



ADUBAÇÃO FOLIAR COM LODO DE CURTUME LÍQUIDO NO DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE MUDAS DE MARACUJÁ-AMARELO

Sávio Silva Berilli¹, Lucas Cellim Pereira², Ana Paula Braido Pinheiro³, Eline Paula Figueira Cazaroti², Ramon Amaro de Sales⁴, Cássio Furtado Lima⁵

RESUMO

O aproveitamento de resíduos industriais na agricultura possibilita à discussão de um relevante tema voltado a sustentabilidade das indústrias e economia aos produtores que vislumbram a substituição de adubos minerais por novas alternativas. O lodo de curtume é um resíduo rico em elementos essenciais aos vegetais com potencial de uso na forma de fertilizantes, portanto, deve ser testado em culturas relevantes, como a do maracujazeiro-amarelo, o qual está entre as principais frutas tropicais comercializadas no Brasil. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da adubação foliar com lodo de curtume líquido em diferentes dosagens na produção de mudas de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). Para tanto, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos e seis repetições. Os tratamentos constaram de diferentes diluições de lodo de curtume em água, aplicados semanalmente na parte aérea das mudas em desenvolvimento. Foi observado que a aplicação de doses acima de 263 mL lodo de curtume na parte aérea das plantas proporcionou as mudas de maracujá-amarelo desenvolvimento igual ou superior ao convencional na maioria das características avaliadas. O aumento das doses de lodo de curtume proporcionou as mudas ganhos lineares em suas características de desenvolvimento, sendo possível a utilização de lodo de curtume para fins de adubação foliar de mudas de maracujazeiro como fonte alternativa a adubos químicos.

Palavra-chaves: Resíduo orgânico, Propagação, Fruticultura.

¹Prof. Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Itapina, Colatina, Brasil, E-mail: berilli@gmail.com;

²Engenheiro (a) Agrônomo (a), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Itapina, Colatina, Brasil, E-mail: lucascellim@hotmail.com, elinepaulafigueira@hotmail.com;

³Mestranda em Agricultura Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo – CEUNES, São Mateus, Brasil, E-mail: anabraidop@gmail.com;

⁴Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo – CCAE, Alegre, Brasil, E-mail: ramonamarodesales@gmail.com;

⁵Mestrando em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil, E-mail: cassio.engenhariaflorestal@yahoo.com.br

FOLIAR FERTILIZATION WITH LIQUID TANNERY SLUDGE IN THE DEVELOPMENT AND QUALITY OF SEEDLINGS OF YELLOW PASSION FRUIT

ABSTRACT

The use of industrial waste in agriculture makes it possible to discuss a relevant theme focused on the sustainability of industries and economy to producers who envisage the substitution of mineral fertilizers for new alternatives. Tannery sludge is a residue rich in essential elements to plants with potential use in the form of fertilizers, so it must be tested in relevant crops, such as yellow passion fruit, which is among the main tropical fruits commercialized in Brazil. The objective of this work was to evaluate the effect of foliar fertilization with liquid tannery sludge on different dosages in the production of passionflower seedlings (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). For this, a randomized block design with six treatments and six replications was used. The treatments consisted of different dilutions of tannery sludge in water, applied weekly in the aerial part of the seedlings under development. It was observed that the application of doses above 263 mL tanner sludge in the aerial part of the plants provided the seedlings of yellow passion fruit development equal to or greater than the conventional one in the majority of evaluated characteristics. The increase of the doses of tannery sludge provided the linear gains in its developmental characteristics, being possible the use of tannery sludge for the purposes of foliar fertilization of passion fruit seedlings as an alternative source to chemical fertilizers.

Keywords: Organic residue, Propagation, Fruticulture

INTRODUÇÃO

Muitos resíduos industriais de origem orgânica ou mineral podem ser utilizados na propagação de mudas de espécies cultivadas, proporcionando um bom desenvolvimento radicular e da parte aérea, agregando ao viveirista um baixo custo de produção por serem produtos residuais de baixo custo quando disponíveis (OLIVEIRA et al., 2013; FREITAS et al., 2015; BERILLI et al., 2016).

Ao aplicar via foliar o biofertilizante supermagro a base de água, esterco bovino e sais em mudas de maracujá-amarelo, Barros et al. (2013) observaram ganhos em altura de planta e área foliar quando combinadas ao substrato contendo solo e composto de aveia preta. Resultados satisfatórios também foram observados por e Pereira et al. (2010), com aumento linear nas características de número de folhas, altura de planta e massa seca total de alface crespa (cv. Verônica) com o uso de uma fermentação anaeróbica da mistura de esterco bovino fresco e água.

