

CAPÍTULO 13

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES COMPOSTADOS COMO SUBSTRATO PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS

Leandro Alcântara
Marcelo Loureiro Garcia

RESUMO

Aproximadamente mais da metade dos resíduos sólidos domiciliares que são gerados no Brasil são orgânicos. A disposição final desses resíduos ocorre por meio do envio a aterros sanitários, normalmente sem qualquer tipo de tratamento e manejo. A compostagem representa um método de tratamento capaz de promover o aproveitamento benéfico da fração orgânica do resíduo sólido domiciliar, reduzindo o volume de ocupação dos aterros sanitários. Este trabalho teve como objetivo investigar o uso de material biocompostado e estabilizado, oriundo de resíduos sólidos urbanos domiciliares, como substrato para o cultivo agrícola, especificamente para a produção de mudas, em substituição ao substrato comercial. A metodologia de pesquisa consistiu no levantamento, compilação e análise de dados da literatura sobre a enumeração de diferentes espécies vegetais que foram ou não foram favorecidas a partir do cultivo em composto biodegradado. A principal variável analisada foi a massa de matéria seca obtida, após a secagem e a pesagem das mudas, em diferentes cenários: com solo comum (testemunha); solo com adubo (adubo comercial); e apenas substrato (composto). O crescimento das mudas também foi avaliado como variável. Foi verificado que, na maioria dos casos analisados, o material biocompostado apresentou resultados favoráveis quanto ao crescimento das espécies vegetais, como no caso da *Panicum Maximum cv. Tanzânia*, que apresentou um resultado 21 vezes superior ao obtido com o solo natural e foi considerado como uma opção viável para a substituição de adubo comercial.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduo Orgânico. Compostagem. Biocomposto. Produção de Mudanças.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico, a intensificação das atividades industriais, o avanço da tecnologia, a mudança no estilo de vida das pessoas e o consumismo contribuem para a geração de resíduos principalmente nos centros urbanos. É crescente a preocupação mundial em relação aos impactos ambientais associados à geração excessiva de resíduos, em especial, os domiciliares, devido à gestão inadequada e a falta de áreas adequadas para a sua disposição final.

Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2018), sobre o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil no ano de 2018, constatou que foram geradas 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior. Deste valor, 92%, ou seja, 72,7 milhões de toneladas foram coletadas, que representou um aumento de 1,66% em comparação ao ano de 2017. Foi constatado que índice de coleta aumentou em um ritmo um pouco maior do que a geração. Apesar disso, 6,3 milhões de toneladas de resíduos ficaram sem ser recolhidos nas cidades brasileiras. Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) englobam os resíduos domésticos

de limpeza urbana coletados nas áreas urbanas dos municípios, pelos serviços locais. No ano de 2017, cerca de 43,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, ou seja, 59,5% do total gerado no país foi direcionado para os aterros sanitários, 23% para os aterros controlados e mais 17,5% para os lixões. A tendência de crescimento na geração de resíduos sólidos urbanos no país deve ser mantida nos próximos anos. Estimativas realizadas com base na série histórica indicam que o Brasil alcançará uma geração anual de 100 milhões de toneladas por volta do ano de 2030.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos, causa graves impactos ao meio ambiente, tais como, a contaminação do solo e das águas, subterrâneas e superficiais, assoreamento de rios e canais pelo lançamento de detritos, a proliferação de agentes causadores de doenças, dentre outros (SANTOS *et al.*, 2014).

Os resíduos sólidos urbanos, domiciliares, são constituídos principalmente por materiais orgânicos, que podem ser reciclados por processos biológicos. Nesse sentido, a compostagem apresenta-se como um processo benéfico ao meio ambiente, uma vez que é capaz de transformar a fração ou parte orgânica dos resíduos em um composto que apresenta alto valor nutricional, podendo ser utilizado como fertilizante orgânico ou condicionador de solos. A compostagem é uma técnica de baixo custo, que permite dar um novo uso aos resíduos que seriam previamente descartados. Portanto possui o potencial de reduzir o volume de resíduos destinados aos aterros sanitários bem como os demais impactos proporcionados pela sua disposição irregular.

