

VI-202 - APLICAÇÃO DE COMPOSTOS PRODUZIDOS EM SISTEMA DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DOMICILIARES NO DESENVOLVIMENTO DE CULTURAS AGRÍCOLAS CULTIVADAS EM HORTA COMUNITÁRIA NO BAIRRO DE SANTA ROSA, CAMPINA GRANDE-PB

Bárbara Daniele dos Santos ⁽¹⁾

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas. Mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental/UEPB. E-mail: barbara_031@hotmail.com

Emerson David Justino

Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas.

Valéria Veras Ribeiro

Graduada em Farmácia e Bioquímica. Especialista em Comunicação Educacional. Mestre em Agronomia. Doutora em Agronomia. Professora do Departamento de Biologia/UEPB.

Daniela Marques Souza

Graduada em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas. Especialização em Gestão Ambiental-Instituto Joaquim Nabuco. Mestranda em Tecnologia Ambiental pelo Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Educadora Ambiental do Instituto de Tecnologia de Pernambuco.

Monica Maria Pereira da Silva

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas. Especialista em Educação Ambiental. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Doutora em Recursos Naturais. Professora do Departamento de Biologia/UEPB. Coordenadora do projeto financiado pelo CNPq. E-mail: monicaea@terra.com.br

Endereço ⁽¹⁾: Rua: Francisco Rosa de Farias, 104. Monte Santo-Campina Grande- Paraíba- CEP- 58400-710-Brasil - Tel: +55 (83) 8868-2771. E-mail: barbara_031@hotmail.com e barbarasantos.cg@gmail.com

RESUMO

A crescente necessidade de conservação dos recursos naturais tem impulsionado os debates mundiais na busca de soluções que harmonize o desenvolvimento humano ao equilíbrio dos ecossistemas naturais e antrópicos. A lei 12.305/10 representa um marco na legislação nacional, no que tange à gestão dos resíduos sólidos, a qual compreende um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para problemática de resíduos sólidos, de forma, a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Os principais objetivos deste trabalho consistiram em avaliar a aplicação em horta comunitária de compostos produzidos no Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares (SITRADERO) implantado no Bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB. A pesquisa foi realizada de Agosto de 2012 á Julho de 2013. Foram recolhidos e tratados 474,20 kg de resíduos sólidos orgânicos domiciliares, os quais foram repassados para o SITRADERO previamente selecionados e limpos. Do total coletado, 14,1% foram transformados em composto e posteriormente, aplicados na horta comunitária na proporção 2:1 (massame x composto), para o cultivo de coentro, alface, cebolinha e couve. O tempo necessário para colheita compreendeu 73 dias para o coentro e couve; 77 dias para alface e 100 dias para cebolinha. Observou-se para biomassa verde que a alface apresentou maior peso (700 g), mas, para o número de folhas sobressaiu a couve e para altura, coentro. As espécies cultivadas foram livres de fertilizantes químicos, o que pode ter alterado o tamanho final das plantas, por conseguinte a produtividade primária. A participação da comunidade investigada possibilitou a sensibilização para adquirir os princípios da corresponsabilidade, participação e solidariedade.

PALAVRAS-CHAVE: Horta comunitária, Resíduos Sólidos, Compostos.

INTRODUÇÃO

Em Campina Grande-PB, elaborou-se o projeto Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares para Campina Grande-PB; uma contribuição para sustentabilidade territorial, tendo como referência o bairro de Santa Rosa.

A produção *per capita* diária de resíduos sólidos domiciliares no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB, é em média de 0,50 kg, totalizando a produção diária de 5.739 kg, os quais são destinados sem nenhuma seleção ou tratamento, o que pode provocar a contaminação do solo, bem como a proliferação de macro e micro vetores de doenças (SILVA, 2010).

Para Silva (2009) e Castilho (2003), o tratamento dos resíduos orgânicos através da compostagem é uma forma de destinar corretamente esses resíduos, impedindo que terminem em aterros sanitários, e consequentemente, minimizando-se os impactos negativos que estes poderiam causar ao meio, e ainda os tornar úteis para o uso agrícola, em jardins, ou mesmo produção de mudas de árvores.

A compostagem promove o reaproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos, de forma que eles possam ser utilizados na forma de adubo, evitando-se a contaminação e/ou poluição dos mananciais, e de recursos naturais diversos. Segundo Barreira et al. (2006), os resíduos sólidos orgânicos urbanos produzidos pela população brasileira, são considerados como um agente contaminador do ar, solo e água; além de servir como atrativos para vetores de doença, quando não são gerenciados de forma correta, e uma forma barata de gerenciá-los é pelo método da compostagem.

Pode-se observar que a prática da compostagem é muito importante na melhoria e garantia da fertilidade e vida do solo, além de aumentar a produtividade das culturas, desde a germinação, desenvolvimento até a produção vegetal (DINIZ FILHO *et al.*, 2007).

Para Barreira *et al.* (2006), os fatores influentes no processo de compostagem, como umidade, temperatura, a relação C/N, são importantes e controláveis durante o processo, muito embora, a qualidade do composto final tem maior relação com a matéria orgânica de origem, do que com esses fatores.