O lodo de curtume é um resíduo das indústrias de couro e deve ser considerada uma

das fontes de matéria orgânica disponíveis para a produção de mudas de viveiristas próximos dessas indústrias, uma vez que possui elevada carga orgânica e mineral, sendo já testadas em muitas espécies (VIEIRA et al., 2014; BERILLI et al., 2015; SALES et al., 2016; ALMEIDA et al., 2017; SALES et al., 2017). A maioria das pesquisas desenvolvidas com uso do lodo de curtume trata-se do uso em sua forma desidratada, como um componente do substrato, no entanto, o uso do lodo de curtume na sua forma líquida para adubações foliares não tem sido praticada.

Ao trabalhar com doses crescentes de lodo de curtume na produção de mudas de *Eucalyptus urophylla*, Possato et al. (2014) observaram o aumento da altura das mudas a medida que a dose desse resíduo orgânico aumentava em relação ao tratamento testemunha, chegando a um incremento de até 11,5% no crescimento, no entanto, o sistema radicular foi prejudicado em ganho de massa com o aumento das doses.

Para realização de experimentos com utilização de resíduos industriais, como o lodo de curtume, é importante a escolha de espécies

ADUBAÇÃO FOLIAR COM LODO DE CURTUME LÍQUIDO NO DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE MUDAS DE MARACUJÁ-AMARELO

significativamente importantes para a agricultura, tal como o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims). Esta espécie está entre as principais frutas tropicais comercializadas no Brasil e seu fruto possui características que agradam os consumidores e garante sua comercialização em hortifrutigranjeiros (MELETTI, 2011).

O maracujazeiro-amarelo apresenta boa resposta a adubação orgânica em substratos e no solo, devido as alterações que estes promovem no ambiente radicular (ARAÚJO et al., 2008; DANTAS et al., 2015), porém, quanto a adubação foliar, na prática é feito o uso de adubos minerais comerciais (ALMEIDA et al., 2006), não sendo observado o uso de resíduos industriais de origem orgânica, como o lodo de curtume, como fontes alternativas de adubação. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da adubação foliar com lodo de curtume líquido em diferentes dosagens na produção de mudas de maracujá-amarelo.

MATERIAS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina, localizado nas coordenadas 19°29'52,7"S e 40°45'36,9"W e 71 metros de altitude, no município de Colatina-ES. Foi conduzido em casa de vegetação com sombrite de 50% de luminosidade e com irrigação automatizada, mantendo a umidade dos substratos próximos da capacidade de campo, em um delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos e seis repetições.

Os tratamentos constaram de quatro diferentes concentrações de lodo de curtume líquido, um tratamento sem aplicação e um tratamento convencional: T1, Aplicação convencional com 0,44 g de ureia + 0,44 g de K₂O por dm⁻³ de água; T2, 132 mL de lodo de curtume completado para 1 dm⁻³ de água; T3, 263 mL de lodo de curtume completado para 1 dm⁻³ de água; T4, 395 mL de lodo de curtume completado para 1 dm⁻³ de água; T5, 527 mL de lodo de curtume completado para 1 dm⁻³ de água e T6, sem adubação foliar.

O lodo de curtume foi fornecido pela empresa Capixaba Couros LTDA ME, localizada no município de Baixo Guandu, ES. As características químicas do lodo de curtume líquido são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra de lodo líquido utilizado no experimento

Parâmetro	Unidade	Teor
N	mg dm ⁻³	2200
P	mg dm ⁻³	24,03
K	mg dm ⁻³	91,3
Ca	mg dm ⁻³	8930
Mg	mg dm ⁻³	1370
S	mg dm ⁻³	1508
B	mg dm ⁻³	14
Na	mg dm ⁻³	1700
Cr	mg dm ⁻³	3500
Matéria orgânica total	g dm ⁻³	8,3
Matéria orgânica compostável	g dm ⁻³	4,46
Carbono Orgânico	g dm ⁻³	99,0

N: Nitrogênio; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; S: Enxofre; B: Boro; Na: Sódio; Cr: Cromo.

