EFEITO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE LODO DE ESGOTO NA QUALIDADE DE MUDAS (SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS RADDI)

Rafael Pires [1]

Rafael Pires dos Santos [2]

Ariel Cezar Teixeira [3]

Vanessa Gonçalves da Rosa [4]

Silvane Vestena [5]

Resumo:

Na produção de mudas com qualidade, um aspecto importante são os substratos utilizados, pois estes precisam ter condições físicas e químicas adequadas às plantas. Dentro desse contexto, alguns materiais orgânicos vêm sendo utilizados em misturas de substratos para a produção de mudas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes substratos a base de lodo de esgoto na produção e qualidade de mudas de aroeira-vermelha (Schinus terebinthifolius Raddi). Os tratamentos foram formulados por diferentes proporções de lodo de esgoto ao composto orgânico: T1 (50 % substrato comercial Plantmax® + 50 % cama de equino (composto orgânico), T2 (20 % lodo de esgoto + 80 % composto orgânico), T3 (40 % lodo de esgoto + 60 % composto orgânico) e T4 (60 % lodo de esgoto + 40 % composto orgânico). Os tratamentos foram arranjados em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições com 30 sementes cada. Decorridos 180 dias após a semeadura foi calculada a porcentagem de emergência e as demais características biométricas, tais como: comprimento da parte aérea e do sistema radicular, diâmetro do coleto, número de folhas, massas fresca e seca da parte aérea, radicular e total e, ainda foi calculado o índice de qualidade de Dickson. Constatou-se que os tratamentos com lodo de esgoto na proporção de 40 % associado ao composto orgânico apresentou os melhores resultados para altura da parte aérea e número de folhas e, o tratamento que continha 60 % de lodo de esgoto apresentou resultados satisfatórios para biomassa das mudas.

Palavras-chave: : Aroeira-vermelha; Resíduo sólido; Substrato.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

EFEITO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE LODO DE ESGOTO NA QUALIDADE DE MUDAS (SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS RADDI)

[1] Aluno de graduação. prarafa.10@gmail.com. Autor principal

[2] Aluno de graduação. prarafa.10@gmail.com. Apresentador

[3] Acadêmico da Engenharia Florestal . cezar.ariel@gmail.com. Co-autor

[4] Acadêmica de Engenharia Florestal . vaneessaagr@gmail.com. Co-autor

[5] Docente. silvanevestena@gmail.com. Orientador

EFEITO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE LODO DE ESGOTO NA QUALIDADE DE MUDAS DE *Schinus terebinthifolius* Raddi

1 INTRODUÇÃO

Conhecida como aroeira-vermelha, e por vários outros nomes, a *Schinus terebinthifolius Raddi* pertence à família das Anacardiaceae, sendo uma pioneira, nativa do Brasil. Atualmente, é uma espécie florestal que vem se destacando. O consumo de seus frutos, pimenta rosa, tem aumentado expressivamente no mercado nacional e internacional, que os utilizam como condimento alimentar (LENZI e ORTH, 2004). Possui ainda potenciais farmacológicos, sendo que seus metabólitos secundários têm auxiliado no tratamento de diversas patologias (GUERRA *et al*., 2000; AMORIM e SANTOS, 2003). Ainda é utilizada como planta ornamental na arborização urbana, em programas de recuperação de áreas degradadas e em programas de reflorestamento (KAGEYAMA e GANDARA, 2000; SOUZA *et al*., 2001; CARVALHO, 2003).

Um dos principais fatores correlacionado à qualidade das mudas florestais é o substrato utilizado, pois a germinação de sementes, as formações do sistema radicular e da parte aérea estão associadas com a aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade balanceada de nutrientes, que são particularidades de cada substrato (CALDEIRA *et al*., 2012).

Segundo pesquisadores, diversas práticas têm sido desenvolvidas para elevar a qualidade e reduzir os custos da produção das mudas, tal como a utilização de materiais renováveis (MARQUES *et al*., 2018). Esses materiais são fontes de nutrientes, sendo uma alternativa para a destinação dos resíduos, diminuindo os possíveis problemas socioambientais que os mesmos causam quando descartadas incorretamente.

Neste contexto, o lodo de esgoto se apresenta como uma excelente alternativa de material residual que pode ser utilizado como componente na produção de substratos, uma vez que possui macro e micronutrientes essenciais para o desenvolvimento e o estabelecimento das plântulas, podendo ser assim, uma saída efetiva para a redução dos altos custos de insumos necessários para produção de mudas florestais (TRAZZI *et al*., 2013). Além de ser uma alternativa econômica, a utilização desse material pode ser caracterizada como uma possível solução ecológica, visto que, a disposição final do lodo de esgoto vem se caracterizando um dos problemas ambientais urbanos mais relevantes da atualidade (SHEER *et al*., 2010).