O composto orgânico resultante do processo de compostagem pode ser utilizado na constituição de substrato para a produção de mudas. No cultivo de espécies vegetais, o substrato deve proporcionar o rápido crescimento e desenvolvimento das mudas. Para isso, é necessário que o meio de cultivo apresente características químicas, físicas e biológicas adequadas. Além disso, o substrato deve fornecer às plantas: água, oxigênio e nutrientes. O uso de composto orgânico como substrato tem se mostrado viável, devido às melhorias proporcionadas nas propriedades físicas, químicas e microbiológicas do solo (FREITAS *et al.*, 2013) e aos benefícios promovidos pela adubação orgânica.

De forma geral, os substratos são formulados pela combinação de diferentes materiais de origem natural, residual, mineral ou orgânica, e ainda vale acrescentar que a escolha de um substrato adequado permite a produção de mudas saudáveis e de qualidade (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Para a complementação nutricional dos substratos, pode ser realizada a adição de

fertilizantes para atender a demanda nutricional das plantas, o que implica aumento dos custos da produção (ZANELLO; CARDOSO, 2016). Devido ao alto custo dos fertilizantes comerciais e industriais no mercado, os produtores vêm buscando alternativas para baratear a produção de mudas, o que inclui o aproveitamento de resíduos orgânicos (ANDRADE, 2002).

Dessa maneira, o uso de composto orgânico produzido na formulação de substratos tem a capacidade de suprir a necessidade do uso de adubos químicos, reduzindo os custos na produção de mudas já que o produtor pode produzir o adubo orgânico. Além disso, a incorporação desse fertilizante orgânico promove melhorias ao substrato, que contribuem para germinação e desenvolvimento das mudas pelo: aumento da oferta de nutrientes às plantas, da capacidade de retenção de água, porosidade e aeração, dentre outros (ANJOS, 2017). O objetivo deste trabalho foi verificar se o composto estabilizado, formado a partir de resíduos sólidos domiciliares compostados, pode ser utilizado como substrato e substituir o adubo ou substrato comercial para o crescimento de mudas.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como procedimentos metodológicos de pesquisa, foi utilizada a revisão bibliográfica de referenciais teóricos como livros, sites eletrônicos, artigos, teses e revistas científicas. A partir disso, foi feita a análise dos dados, com o objetivo de identificar aspectos positivos e negativos referentes ao uso do composto estabilizado como meio de cultura para o crescimento de mudas.

Os principais trabalhos científicos que foram consultados para compor os dados utilizados na presente pesquisa foram de autoria de Paulino *et al.* (2003), Alves *et al.* (1999), Rigon *et al.* (2010), Souza (2012), Gonçalves *et al.* (2014) e Galbiatti *et al.* (2007).

Para a obtenção dos dados experimentais, foram utilizados majoritariamente tratamentos com quantidades diferentes de substrato, com apenas solo, até 25%, 50%, 75% e 100%, além de utilizar o adubo comercial. O delineamento experimental realizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições onde cada pesquisa utilizou mudas de espécies vegetais diferentes, para aumentar a confiabilidade dos dados,.

Os dados das espécies vegetais utilizados como padrão foi referente à pesagem da matéria seca, tanto da parte aérea, quanto parte radicular das plantas. Para padronizar a comparação dos dados, foi considerado que o crescimento normal (natural ou esperado) de uma planta em uma porção de solo (testemunha) em condições rotineiras é de 100 %, de modo que os resultados que fossem maiores ou menores que o crescimento natural poderiam ser

analisados como sendo positivos ou negativos, e a partir disso foi possível perceber as diferenças entre os resultados demonstrados por cada um dos estudos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os dados levantados referentes ao crescimento de mudas de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*, *Panicum maximum* cv. *Tanzânia*, Girassol, *Tecoma stans* (Ipê mirim), Alface Mimosa e Couve Manteiga da Georgia, *Sorghum bicolor* L. *Moench* variedade Ag 405 (Sorgo) e Eucalipto, em solo (testemunha), em solo com Adubo comercial e em um recipiente contendo os resíduos sólidos domiciliares compostados (Composto).

Conforme descrito anteriormente, o resultado da pesagem da matéria seca foi a informação que foi comparada para cada uma das espécies vegetais (Tabela 1), parte aérea e radicular das plantas. Na Tabela 2, as porcentagens de crescimento das mudas em cada meio de culturas são apresentadas.

Tabela 1: Resultados de matéria seca atingidos por cada espécie em cada meio de cultura.