As mudas foram plantadas em substratos preparados 15 dias antes da semeadura, com a utilização de 75% de solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2013), 25% de esterco bovino curtido e

peneirado, 5 kg m⁻³ de superfosfato simples e 1 kg m⁻³ de KCl, sendo que a proporção foi feita através do volume das sacolas. Para a produção das mudas foram colocadas duas sementes da *Passiflora edulis f. flavicarpa* por

recipiente, e após a germinação foi feito o desbaste permanecendo apenas uma plântula. Foram utilizadas sacolas plásticas de polietileno com dimensões 11 x 20 cm, perfuradas para a drenagem do excesso de água.

A emergência das plântulas ocorreu 15 dias após a sementeira e a adubação foliar foi realizada semanalmente, após os 12 dias da emergência. Durante a condução do experimento, foi medida a temperatura média, umidade relativa do ar e luminosidade da casa de vegetação, no qual foram obtidos valores de temperatura média de 28,39 e 28,27 °C para os respectivos meses de Setembro e Outubro. A umidade relativa do ar média para o mês de Setembro foi de 59,77 % com luminosidade de 2292,03 (Lux acumulado), enquanto o mês de Outubro obteve umidade relativa do ar média de 59,32 % com luminosidade de 2336,33 (Lux acumulado).

Após as mudas atingirem tamanhos apropriados para o plantio, entre 15 e 30 cm de altura (LIMA; CUNHA, 2004), aos 58 dias, foram realizadas as seguintes análises: número de folhas, altura de planta, diâmetro da copa, comprimentos do sistema radicular, diâmetro do caule, área foliar, massa fresca da parte aérea e do sistema radicular, e massa seca da parte aérea e do sistema radicular (sendo que para isso, as amostras foram colocadas em estufa de circulação forçada a 70°C durante 72 horas e posterior pesagem em balança analítica de precisão). Também foi calculado o índice de qualidade de Dickson (DICKSON et al., 1960), pela fórmula, $IQD = [(MSSR + MSPA) / (H/D + MSPA/MSSR)]$, em que, MSSR (g) é a massa seca do sistema radicular; MSPA (g) é a massa seca da parte aérea; H (cm) é a altura de planta; e D (mm) o diâmetro do caule.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e havendo significância, as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett 5% de probabilidade. Também foram realizadas regressões quando significativas para as doses de lodo de curtume. Todo o procedimento estatístico foi realizado pelo programa estatístico R (*R core team*, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da aplicação foliar de diferentes doses do lodo de curtume, em comparação com a adubação convencional para as variáveis: crescimento do sistema radicular e número de folhas (Tabela 2). Todavia, para as demais características (Tabela 2 e 3) houve significativas variações em ao menos um dos tratamentos quando comparado ao tratamento convencional.

A altura de planta e o diâmetro de copa apresentaram variações semelhantes, com resultados inferiores ao convencional para as plantas dos tratamentos T2 e T6, compostos pela menor dose de lodo (132 mL) e sem adubação foliar respectivamente. Os tratamentos com doses iguais ou superiores a 263 mL de lodo de curtume líquido não diferenciaram estatisticamente da adubação química para as características de altura de planta e diâmetro de copa, sinalizando que a partir dessa dose, o lodo de curtume promoveu ganhos satisfatórios para essas características, sendo equiparada a adubação convencional (Tabela 2). Possivelmente, o lodo de curtume nessas concentrações possibilitou o fornecimento de nutrientes em quantidades suficientes para igualar-se a aplicação convencional para as características de altura de planta e diâmetro de copa.

Observa-se diferença significativa para característica diâmetro de caule (Tabela 2), somente no tratamento que não recebeu adubação foliar, diferindo do convencional. Tal fato pode ser explicado pela insuficiência de nutrientes para o bom desenvolvimento das mudas de maracujá-amarelo, principalmente quanto ao nitrogênio, não acompanhando as mudas que receberam aplicações de lodo de curtume semanalmente. A disponibilidade de nitrogênio constitui fator decisivo para o crescimento de uma planta, sendo constituinte de aminoácidos, ácidos nucleicos, bases nitrogenadas, além de está presente nas moléculas de clorofila e participar da síntese de vitaminas e coenzimas (MARSCHNER, 2012).

A área foliar é importante para o estabelecimento e desenvolvimento de

ADUBAÇÃO FOLIAR COM LODO DE CURTUME LÍQUIDO NO DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE MUDAS DE MARACUJÁ-AMARELO

qualquer cultura, estando diretamente relacionada com a área de coleta da luminosidade e, conseqüentemente, a síntese de fotoassimilados, além de outras características fisiológicas (SEVERINO et al.,

2004). No presente trabalho, é notório que a maior dose de lodo aplicado via foliar (527 mL) obteve melhor média para AF (Tabela 2), superando o tratamento convencional em mais de 60% para essa característica.