Sob este ponto de vista, o uso de lodo de esgoto como componente na composição de substratos, além de ser uma alternativa viável para sua disposição final, pode constituir uma ferramenta a ser utilizada pelas prefeituras na produção de mudas para arborização urbana, recuperação de áreas degradadas, utilização em projetos de reflorestamento, arborização ao longo de rodovias e vias públicas (OLIVEIRA *et al*., 2017).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de quatro diferentes composições de substratos com o lodo do esgoto na produção e qualidade de mudas de *Schinus terebinthifolius Raddi*.

2 METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido durante os meses de julho a dezembro de 2017 (180 dias de cultivo) em casa de vegetação constituída de polietileno de baixa densidade (PeBD) de 100 μm e contendo sistema automático de irrigação por microaspersão, situada na Universidade Federal do Pampa – Campus São Gabriel, nas coordenadas 30º20’11” S e 54º19’11” W, a 114 m de altitude, no município de São Gabriel, Rio Grande do Sul.

Os frutos de aroeira-vermelha foram coletados no início de julho de 2017, em árvores matrizes no município de São Gabriel, RS. Posteriormente eles foram conduzidos ao Laboratório de Controle Biológico e Proteção de Plantas (LCBPP), para realizar a extração das sementes, seguido de lavagem e peneiramento em água corrente, de modo a isolar as sementes, sendo então colocadas sobre papel filtro, para secar à sombra, eliminando as sementes imaturas, deterioradas ou danificadas por insetos.

O lodo utilizado foi obtido das Estações de Tratamento de Água e de Esgoto da Empresa São Gabriel Saneamento, São Gabriel, RS, sendo que este material foi previamente higienizado, pelo processo de solarização, durante um período de 40 dias.

O experimento foi composto por quatro formulações de substratos, sendo: T1 (50 % substrato comercial Plantmax® + 50 % cama de equino); T2 (20 % lodo de esgoto + 80 % composto orgânico); T3 (40 % lodo de esgoto + 60 % composto orgânico) e T4 (60 % lodo de esgoto + 40 % composto orgânico), com 6 repetições cada e 30 sementes por cada repetição, com uma semente por tubete.

Decorridos 180 dias após a semeadura, foi mensurada a porcentagem de emergência de acordo com Labouriau e Valadares (1976), na qual Emergência (%) = Ns/Ni x 100, em que: Ns = número de sementes semeadas, e Ni = número de plântulas que emergiram. Também foram mensuradas as seguintes características biométricas das mudas: altura da parte aérea (H): com auxílio de uma régua graduada em mm, diâmetro do coleto (DC): com paquímetro digital expresso em mm, número de folhas (NF): computado de modo manual, massas frescas da parte aérea (MFPA), do sistema radicular (MFSR), e total (MFT): mensurada em balança digital após lavagem das mudas em água corrente e, suas respectivas biomassas secas (MSPA, MSSR e MST): após a secagem em estufa com circulação de ar a 60ºC, por 72h, sendo os resultados de ambas, expresso em g/plântula. Além dessas características, também foi calculado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD).

Os tratamentos foram arranjados no delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições e os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando o software estatístico ESTAT, versão 2, (ESTAT, 1994) desenvolvido pela FCAV/ UNESP, Jaboticabal.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

As características morfológicas das mudas avaliadas nesse estudo apresentaram resultados distintas entre si. Pela análise de variância pode-se observar efeito significativo dos substratos para as variáveis número de folhas, diâmetro do coleto e altura da parte aérea, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Médias e respectivos erros padrão para as variáveis percentagem de emergência (E), número de folhas (NF), diâmetro do coleto (DC), altura da parte aérea (H), relação altura/diâmetro (H/DC) e comprimento do sistema radicular (CSR) de mudas de *Schinus terebinthifolius* Raddi em diferentes tratamentos. Unipampa, São Gabriel, RS. 2018.

Tratamento	E (%)	Nº F	DC (cm)	H (cm)	H/DC	CSR (cm)
CONTROLE (T1)	100 ± 0,00 **a**	8,828 ± 0,67 **c**	1,815 ± 0,11 **c**	12,326 ± 1,31 **c**	6,812 ± 0,79 **a**	12,848 ± 0,52 **a**
20% ESGOTO (T2)	99,33 ± 1,63 **a**	12,361 ± 0,76 **b**	3,316 ± 0,20 **b**	25,838 ± 2,22 **b**	7,848 ± 1,03 **a**	12,395 ± 0,44 **a**
40% ESGOTO (T3)	95,17 ± 2,78 **a**	14,611 ± 0,34 **a**	3,971 ± 0,13 **a**	33,85 ± 0,86 **a**	8,530 ± 0,26 **a**	12,198 ± 0,71 **a**
60% ESGOTO (T4)	96,33 ± 3,14 **a**	11,884 ± 0,60 **b**	3,672 ± 0,16 **a**	27,945 ± 2,78 **b**	7,629 ± 0,79 **a**	12,700 ± 0,54 **a**
F	6,401	89,66	222,6	131	4,191	1,601
Valor P	0,0032	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0187	0,2206

Fonte: do autor, 2018.