No Brasil a produção ocorre sem controle e sem monitoramento e os compostos, além da possibilidade de conterem metais pesados e inertes por causa da matéria prima misturada, apresentam baixos valores de NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) e matéria orgânica, servindo apenas, como condicionadores de solo (BARREIRA *et al.*, 2006).

O teste biológico é uma maneira rápida e barata para monitorar a fitotoxicidade de resíduos sólidos e fertilizantes orgânicos. A determinação de fitoxinas contidas ou produzidas durante a biodegradação da matéria orgânica requer análises químicas onerosas e demoradas, pelo fato de diferentes compostos agirem juntos e variando de acordo com o tipo de matéria prima, da comunidade microbiana, do suprimento de oxigênio, da temperatura e da fase em que se encontra o material em decomposição (KIEHL, 1998).

Qualquer elemento, mesmo sendo essencial, se absorvido em determinada quantidade pode se tornar fitotóxico. Não é só a quantidade total no solo que causa fitotoxicidade, mas também, a forma e a disponibilidade de absorção do elemento pela planta (KIEHL, 1998).

Nesse limiar, o presente estudo buscou avaliar a aplicação de compostos produzidos a partir do SITRADERO, instalado no Bairro de Santa Rosa, em Campina Grande-PB, no desenvolvimento de culturas agrícolas cultivadas em horta comunitária.

METODOLOGIA

Este trabalho teve por base a pesquisa participativa (THIOLLENT, 2008) e a pesquisa experimental (MARCONI; LAKATOS, 2011). Foi realizado no bairro de Santa Rosa, localizado no município de Campina Grande-PB. A escolha desse bairro decorreu da aspiração e reivindicação dos líderes comunitários que participaram do projeto “Formação de Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental” (SILVA, 2009). O trabalho foi realizado no período de agosto de 2012 a julho de 2013.

Os resíduos sólidos orgânicos domiciliares foram coletados nas residências das famílias cadastradas e participantes do processo de sensibilização e mobilização, nos dias da coleta municipal: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. Estes resíduos foram encaminhados ao SITRADERO- Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos, implantado na SAB (Sociedade Amigos do Bairro) de Santa Rosa. O critério de escolha das famílias correspondeu à localização (no entorno da SAB) e aceitabilidade. O

processo de sensibilização constou de visitas às residências, encontros mensais, distribuição de material de divulgação preparado, a partir da realidade das famílias envolvidas e do composto resultante.

Os resíduos sólidos orgânicos foram tratados por meio do processo de compostagem, transformando-se em composto com condições adequadas para aplicação em culturas cultivadas em horta. As leiras foram reviradas manualmente duas vezes por semana, visando propiciar a oxigenação e completa mistura do substrato. O período de monitoramento correspondeu a quatro meses, sendo averiguado em dias alternados, levando-se em consideração os aspectos de umidade, produção chorume e participação dos organismos.

Para implantação da horta comunitária os compostos produzidos foram utilizados em uma proporção 2:1 (solo + composto), no cultivo em consórcio de coentro, alface, cebolinha e couve, plantadas com espaçamento, segundo a (EMBRAPA, 2007), em compartimentos separados. Sendo monitorada e irrigada em dias alternados. Este tipo de irrigação foi possível, devido ao sistema implantado, a partir de garrafas de PET (Figura 1). O sistema de irrigação instalado favoreceu a absorção de água pelas plantas de acordo com a sua necessidade, evitando-se prejuízos referentes à germinação das sementes.

A escolha das sementes decorreu dos seguintes aspectos: tempo de germinação e de cultivo; sensibilidade, preferência das famílias e possibilidade de cultivo em consórcio, dispensando uso de praguicida. A viabilidade da implantação da horta comunitária foi investigada durante dois meses consecutivos por meio de monitoramento diário.



Figura 1. Horta comunitária e o sistema de irrigação com garrafa Pet, presente no Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares, instalados no Bairro de Santa Rosa, em Campina Grande-PB, 2013.

Foto: Emerson Justino

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram recolhidos e tratados no período estudado 474,20 kg de resíduos sólidos orgânicos domiciliares, os quais foram repassados para o SITRADERO previamente selecionados e limpos pelas famílias que aderiam ao projeto. Do total coletado, 14,1% foram transformados em composto (Tabela 1). Embora os organismos tenham sido observados em todas as leiras, a velocidade de degradação diferiu, em decorrência de vários fatores, a exemplo do período de instalação, localização das leiras e composição do substrato.

Tabela 1. Quantidade de resíduos sólidos orgânicos domiciliares recolhida e o percentual de transformação composto obtido no SITRADERO, Campina Grande-PB, 2013.

Semanas	Substrato Inicial	Composto				(%) Transformação
		Pó	Farelo	Rejeito	Total	
S1	130,6	7,8	4,5	7,6	19,9	15,2
S2	176,8	8,8	3	12,1	23,9	13,5
S3	166,8	6,5	3,2	13,4	23,1	13,8
Total	474,2	23,1	10,7	33,1	66,9	14,1
Média	158,1	7,7	3,6	11,0	22,3	14,2
Desvpad.	24,3	1,2	0,8	3,0	2,1	0,9

S1.: Semana 1; S2.: Semana 2; S3.: Semana 3

Desvpad.: Desvio Padrão.