Tabela 2. Valores médios de número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro da copa (DCOPA), diâmetro do caule (DCAULE), comprimento do sistema radicular (CSR) e área foliar (AF) adubados com diferentes doses de lodo de curtume via foliar.

Tratamento	NF	AP (cm)	DCOPA (cm)	DCAULE (mm)	CSR (cm)	AF (cm ²)
T1 - Convencional	8,78	24,97	22,10	3,02	25,21	183,47
T2 - 132 mL lodo	8,00 ^{n/s}	15,55*	15,55*	2,61 ^{n/s}	22,19 ^{n/s}	90,35 ^{n/s}
T3 - 263 mL lodo	8,77 ^{n/s}	24,10 ^{n/s}	22,00 ^{n/s}	2,93 ^{n/s}	24,00 ^{n/s}	187,50 ^{n/s}
T4 - 395 mL lodo	8,60 ^{n/s}	25,06 ^{n/s}	21,55 ^{n/s}	2,96 ^{n/s}	23,70 ^{n/s}	235,55 ^{n/s}
T5 - 527 mL lodo	9,24 ^{n/s}	30,12 ^{n/s}	25,21 ^{n/s}	3,53 ^{n/s}	24,62 ^{n/s}	297,66*
T6 - s/adubação	7,68 ^{n/s}	14,86*	14,23*	2,32*	22,17 ^{n/s}	56,26*
CV(%)	7,78	21,98	15,75	11,94	7,28	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.

Foi possível observar a tolerância das mudas de maracujá-amarelo a elevadas doses de lodo de curtume usados nesse experimento, o que corresponde a um aumento considerável da dose de nitrogênio disponível para a planta, não havendo comprometimento da parte aérea, revelando que o lodo possui potencial de promover aumento da área foliar mesmo em elevadas concentrações (até 52,7% da solução com lodo). Desse resultado pode-se indicar duas possibilidades: uma quanto a tolerância da espécie testada ao uso de lodo de curtume em doses elevadas via foliar; e uma outra que pode estar correlacionada a constituição química do lodo de curtume, o qual predispõe seus elementos dissolvidos ou complexados de maneira a não prejudicar os tecidos foliares com queimaduras ou toxicidade quando aplicado via foliar mesmo em elevadas concentrações. Ao trabalhar com lodo de curtume como fonte de nutrientes para o crescimento inicial de eucalipto híbrido, via solo, Gamba (2012) verificou maior incremento em área foliar utilizando a maior dose de lodo de curtume (40 mg ha⁻¹).

Observa-se que todas as características analisadas (Tabela 2 e 3), só foram inferiores ao tratamento convencional quando utilizadas a menor dose (T2) e quando não utilizado

adubação foliar (T6), provavelmente, o lodo de curtume pode disponibilizar além dos mesmos nutrientes existentes no adubo químico, também outros elementos ou compostos orgânicos promotores de crescimento vegetal, comuns em biofertilizantes.

As substâncias húmicas presentes em dejetos orgânicos, associados a elementos químicos, podem promover o desenvolvimento vegetativo, tal como o uso de biofertilizantes bovinos misturados a água de irrigação que promove grande produção de biomassa (massa seca da parte aérea e raiz) em plantas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) (DINIZ et al., 2013). Estudos realizados por Cavalcante et al. (2007) com maracujazeiro-amarelo, também usando biofertilizantes bovinos, mostram aumento de produtividade, diâmetro do caule e tamanho do fruto em relação à aplicação de adubos químicos formulados e comerciais.

As massas fresca e seca do sistema radicular (Tabela 3) diferiram somente no tratamento sem aplicação foliar, inferindo que as diferentes dosagens tiveram comportamento semelhante ao tratamento convencional no ganho dessa característica. O mesmo benefício com o lodo de curtume é observado por Sales et al. (2016), em mudas de *plassifora morifolia*

Mast com a utilização de 25 % de lodo de curtume no substrato em comparação ao tratamento convencional, no qual os autores

observaram para as características massas fresca e seca do sistema radicular comportamentos iguais.

Tabela 3. Valores médios de massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) adubados com diferentes doses de lodo de curtume via foliar.