Para as características morfológicas, número de folhas (NF) e altura (H), o melhor resultado foi verificado no tratamento T3 (40 % de lodo de esgoto). Para o diâmetro do coleto (DC) os tratamentos T3 e T4 (60 % de lodo de esgoto) foram os mais expressivos (Tabela 1). Tais resultados corroboram com os encontrados por Caldeira *et al.* (2014) e Oliveira *et al.* (2017), que concluíram que a composição de 40 % de lodo de esgoto + 60 % de composto orgânico é o mais indicado para a produção de mudas de *Acacia mangium* Willd e *Psidium cattleianum* Sabine var. *cattleianum.*

Na produção de biomassa, semelhante com o observado na tabela 1, ocorreram diferenças significativas entre os quatro diferentes substratos, sendo que os melhores resultados, para todas as características avaliadas, foram observados nos tratamentos T3 e T4, conforme tabela 2.

Tabela 2 - Médias e respectivos erros padrão para as variáveis Massa fresca da parte aérea (MFPA), Massa seca da parte aérea (MSPA), Massa fresca sistema radicular, Massa seca sistema radicular (MSSR) de mudas de *Schinus terebinthifolius* Raddi em diferentes tratamentos. Unipampa, São Gabriel, RS. 2018.

Tratamento	**MFPA**	**MSPA**	**MFSR**	**MSSR**
CONTROLE (T1)	23,524 ± 2,68 **c**	6,025 ± 0,62 **d**	42,955 ± 4,02 **b**	5,728 ± 1,46 **c**
20% ESGOTO (T2)	87,377 ± 3,86 **b**	26,501 ± 1,518 **c**	82,233 ± 4,81 **a**	13,044 ± 1,91 **b**
40% ESGOTO (T3)	126,913 ± 5,94 **a**	38,913 ± 3,22 **b**	89,554 ±5,70 **a**	17,598 ± 1,63 **a**
60% ESGOTO (T4)	125,99 ± 6,72 **a**	47,603 ± 2,45 **a**	82,237 ± 7,51 **a**	17,393 ± 2,00 **a**
F	134,3	408,6	83,59	59,12
Valor P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Fonte: do autor, 2018.

O Tratamento T4 apresentou bom resultado para todas variáveis de biomassa avaliadas durante o experimento, o que corrobora com o trabalho de Siqueira *et al*. (2016), que avaliou o uso do lodo de esgoto na composição de substratos para produção de mudas de *Lafoensia glyptocarpa*, recomendando proporções entre 60 e 70% de lodo combinado com substrato comercial para atingir melhores resultados, os mesmos ainda enfatizam que, maiores doses de lodo podem ser prejudicais para o desenvolvimento das mudas.

Para massa fresca total (MFT), os maiores valores médios foram encontrados quando utilizado as concentrações dos tratamentos T3 e T4, que não diferiram estatisticamente. Enquanto que, para a massa seca total (MST) o maior valor médio foi encontrado utilizando-se o tratamento T4, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Médias e respectivos erros padrão para as variáveis Massa fresca total (MFT), Massa seca total (MST), índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Schinus terebinthifolius* Raddi em diferentes tratamentos.

Tratamento	**MFT**	**MST**	**IQD**	**MSR/MSPA**
CONTROLE (T1)	66,479 ± 2,78 **c**	11,753 ± 1,93 **d**	0,33 ± 0,05 **ab**	0,945 ± 0,18 **a**
20% ESGOTO (T2)	169,61 ± 4,17 **b**	39,545 ± 3,02 **c**	0,288 ± 0,03 **ab**	0,492 ± 0,05 **b**
40% ESGOTO (T3)	216,467 ± 5,11 **a**	56,511 ± 4,44 **b**	0,27 ± 0,02 **b**	0,453 ± 0,03 **b**
60% ESGOTO (T4)	211,56 ± 11,87 **a**	64,996 ± 3,79 **a**	0,365 ± 0,04 **a**	0,365 ± 0,03 **b**
F	158,9	280,9	5,681	35
Valor P	<0,0001	<0,0001	0,0056	<0,0001

Fonte: do autor, 2018.

Dentre as características analisadas para avaliar a qualidade de mudas, o índice de qualidade de Dickson (IQD) se apresenta como um bom indicador, pois, na sua interpretação, é considerada a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda, ponderando vários parâmetros importantes, empregados na avaliação da qualidade das plântulas (FONSECA *et al*., 2002; GOMES e PAIVA, 2004; CALDEIRA *et al*., 2014). Uma forma de interpretar esse índice é dada por Gomes e Paiva (2006), que recomendam um valor mínimo de 0,20, para mudas florestais, ainda, estes pesquisadores afirmam que, quanto maior o valor do IQD, melhor será o padrão de qualidade das mudas.

