

Produção de mudas de aroeira pimenteira usando lodo de esgoto urbano como substrato⁽¹⁾.

Fabiana Soares dos Santos⁽²⁾; Leandro Martins de Oliveira⁽³⁾; Adriano Portz⁽⁴⁾; Carlos Eduardo de Souza Teodoro⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPERJ.

⁽²⁾ Professor; Universidade Federal Fluminense; Volta Redonda, RJ; fabianasoaes@id.uff.br; ⁽³⁾ Estudante; Universidade Federal Fluminense; ⁽⁴⁾ Professor; Universidade Federal Fluminense.

RESUMO: A utilização de lodo de esgoto na produção de mudas florestais é uma alternativa promissora como fonte de nutrientes e matéria orgânica, podendo reduzir assim os custos de produção e minimizar os impactos da disposição de resíduos. O trabalho teve como objetivo avaliar a produção de composto orgânico a partir da mistura de lodo de esgoto e resíduos de poda urbana como substrato na produção de mudas de aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolia*). Após o processo de compostagem, sementes de aroeira foram semeadas em vasos contendo diferentes tratamentos da compostagem misturados com diferentes proporções de um substrato comercial. As plantas foram desenvolvidas em casa de vegetação, sendo colhidas 60 dias após a semeadura. Na época da colheita foram avaliados a altura da parte aérea (cm) e diâmetro do colo (mm) das plantas. As plantas foram separadas em raiz e parte aérea, lavadas e levadas para estufa com circulação forçada de ar a 70^oC, para cálculo da produção de matéria seca. Os resultados indicaram que as mudas produzidas com composto formado a partir de lodo de esgoto e resíduos de poda urbana apresentaram maior produção de matéria seca, altura de planta e diâmetro do colo. A proporção 2:1 (composto: substrato comercial) foi a que apresentou melhores resultados de produção, evidenciando assim a eficiência do lodo de esgoto na produção de mudas.

Termos de indexação: resíduos sólidos, reciclagem agrícola, resíduos de poda urbana.

INTRODUÇÃO

A utilização agrícola de lodo de esgoto como fertilizante tem sido considerada uma alternativa promissora, principalmente devido aos elevados teores de matéria orgânica, macro e micronutrientes existentes, além de reduzir destinos de custos mais elevados e com maior impacto ambiental, como a disposição em aterros sanitários (Quintana et al., 2011).

Diversos trabalhos têm mostrado aumento no desenvolvimento e produção de mudas de espécies

florestais cultivadas em substratos contendo lodo de esgoto (Trazzi et al., 2014; Rocha et al., 2013; Scheer et al., 2012). Dessa forma, o lodo de esgoto poderia ser uma alternativa de fonte de nutrientes para diminuir os custos de produção, aumentando assim os lucros dos produtores.

A presença de agentes patogênicos e metais pesados constitui uma limitação no uso do lodo na agricultura. Esses metais podem expressar seu potencial poluente diretamente nos organismos do solo, pela disponibilidade às plantas em níveis fitotóxicos, além da possibilidade de transferência para a cadeia alimentar por meio das próprias plantas ou pela contaminação das águas de superfície e subsuperfície (Backes et al., 2009). Porém, alguns estudos realizados mostram que os níveis de metais pesados encontrados nesse material mostram-se abaixo dos níveis críticos restritivos para sua utilização agrícola, o que permite sua aplicação ao solo dentro de limitações toleráveis de impacto ambiental (Silva et al., 2002).

O trabalho teve como objetivo avaliar a produção de composto orgânico a partir da mistura de lodo de esgoto e resíduos de poda proveniente da conservação de ruas e terrenos urbanos (composta basicamente de madeira, folhas de árvores e grama), em diferentes concentrações para produção de mudas de aroeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O lodo de esgoto foi coletado em uma estação de tratamento de esgoto do município de Volta Redonda/RJ. A viabilidade de utilização do lodo foi avaliada após análise química e microbiológica do material considerando todos os parâmetros determinados pela Resolução CONAMA n^o 375, de 29 de agosto de 2006. Com exceção de Coliformes Termotolerantes e *Salmonella*, os níveis de poluentes orgânicos e inorgânicos estavam dentro dos limites estabelecidos pela Legislação. Devido aos elevados níveis desses agentes patogênicos, foi realizada a compostagem para avaliar essa redução até os níveis aceitáveis pela legislação.