Tratamento	MFPA	MFSR	MSPA	MSSR	IQD
	------(g)-----				
T1 - Convencional	6,83	1,98	1,17	0,31	0,31
T2 - 132 mL lodo	3,58 ^{n/s}	1,16 ^{n/s}	0,48*	0,18 ^{n/s}	0,18*
T3 - 263 mL lodo	7,89 ^{n/s}	2,01 ^{n/s}	1,21 ^{n/s}	0,30 ^{n/s}	0,30 ^{n/s}
T4 - 395 mL lodo	7,99 ^{n/s}	1,58 ^{n/s}	1,20 ^{n/s}	0,27 ^{n/s}	0,27 ^{n/s}
T5 - 527 mL lodo	11,39*	2,28 ^{n/s}	1,70 ^{n/s}	0,39 ^{n/s}	0,39 ^{n/s}
T6 - s/adubação	3,39 ^{n/s}	0,88*	0,385*	0,15*	0,15*
CV(%)	32,54	27,91	32,89	30,44	30,44

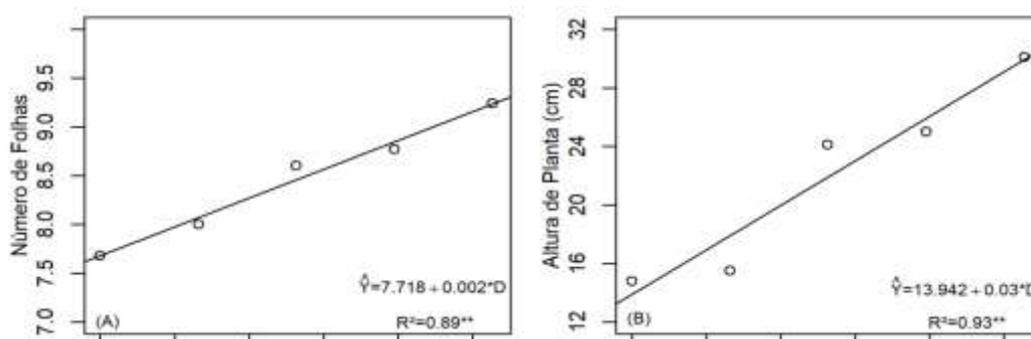
As médias seguidas por * diferem estatisticamente do tratamento convencional pelo Teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade. n/s: não significativo.

Quando avaliado a matéria fresca da parte aérea, é notório que essa característica diferiu somente para as plantas que receberam aplicações de 527 mL de lodo de curtume (T5), apresentando ganhos superiores a 60% em matéria fresca da parte aérea quando ao tratamento convencional. Apesar da massa fresca da parte aérea ter apresentado diferença, o mesmo não é encontrado na massa seca para o T5, mostrando que não houve diferença no ganho de biomassa da parte aérea.

O índice de qualidade de Dickson variou de 0,15 a 0,39 (Tabela 3), no qual somente as plantas dos tratamentos T2 e T6 apresentaram diferença para esta característica, diferindo do convencional. Para os demais tratamentos, não é observado diferença para o índice de qualidade de Dickson, evidenciando assim que

as aplicações contendo 263, 395 e 527 mL de lodo de curtume proporcionaram maior vigor às mudas, visto que o IQD é um bom indicador da qualidade de mudas, pois considera variáveis importantes que permite ponderar a biomassa das mudas (FONSECA et al., 2002).

O número de folhas, altura de planta, diâmetro da copa e diâmetro do caule em função da dose de lodo constam na Figura 1. Percebe-se que todas as variáveis apresentaram regressões lineares quanto à dosagem recebida de lodo de curtume via foliar, sendo o melhor ajuste observado na característica altura de planta (Figura 1 (A)). Pela sua função de regressão estimada, é notório que para cada 100 mL de lodo de curtume diluído em 1 dm⁻³ e aplicado via foliar, as plantas apresentaram um aumento de 3 cm de altura.



ADUBAÇÃO FOLIAR COM LODO DE CURTUME LÍQUIDO NO DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE MUDAS DE MARACUJÁ-AMARELO

