparado com plantas submetidas ao substrato comercial.



**Figura 3.** Massa seca da raiz de mudas de café conilon submetidas a diferentes combinações de substratos.

Na Figura 4, semelhantemente ao observado no Figura anterior, os substratos contendo lodo de curtume obtiveram melhores resultados comparativamente aos tratamentos com substrato convencional e terra vermelha. Aos 180 dias após o plantio, todos os substratos com adição de lodo de curtume apresentaram incremento na massa seca da parte aérea, sendo o T-30 e o T-40 os tratamentos com maiores médias, com 3,26 e 2,41 g, respectivamente. O substrato convencional usado pelos produtores apresentou média de 1,63 g, enquanto a terra vermelha de barranco apresentou valores de média de 1 g de massa seca de parte aérea.



**Figura 4.** Massa seca da parte aérea de mudas de café conilon submetidas a diferentes combinações de substratos.

Esses resultados de massa seca da raiz e parte aérea corroboram com aqueles encontrados em outros trabalhos realizados com outras espécies vegetais, como milho (Souza et al., 2007; Araújo et al., 2008), soja (Costa et al., 2001), caupi (Santos et al., 2011), alface (Bastos et al., 2011), celosia e pimenta ornamental (Silva et al., 2011). Em todos estes trabalhos a aplicação de lodo de curtume promoveu incrementos significativos no crescimento e desenvolvimento vegetal. Ao relatar os efeitos do lodo de curtume no crescimento da parte aérea e das raízes das mudas de café conilon, é possível observar que nem a parte aérea, tampouco a radicular, ficou comprometida nos tratamentos com aplicação de lodo de curtume no substrato, quando comparado às mudas desenvolvidas com substrato convencional.

## CONCLUSÕES

1. O substrato convencional e os substratos com lodo de curtume associados a 30 e 40% de húmus foram os tratamentos que apresentaram melhores resultados no crescimento das mudas de cafeeiro.
2. O uso de lodo de curtume desidratado para produção de mudas de café permitiu a produção de mudas com médias biométricas dentro do padrão considerado aceitável para o plantio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F. F.; 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*, v.12, n.5, p.507-511, 2008.
- BASTOS, N. de S.; MERIZIO, T.; ARAÚJO, F. F. Desenvolvimento de mudas de alface em substrato comercial enriquecido com lodo de curtume. *Colloquium Exactarum*, v.3, n.1, p.18-21, 2011.
- BERILLI, S. S.; BERILLI, A. P. C. G.; DE CARVALHO, A. J. C.; de JESUS FREITAS, S.; 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.
- COSTA, C. N.; CASTILHOS, D. D.; CASTILHOS, R. M. V.; KONRAD, E. E.; PASSIANOTO, C. C.; RODRIGUES, C. G. Efeito da adição de lodos de curtume sobre as alterações químicas do solo, rendimento de matéria seca e absorção de nutrientes em soja. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.7, n.3, p.189-191, 2001.
- GUIMARAES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S. Nutrição do cafeeiro: extração de nutrientes, calagem e gessagem nas fazes de plantio, formação e produção. In: Guimarães, R. J., Mendes, A. N. G., Souza, C. A. S. (ed.) *Cafeicultura*. Lavras: UFLA/FAEPE, p. 194-234. 2002.
- MIRANDA, S.C.; MELO, L. C. G.; RICCI, M. S. F. Substratos alternativos para produção de mudas de cafeeiro em tubetes. *SIMPÓSIO DE PESQUISAS DE CAFÉS DO BRASIL*, 2., 2001, Vitória, Anais... Seropédica: FUNAPE/CBP&D Café/EMBRAPA, 2001. p. 2633-2638.
- SANTOS, J. A.; NUNES, L. A. P. L.; MELO, W. J. DE; FIGUEIREDO, M. B. V.; SINGH, R. P.; BEZERRA, A. A. C.; ARAÚJO, A. S. F. de. Growth, nodulation and nitrogen fixation of cowpea in soils amended with composted tannery sludge. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.35, n.6, p.1865-1871, 2011.
- SELBACH, P.; TEDESCO, M.J. & GIANELLO, C. Descarte e biodegradação de lodo de curtume no solo. *R. Couro*, 4:51- 62, 1991.

SILVA, J. D. da C.; LEAL, T. T. B.; ARAÚJO, R. M.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. S. F. DE; 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.

SOUZA, E. R. B. de; BORGES, J. D.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P. DE; OLIVEIRA, I. P. de; XIMENES, P. A.; CARNEIRO, M. F.; BARROS, R. G. Teores de metais tóxicos nas folhas de plantas de milho fertilizadas com lodo de curtume. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.35, n.2, p.117-122, 2007.

TATAGIBA, S. D; SANTOS, E. A; PEZZOPANE, J. E. M; REIS, E. F. R. MUDAS DE *Coffea canephora* CULTIVADAS SOMBREADAS E A PLENO SOL Engenharia na agricultura, viçosa - mg, V.18 N.3, MAIO / JUNHO 2010.

TUDEIA, T. N, FREITAS, S. J; SANTOS, P. C; BERILLI, S. S; BIAZZATI, M. A, GONÇALVES, Y. S. (2014) Lodo de curtume no desenvolvimento do sistema radicular do porta enxerto do citrumeleiro ‘Swingle’. In: III CBRO Congresso Nacional de Resíduos Orgânicos, 2014, Vitória - ES. IX Encontro Nacional de Substrato para Plantas, 2014.