O lodo de esgoto foi misturado com resíduos de poda proveniente da conservação de ruas e



terrenos urbanos da cidade (composta basicamente de madeira, folhas de árvores e grama), sendo as proporções definidas com base nas concentrações de C e N presentes no lodo de esgoto e no resíduo de poda, com o objetivo de avaliar o tratamento com as melhores características agronômicas para produção de mudas.

O experimento de compostagem compreendeu quatro tratamentos nos quais foram misturados os seguintes resíduos nas proporções especificadas:

- Tratamento 3: 1 (lodo de esgoto/ podas verdes);
- Tratamento 5: 1 (lodo de esgoto/ podas verdes);
- Tratamento 10:1 (lodo de esgoto/podas verdes);
- Tratamento 19:1 (lodo de esgoto/podas verdes).

O sistema de compostagem foi realizado em caixas d'água de 1 m³ com aeração através de tubos perfurados de 100 mm de diâmetro, para suprimento de oxigênio aos microrganismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica e para controle de temperatura. Os compostos foram revolvidos e umedecidos manualmente a fim de garantir aeração e umidade corretas para o processo de compostagem.

Os parâmetros avaliados nos compostos foram: temperatura, teor de umidade, pH, Coliformes Termotolerantes e *Salmonella*. A temperatura foi monitorada diariamente até a estabilização, a umidade e Coliformes Termotolerantes a cada 7 dias, o pH a cada 15 dias e *Salmonella* antes da montagem e nos tratamentos aos 120 dias.

Ao final da etapa de compostagem, com duração aproximada de três meses, foram iniciados os testes de casa-de-vegetação para produção de mudas. Foram semeadas sementes de aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolia*) em vasos de 8 litros contendo os diferentes tratamentos da compostagem misturados com diferentes proporções de um substrato comercial, utilizando-se 3 repetições para cada tratamento e planta.

Os tratamentos foram os seguintes:

- Tratamento 0:1 (composto de lodo e poda/substrato comercial);
- Tratamento 1:2 (composto de lodo e poda /substrato comercial);
- Tratamento 1: 1 (composto de lodo e poda /substrato comercial);
- Tratamento 2: 1 (composto de lodo e poda /substrato comercial);
- Tratamento 1:0 (composto de lodo e poda

/substrato comercial).

As plantas foram desenvolvidas em casa de vegetação, sendo colhidas 60 dias após a semeadura. Na época da colheita foram avaliados a altura da parte aérea (cm) e diâmetro do colo (mm) das plantas. Após avaliados esses fatores, as plantas foram colhidas, separadas em raiz e parte aérea, lavadas e levadas para estufa com circulação forçada de ar a 70°C, para cálculo da produção de matéria seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de compostagem nos diferentes tratamentos atingiram temperatura máxima em torno de 65 °C permanecendo na fase termofílica até aproximadamente 10 dias da implantação do experimento. Após esse período, a temperatura tendeu a decrescer, entrando o composto na fase de maturação a aproximadamente 70 dias após o início do experimento, permanecendo nessa fase até 120 dias onde foi considerada cessada a compostagem.

A porcentagem de umidade variou de 70 a 40% durante o período compostagem e o pH dos diferentes tratamentos tendeu a se manter em torno de 6,8; 7,0; 6,8; 6,9 nos tratamentos 3:1; 5:1; 10:1 e 19:1, respectivamente ao longo de todo o período de compostagem.

Com relação aos valores de Coliformes Termotolerantes observou-se que a partir de 14 dias de início da compostagem as concentrações de coliformes se apresentaram abaixo dos limites máximos permitidos para lodo de esgoto para uso agrícola segundo Resolução CONAMA 375/2006 que é de 10³ NMP g⁻¹ de ST, em todos os tratamentos. Esses dados mostram que a fase termofílica da compostagem foi eficiente na redução desses organismos patogênicos.