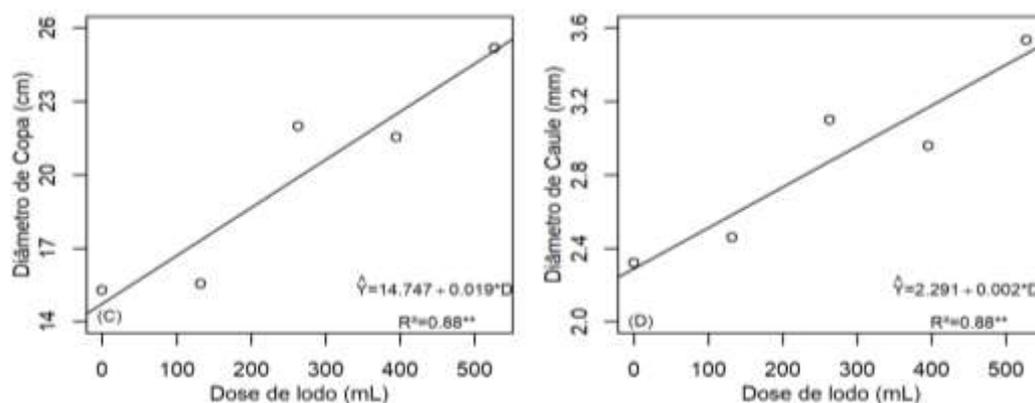


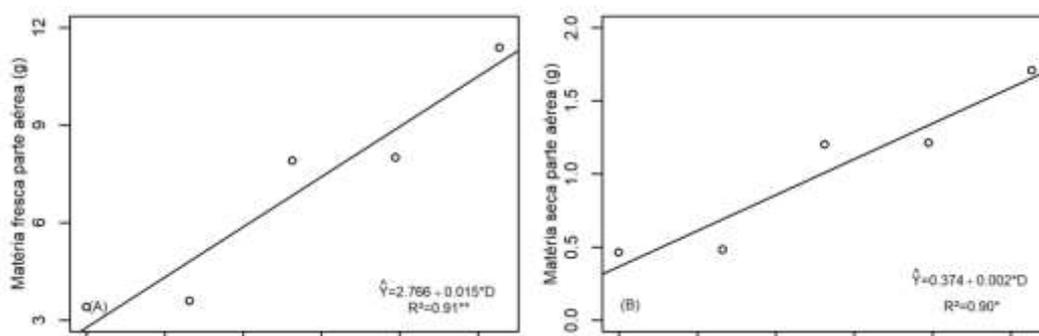
Figura 1. Análise de regressão para as características de número de folhas (A), altura de planta (B), diâmetro de copa (C), diâmetro de caule (D) de mudas de maracujá-amarelo em função de diferentes doses de adubação foliar com lodo de curtume bovino (0, 132, 263, 395 e 527 mL de lodo de curtume completado para 1 dm⁻³ de água). **1 % e * 5% de probabilidade.

O diâmetro de caule (Figura 1 (D)) apresentou um ganho de 0,4 mm para cada 200 mL de lodo de curtume adicionado, sendo que esta variável é muito importante para o crescimento da planta, visto que esta diretamente ligada ao transporte de fluxo de seiva.

Pela análise de regressão apresentada na Figura 2, é observado que para a matéria seca da parte aérea (Figura 2 (B)), houve um ajuste de 0,90 para o coeficiente de determinação, indicando que a equação de regressão foi bem representativa, com um ganho de 0,2 gramas para cada 100 mL de lodo de curtume ($\hat{Y}=0,374+0,002*D$), enquanto que o sistema radicular apresentou um ganho de matéria seca (Figura 2 (D)) de 0,04 gramas em cada adição de para cada 100 mL de lodo de curtume diluído em 1 dm⁻³ de água e aplicado via foliar.

O índice de qualidade de Dickson

(Figura 2 (E)) apresentou ajuste linear crescente, inferindo que o aumento das doses utilizadas melhorou linearmente a qualidade das mudas. Apesar dos benefícios apontados nesse trabalho pelo uso do lodo de curtume na adubação foliar de mudas de maracujazeiro, torna-se necessário um criterioso cuidado com a utilização desse resíduo, visto que as características de cada lote de resíduo ou dos diferentes curtumes distribuídos pelo país podem variar e influenciar nas concentrações dos elementos benéficos ou tóxicos existentes no processo de curtimento, afetando assim seu uso como fertilizante, sendo crucial o conhecimento das concentrações dos elementos, uma vez que esses elementos presentes no lodo podem alterar as características de desenvolvimento e as características fisiológicas (BERILLI et al., 2017).