Espécie Vegetal	Matéria Seca			Unidade
	Testemunha	Adubo comercial	Substrato	
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>Marandu</i>	1,69	4,55	13,39	g / vaso
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tanzânia</i>	0,58	3,56	12,21	g / vaso
Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> L. <i>Moench</i> variedade Ag 405)	9,2	28,3	15,2	g / vaso
Girassol	588,74	691,8	945,56	kg / ha
Ipê mirim (<i>Tecoma stans</i>)	9,22	11,39	20,99	g
Alface Mimosa	0,12	0,23	0,31	g
Couve Manteiga da Georgia	0,12	0,28	0,42	g

Fonte: Autoria própria (2021).

De acordo com os resultados apresentados foi verificado um crescimento significativo na maioria das espécies analisadas pelo uso do composto em comparação com as amostras testemunha e adubo comercial, enquanto que em apenas um dos casos o crescimento das mudas foram superiores com o uso de adubo comercial.

Tabela 2: Apresentação das respectivas porcentagens de crescimento de acordo com o meio de cultura.

Espécie Vegetal	Testemunha (%)	Adubo Comercial (%)	Composto (%)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>Marandu</i>	100	269,23	792,31
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tanzânia</i>	100	613,79	2105,17
Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> L. <i>Moench</i> variedade Ag 405)	100	307,61	165,22
Girassol	100	117,51	160,61
Ipê mirim (<i>Tecoma stans</i>)	100	123,54	227,66
Alface Mimosa	100	191,67	258,33
Couve Manteiga da Georgia	100	233,33	350,00

Fonte: Autoria própria (2021).

A utilização do composto apresentou resultados positivos em ganho de matéria seca, como o que foi visto na espécie *Panicum maximum cv. Tanzânia* que apresentou um crescimento aproximado de 2000%, em comparação ao crescimento aproximado de 500% com a aplicação do adubo comercial, ambos superiores as amostras testemunhas, que é tida como o crescimento natural da espécie vegetal no solo.

A espécie que apresentou o menor resultado em ganho percentual de matéria seca foi o Girassol. Apesar disso, o ganho, com aplicação de composto, foi de aproximadamente 60 % em comparação à testemunha; os que foram submetidos ao Adubo comercial apresentaram um crescimento de aproximadamente 17 %, quando comparadas às amostras testemunhas.

Vale ressaltar que a espécie de Sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench* variedade Ag 405) foi a que apresentou um crescimento das mudas inferior com o uso do composto em relação a aplicação de adubo comercial.

O menor crescimento ou acúmulo de matéria seca provavelmente se deve a algumas variáveis, como as diferenças existentes entre as espécies vegetais, quantidade de irrigação, a quantidade de nutrientes presentes no substrato, incidência de luz solar, o favorecimento do plantio em estações do ano com condições climáticas mais favoráveis, variação na composição dos resíduos sólidos domiciliares de cada em região. Portanto, diversas variáveis que podem ter influenciado no resultado encontrado em cada trabalho.

Ainda há a possibilidade de que o composto pode ter inibido o crescimento das mudas de algumas culturas vegetais pela presença de substâncias tóxicas, como foi o caso da cultura de Eucalipto, onde os dados comparativos da altura da parte aérea das mudas apresentaram um crescimento inferior que as amostras testemunhas. Neste caso, as amostras que receberam a aplicação do adubo cresceram 40%, enquanto as amostras cultivadas no composto reduziram também 40%, em relação às amostras testemunhas.

Em contraponto aos resultados positivos reportados neste trabalho, Galbiatti *et al.* (2007) destaca que se deve atentar para o fato de que aplicações sucessivas e doses elevadas de composto proveniente de resíduos sólidos domiciliares compostados, sem o devido monitoramento, podem causar efeitos negativos ao solo e às plantas

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo, foi possível concluir que a utilização de resíduos sólidos urbanos domiciliares compostados podem ser utilizados como substrato para o crescimento de mudas. Verificou-se que com a utilização do composto, houve um crescimento das mudas de

Brachiaria brizantha cv. Marandu, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *Sorghum bicolor* L. Moench variedade Ag 405, Girassol, *Tecoma stans* (Ipê mirim), Alface Mimosa e Couve Manteiga da Georgia, em comparação às amostras testemunhas, sendo o maior acúmulo de matéria seca para a cultura de *Panicummaximum* cv.Tanzânia e o menor no Girassol; houve também um crescimento dessas espécies com o uso do composto em comparação ao substrato comercial, exceto para a espécie *Sorghum bicolor* L. Moench variedade Ag 405 (Sorgo).