Ao final do experimento, os teores de *Salmonella* também foram considerados ausentes, mostrando a eficiência da compostagem na eliminação desses organismos patogênicos.

A **figura 1** apresenta os resultados da produção de matéria seca da parte aérea e raiz das plantas de aroeira nos diferentes tratamentos de compostagem misturados com substrato comercial. A adição de composto formado a partir da compostagem de lodo de esgoto e resíduos de poda urbana favoreceu o desenvolvimento das mudas de aroeira. O tratamento que obteve o maior desenvolvimento de parte aérea e raiz foi o 2:1 (proporção composto de lodo e poda/substrato comercial).

Rocha et al. (2013) estudando o uso de



diferentes proporções de lodo de esgoto como substrato na produção de mudas de eucalipto, concluiu que a utilização do composto de lodo de esgoto, até um percentual de 60%, contribuiu para o desenvolvimento adequado das mudas, mesmo sem a aplicação de adubação suplementar no processo de produção.

Na **figura 2** são apresentados os dados de altura da parte aérea (cm) e diâmetro do colo (mm) das plantas de aroeira na época da colheita. Pode-se verificar que a adição do composto formado por lodo de esgoto e resíduos de poda urbana favoreceu o desenvolvimento das plantas e o tratamento que proporcionou plantas com maior altura de parte aérea e diâmetro do colo foi a proporção 2:1 (relação composto de lodo e poda:substrato comercial).

Corroborando com os resultados obtidos, Trazzi et al. (2014), estudando produção de mudas de *Tectona grandis*, concluiu que a utilização de um substrato com proporções de 60 ou 80% de biossólido apresentou as maiores médias de altura e massa seca da parte aérea, e diâmetro do coleto.

CONCLUSÕES

Todos os tratamentos, depois de finalizada a compostagem, se encontram dentro dos parâmetros determinados pela legislação, demonstrando a eficácia do processo de compostagem em reduzir contaminantes patogênicos.

O uso de composto orgânico formado a partir das diferentes proporções de lodo de esgoto e resíduos de poda urbana favorece o desenvolvimento das plantas de aroeira, mostrando o potencial fertilizante do composto obtido.

A proporção 2:1 (relação composto de lodo e poda:substrato comercial) é a que melhores resultados apresentam com relação ao desenvolvimento das mudas.

REFERÊNCIAS

BACKES, C.; BULL, L. T.; GODOY, L.J.G. et al. Uso de lodo de esgoto na produção de tapetes de grama esmeralda. *Ciência Rural*, 39: 1045-1050, 2009.

QUINTANA, N. R. G.; CARMO, M. S.; MELO, W. J. Lodo de esgoto como fertilizante: produtividade agrícola e rentabilidade econômica. *Nucleus*, 8: 183-192, 2011.

ROCHA, J. H. T.; BACKES, C.; DIOGO, F. A. et al. Composto de lodo de esgoto como substrato para mudas de eucalipto. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 33: 27-36, 2013.

SCHEER, M. B.; CARNEIRO, C.; BRESSAN, O. A.; SANTOS, K. G. Crescimento e nutrição de mudas de *Lafoensia pacari* com lodo de esgoto. *Floresta e Ambiente*, 19:55-65, 2012.

SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. Alternativa agrônômica para o biossólido produzido no distrito federal. I – Efeito na produção de milho e na adição de metais pesados em Latossolo no cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 26: 487-495, 2002.

TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; REIS, E. F.; SILVA, A. G. Produção de mudas de *Tectona grandis* em substratos formulados com biossólido. *Cerne*, 20: 293-302, 2014.