Tomando como base essa afirmação, pode-se considerar que as mudas produzidas em todos os tratamentos do presente estudo apresentam considerável padrão de qualidade e que, possivelmente, melhor se adaptarão ao plantio no campo, sendo encontrado o valor máximo de 0,365 para o tratamento T4, como demostra Tabela 3.

No que se refere a relação MSSR/MSPA, Daniel *et al*. (1997) afirmam que, uma relação de 0,5 é um bom padrão para obtenção de uma muda de qualidade. Para este trabalho, todos os tratamentos que receberam lodo de esgoto na composição não diferiram estatisticamente e se aproximaram do valor de 0,5 recomendado por este pesquisador, pressupondo a aptidão dessas mudas para o plantio a campo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento que continha 40% lodo de esgoto + 60% composto orgânico (T3) mostrou-se uma excelente combinação de substrato, para o desenvolvimento das principais características morfológicas (altura e diâmetro do coleto) das mudas de aroeira-vermelha. Enquanto que, para as características de biomassa avaliadas, o tratamento T4, que continha 60 % lodo de esgoto + 40 % composto orgânico, apresentou-se como substrato satisfatório.

5 REFERÊNCIAS

AMORIM, M. M. R. de; SANTOS, L. C. Tratamento da vaginose bacteriana com gel vaginal de Aroeira (*Schinus terebinthifoliuks* Raddi): ensaio clínico randomizado. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 95-102, 2003.

CALDEIRA, M. V. W.; PERONI, L.; GOMES, D. R.; DELARMELINA, W. M. & TRAZZI, P. A. Diferentes proporções de biossólido na composição de substratos para a produção de mudas de timbó (*Ateleia glazioveana* Baill). **Scientia Florestais**, Piracicaba, v. 40, n. 9, p. 15-22, 2012.

CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Lodo de esgoto como componente de substrato para produção de mudas de *Acacia mangium* Wild. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 5, n. 1, p. 34 - 43, 2014.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Colombo, DF: Embrapa florestas, v.1, 2003. 1039p.

DANIEL, O. *et al*. Aplicação de fósforo em mudas de Acacia mangium Willd. **Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 163 - 168, 1997.

ESTAT - **Sistema de Análise Estatística (ESTAT 2.0).** Jaboticabal: Polo Computacional do Departamento de Ciências Exatas da UNESP, 1994.

FONSECA, E. P. *et al*. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micranta* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 26, n. 4, p. 515 - 523, 2002.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais:** propagação sexuada. Viçosa: UFV, p.116. 2006.

GUERRA, M. J. M.; BARREIRO, M. L.; RODRIGUEZ, Z. M.; RUBALCADA, Y. Actividad antimicrobiana de un extracto fluido al 80% *de Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista Cubana**, Havana, v. 5, n. 1, p. 5-23, 2000.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. (org.). **Matas ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 249-269.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of Calotropis procera. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 2, p. 263-184. 1976.

LENZI, M.; ORTH, A.I. Characterization of the functional reproductive system of the pink-pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n.2, p. 198-201, 2004.

MARQUES, A. R. de F.; DELOSS, A. M. de; OLIVEIRA, V. da S.; BOLIGON, A. A.; VESTENA, S. Produção e qualidade de mudas de *Eugenia uniflora* L. em diferentes substratos. **Revista Ambiência.** Guarapuava, v.14, n.1 p. 44-56, 2018.

OLIVEIRA, V. da. S., *et al*. Efeito de diferentes substratos na produção e qualidade de mudas de *Psidium cattleianum* Sabine var *cattleianum*. **Anais 9º SIEPE.** Santana do Livramento, RS: UNIPAMPA. v. 9, n.3, 2017.

SCHEER, M. B.; CARNEIRO, C.; SANTOS, K. G. dos. Substratos à base de lodo de esgoto compostado na produção de mudas de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.38, n.88, p.637-644, 2010.

SIQUEIRA, D. P.; BARROSO, D. G.; ERTHAL, R. M. Lodo de esgoto na composição de substrato para produção de mudas de Mirindiba-rosa. In: **XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas**. Poços de Caldas, MG, 2016.

SOUZA, P. A.; VENTURNI, N.; MACEDO, R. L. G.; ALVARENGA, M. I. N., SILVA, V. F. Estabelecimento de espécies arbóreas em recuperação de área degradada pela extração de areia. **Cerne**, Lavras, v. 7, p. 43-52, 2001.

TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; PASSOS, R. R.; GONÇALVES, E. O. Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.). **Ciência Florestal,** Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 401-409, 2013.