Assim, é possível concluir também que, o composto possui os nutrientes necessários para o desenvolvimento das espécies vegetais. Porém, vale ressaltar o caso das espécies Sorgo e Eucalipto, que servem de indicadores de que o composto pode inibir o crescimento de determinadas culturas. Sendo assim, se houver interesse em substituir o adubo comercial pelo biocomposto deve-se realizar estudos de campo, para verificar se esta é uma opção viável para a espécie vegetal de interesse.

Diversas variáveis não foram monitoradas nos estudos abordados e tais variáveis podem apresentar algum efeito significativo no crescimento das culturas vegetais devendo serem temas de futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama do Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**, p. 13-18 e 64-65, 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>, acesso em 24/01/23.

ALVES, W. L.; MELO, W. J.; FERREIRA, M. E. Urban waste compost effects on sandy soil and sorghum plants. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, n. 3, p. 729- 736, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06831999000300028>, acesso em 24/01/23.

ANDRADE, G. C. **Efeitos da aplicação de composto orgânico de lixo urbano e de fertilizante mineral em povoamentos de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden**. Tese(Doutorado) - Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 132, 2002.

ANJOS, A. S. J. C. **Substratos orgânicos no crescimento inicialde mudas de Cassia grandis L. f.** Monografia (Especialização - Curso de Tecnologiaem Agroecologia) - Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA, p. 39, 2017.

FREITAS, D. A.; JUNIOR, R. A., KOZUSNY-ANDREANI, D. I. Utilização de substratos alternativos na produção de mudas de alface. **Revista Cultivando Saber**, v.6, n.3, p. 1-9, 2013. Disponível em: https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/526e6194a20de.pdf, acesso em

24/01/23.

GALBIATTI, J. A. *et al.* Formação de Mudas de Eucalipto com Utilização de Lixo Orgânico e Níveis de Irrigação Calculados por Dois Métodos. **Engenharia Agrícola**, Jabotical - SP, v.27,n.2, p. 445-455, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-69162007000300013>, acesso em 24/01/23.

GONÇALVES, M. S. *et al.* Produção de Mudas de Alface e Couve Utilizando Composto Proveniente de Resíduos Agroindustriais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, p. 216-224, 2014. Disponível em: https://orgprints.org/id/eprint/26603/1/Gon%C3%A7alves_Produ%C3%A7%C3%A3o.pdf, acesso em 24/01/23.

OLIVEIRA, M. C. *et al.* **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado**. Brasília-DF: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016. p. 124

PAULINO, V. T. *et al.* Aproveitamento do Composto de Lixo Urbano como Fertilizante no Desenvolvimento de Plantas Forrageiras. **Revista Científica Eletrônica Agronomia**, São Paulo, v. 2, n.4, p. 1-6, 2003. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/gkVm3vO89LEduWW_2013-4-25-18-0-36.pdf, acesso em 24/01/23.

RIGON, J. P. G. *et al.* Potencial Agrícola da Utilização de Composto Orgânico de Lixo Urbano na Cultura de Girassol. **IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas**, João Pessoa - PB, p. 731-735, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18466/1/FER-36.pdf>, acesso em 24/01/23.

SANTOS, A. T. L. *et al.* Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v.3, n. 1, p. 15-28, 2014. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/06/Aproveitamento-da-fra%C3%A7%C3%A3o-org%C3%A2nica-dos-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-urbanos-para-produ%C3%A7%C3%A3o-de-composto-org%C3%A2nico.pdf>, acesso em 24/01/23.

SOUZA, J. R.. **Influência da Utilização do Lixo Orgânico Urbano como Fonte de Biofertilizante e Composto para o Desenvolvimento de Ipê Mirim (Tecoma Stans) com duas Lâminas de Irrigação**. p. 75 Dissertação (Doutorado em Agronomia e Ciência do Solo) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal - SP, 2012.

ZANELLO, C. A.; CARDOSO, J. C. Resíduos compostados como substrato para produção de Petunia X Hybrida. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 6, n.3, p. 46-53, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21206/rbas.v6i3.351>, acesso em 24/01/23.