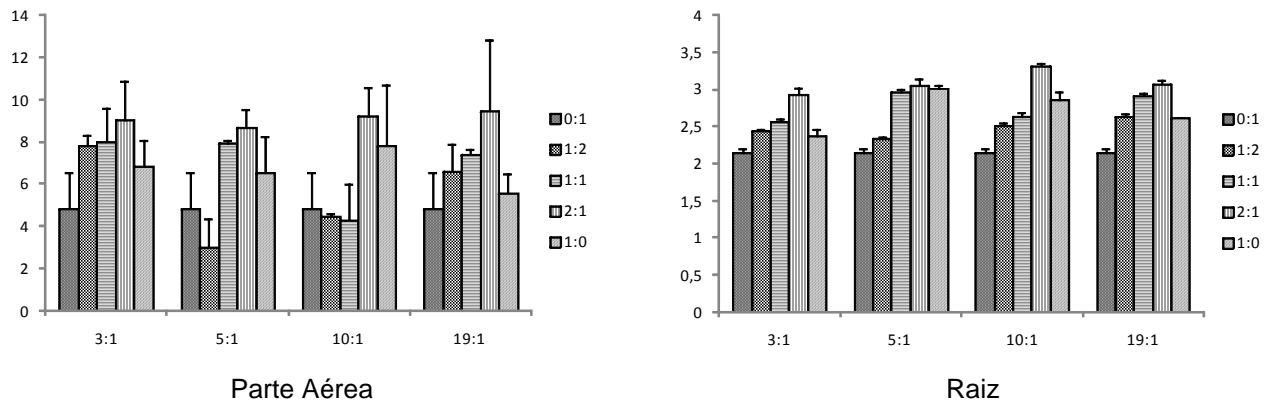


Figura 1 - Produção de matéria seca (g) da parte aérea e raiz das plantas de aroeira nos diferentes tratamentos de compostagem com lodo de esgoto:resíduo de poda urbana (3:1; 5:1; 10:1; 19:1) e relação composto de lodo e poda:substrato comercial (0:1; 1:2; 1:1; 2:1; 1:0). As barras representam o desvio padrão (\pm) da média de três repetições.

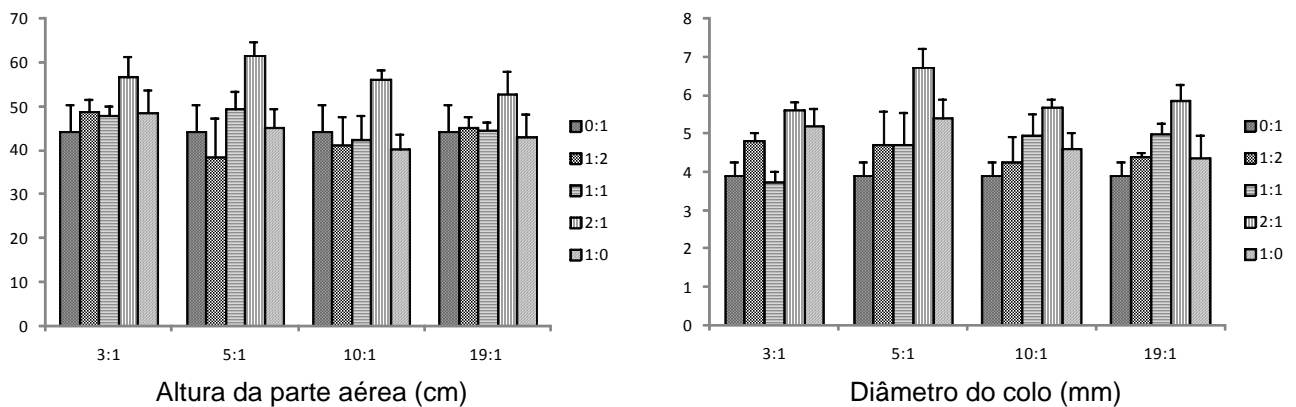


Figura 2 - Altura da parte aérea (cm) e diâmetro do colo (mm) das plantas de aroeira nos diferentes tratamentos de compostagem com lodo de esgoto:resíduo de poda urbana (3:1; 5:1; 10:1; 19:1) e relação composto de lodo e poda:substrato comercial (0:1; 1:2; 1:1; 2:1; 1:0). As barras representam o desvio padrão (\pm) da média de três repetições.