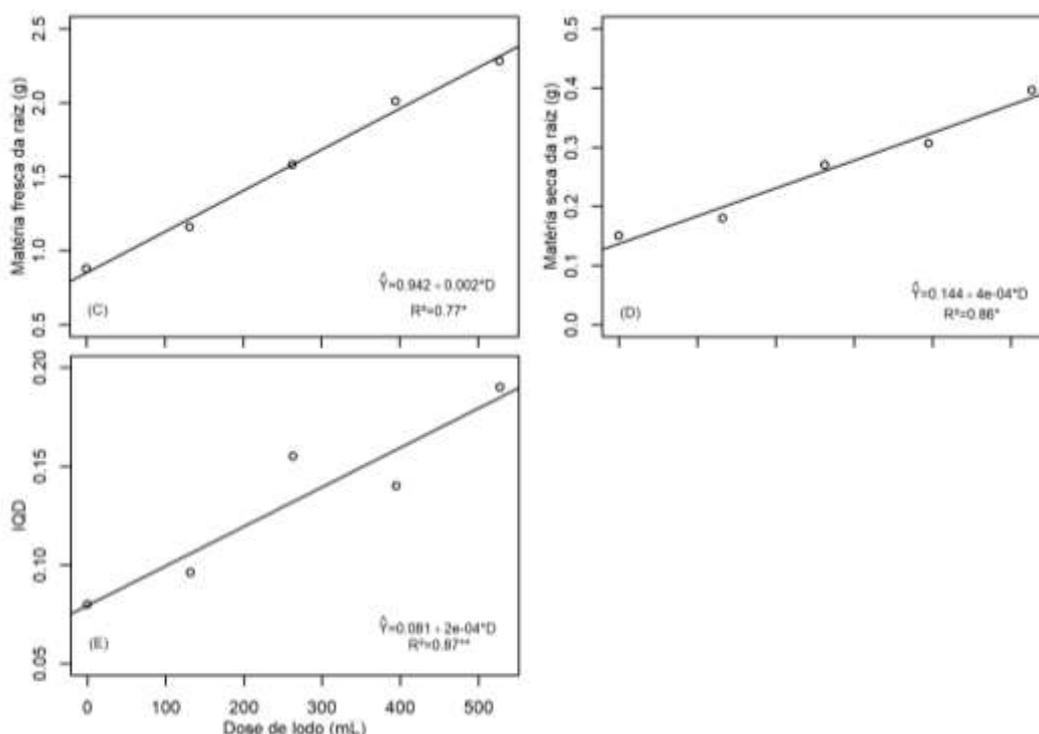


Figura 2. Análise de regressão para as características de matéria fresca da parte aérea (A), matéria seca da parte aérea (B), matéria fresca da raiz (C), matéria seca da raiz (D) e índice de qualidade de Dickson (E) de mudas de maracujá-amarelo em função de diferentes doses de adubação foliar com lodo de curtume bovino (0, 132, 263, 395 e 527 mL de lodo de curtume completado para 1 dm⁻³ de água). **1 % e * 5% de probabilidade.

O lodo de curtume apresenta-se como uma alternativa a produtores de mudas de maracujazeiro-amarelo, estabelecidos próximos de curtumes, como uma fonte barata de adubação foliar em suplementação ou substituição a adubação química, visto que a adição do lodo na solução nutritiva para a fertilização foliar promoveu vários benefícios quando comparado à adubação foliar química tradicional para a produção de mudas dessa espécie. Vale ressaltar que os possíveis limitantes desse resíduo, quais são principalmente apontados como o cromo e o sódio, não afetaram nos aspectos analisados nesse experimento nas mudas de maracujá.

CONCLUSÃO

O uso do lodo de curtume como fonte de adubação foliar em mudas de maracujá-amarelo apresenta elevado potencial para a substituição nas soluções nutritivas, com ganhos em suas características de

desenvolvimento e em sua qualidade nas doses acima de 263 mL dm⁻³.

O uso de 132 mL dm⁻³ de lodo de curtume não é suficiente para a melhoria da qualidade das mudas de maracujá-amarelo e das características altura de planta, diâmetro de copa e massa seca da parte aérea.

REFERENCIAS

ALMEIDA, E. V.; NATALE, W.; PRADO, R. D. M.; BARBOSA, J. C. Adubação nitrogenada e potássica no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro. **Ciência Rural**, p.1138-1142, 2006.

ALMEIDA, R. N.; FERRAZ, D. R.; SILVA, A. S.; CUNHA, E. G.; VIEIRA, J. C.; SILVA SOUZ, T.; BERILL, S. S. Utilização de lodo de curtume em complementação ao substrato comercial na produção de mudas de pimenta biquinho. **Scientia Agraria**, v. 18, n. 1, p. 20-33, 2017.

ADUBAÇÃO FOLIAR COM LODO DE CURTUME LÍQUIDO NO DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE MUDAS DE MARACUJÁ-AMARELO

- ARAÚJO, D. L.; SOUZA A. A.; ANDRADE, R.; SANTOS, J. G. R.; COSTA, C. L. L. Comportamento do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. Sims flavicarpa Deg.) sob diferentes dosagens de biofertilizante e intervalos de aplicação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n. 4, p.98-109, 2008.
- BARROS, C. M. B.; MÜLLER, M. M. L.; BOTELHO, R. V.; MICHALOVICZ, L.; VICENSI, M.; NASCIMENTO, R. Substratos com compostos de adubos verdes e biofertilizante via foliar na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, 2013.
- BERILLI, S. S.; BERILLI, A. P. C. G.; DE 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.; ZOOCA, A. A. F.; REMBINSKI, J.; SALLA, P. H. H.; ALMEIDA, J. D.; MARTINELLI, L. Influência do acúmulo de cromo nos índices de compostos secundários em mudas de café conilon. **Coffee Science**, v. 11, n. 4, p. 512-520, 2016.
- BERILLI, S. S.; BERILI, A. P. C. G.; LEITE, M. C. T.; QUARTEZANI, W. Z.; ALMEIDA, R. F.; SALES, R. A. **Uso de Resíduos na Agricultura**. In: NICOLI, CF; MONHOL C; MARQUES JUNIOR, E; et al. (Org.). **AGRONOMIA: Colhendo as Safras do Conhecimento**. 1ªed. Alegre: CAUFES, 2017, v. 1, p. 10-38.
- CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, G. D.; OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTE, Í. H.; GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, M. Z. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 1, p.15-19. 2007.
- DANTAS, A. H.; SILVA, R. M. D.; GARCIA, K. G. V.; AGUIAR, A. V. M. D.; CARDOSO, E. D. A. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo sob adubação orgânica. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 1, p.59-64, 2015.
- DICKSON, A; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forestry Chronicle**, v. 36, n. 1, p.10-13, 1960.
- DINIZ, B. L.; CAVALCANTE, L. F.; MESQUITA, F. O.; LIMA NETO, A. J.; NUNES, J. C.; DINIZ NETO, M. A. Crescimento inicial e consumo hídrico de nim submetido ao estresse salino e biofertilizante bovino. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.470-475, 2013.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.
- FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. A.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 26, p.515-523, 2002.
- FREITAS, A. R.; LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; VENANCIO, L. P.; ZANOTTI, R. F. Emergência e crescimento de mudas de maracujá doce em função de lodo de esgoto e luz. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 2, p.234-240, 2015.
- GAMBA, V. S. **Avaliação do lodo de curtume como fonte de nutrientes para o crescimento inicial de eucalipto**. 2012, 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrônomicas Campus de Botucatu.
- LIMA, A. A.; CUNHA, M.A.P. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa, 2004. 396p.

- MARSCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**. 3 ed. San Diego: USA, Elsevier®, 2012. 651p.
- MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. SPE1, p.83-91, 2011.
- OLIVEIRA, F. T. D.; HAFLE, O. M.; MENDONÇA, V.; MOREIRA, J. N.; MENDONÇA, L. F. D. M. Sources and proportions of organic materials on seed germination and growth of guava seedlings. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 3, p.866-874, 2013.
- PEREIRA, M. A. B.; SILVA, J. C.; MATA, J. F.; SILVA, J. C.; FREITAS, G. A.; SANTOS, L. B.; NASCIMENTO, I. R. Uso de biofertilizante foliar em adubação de cobertura da alface cv. Verônica. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v. 3, n. 2, p. 129-134, 2010.
- 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 12 de maio de 2017.
- SALES, R. A.; AMBROZIM, C. S.; VITÓRIA, Y. T.; SALES, R. A.; BERILLI, S. S. Influência de diferentes fontes de matéria orgânica no substrato de mudas de *Passiflora Morifolia*. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 13, n. 24, p.606-6015, 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.
- SEVERINO, L. S.; CARDOSOS, G. D.; VALE, L. S.; SANTOS, J. W. Método para determinação da área foliar da mamoneira. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 8, n.1, p.753-762, 2004.
- VIEIRA, C. R.; SILVA, A. P.; WEBER, O. L. S.; SCARAMUZZA, J. F. Características do solo e das mudas de teca em função da adição de lodo do caleiro. **Ecologia e Nutrição Florestal-ENFLO**, v. 2, n. 2, p.32-45, 2014.