Em período seco, foi necessária a regulação do teor de umidade, adicionando água no momento do reviramento das leiras, mesmo tendo a cobertura, indicando a necessidade de estudar outros tipos de coberturas, que evitem a perda constante de umidade. Os compostos resultantes apresentaram características, dentro das determinações da Normativa 25 do Ministério da Agricultura e Pecuária (BRASIL, 2009).

O percentual de transformação de substrato em composto (14,1%) foi inferior ao alcançado por Silva (2008), 50,94% a 55,86% e aquele obtido por Souza (2012), cuja composição do substrato inicial e o sistema de tratamento de resíduos sólidos orgânicos eram semelhantes (22,6%). Atribui-se esta diminuição ao período longo de estiagem, haja vista que a cobertura instalada não foi suficiente para impedir a incidência de radiação solar diretamente sobre o substrato. O que dificultou a ação dos organismos. Compreende-se que a compostagem constitui uma tecnologia biológica, portanto, requer condições favoráveis para atuação dos diferentes organismos envolvidos no processo.

Por se tratar de um processo biológico, a compostagem pode ser afetada por fatores ambientais, os quais interferem de modo direto sobre os microrganismos, refletindo na eficiência do processo (SANCHES *et al.*, 2006), por conseguinte, na qualidade e quantidade do produto, o composto.

Ressalta-se que rejeito era constituído de material de difícil degradação, tais como: sementes, cascas de frutas, restos de podas de árvores e caroços de manga e jaca, logo, estes podem ser utilizados como substratos na composição de outras leiras. Diferentemente do que ocorre em usinas de compostagem, cujo rejeito compreende pedaços de vidros, tampas de garrafas de PET, dentre outros.

A compostagem é um processo biológico utilizado na decomposição de material orgânico, com intuito de obter um material rico em húmus e nutrientes minerais, que podem ser utilizados na agronomia (ROCHA, *et al.*, 2008). Motivando desse modo, a aplicação das propostas da Educação Ambiental que podem motivar ações que favoreçam o cuidado, a participação de todos na solução dos problemas ambientais (COSTA *et al.*, 2012), assim como, os princípios pactuados na Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9.795/99 (BRASIL, 1999).

Para implantação da horta comunitária os compostos produzidos foram utilizados em uma proporção 2:1 (massa x composto), no cultivo de coentro, alface, cebolinha e couve, plantadas com espaçamento, segundo a (EMBRAPA, 2007), em compartimentos separados. Sendo monitorada e irrigada em dias intercalados, três vezes semanalmente, a partir de um sistema de irrigação produzido com garrafas PET.

O sistema de irrigação com garrafas de PET permitiu armazenar água que foi absorvida pelas raízes na medida em que houve necessidade. Foram utilizadas 12 garrafas, distribuídas em 5 compartimentos. A horta também foi coberta com uma tela, para diminuição do alcance de animais e com isso, perca das sementes.

O tempo necessário para colheita diferiu entre as culturas: coentro e couve 73 dias; alface 77 dias; cebolinha 100 dias, não diferindo do indicado no manual da Embrapa (EMBRAPA, 2007).

A quantidade de biomassa verde referente às culturas plantadas na horta comunitária estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Quantidade de biomassa verde produzida na horta comunitária que constitui o Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares, instalado no Bairro de Santa Rosa, em Campina Grande-PB, 2013.

Culturas	Biomassa verde (kg)
Alface	0,7
Cebolinha	0,28
Coentro	0,39
Couve	2,1
Total	3,47

Destaca-se que durante todo o processo não foi observado a produção de chorume em nenhuma das leiras monitoradas. De acordo com Oliveira (2012) a falta de gerenciamento e a codisposição dos resíduos sólidos orgânicos de forma inadequada, são os fatores viabilizantes da ação de organismos anaeróbios, os quais favorecem a produção de chorume, que contaminam os corpos aquáticos. O processo de reviramento pode impedir a produção de chorume e com isso, evitar danos ao meio ambiente. Confirmando o estudo de Silva (2008), que afirma que quando tratados de forma adequada, os resíduos orgânicos, podem ser transformados em compostos higienizados e de qualidade significativa para uso agrícola em diferentes tipos de solo.

O tempo de germinação das sementes oscilou entre as espécies, no entanto, a diferença estatística significativa só pode ser atribuída ao tempo relacionado ao cebolinha, 100 dias. Tempo superior aquele indicado pela EMBRAPA (2007). Uma das explicações corresponde ao aumento da temperatura e a falta de chuvas no período de plantio. Estas condições prejudicam a maioria das hortaliças que possui um melhor desempenho em condições de temperatura amena, com médias entre 18 °C a 22 °C .

Pode-se observar que entre as hortaliças, a couve e alface (Figuras 2 e 3) apresentaram maior produtividade (2,1 kg e 0,70 kg, respectivamente). As espécies cultivadas foram livres de fertilizantes químicos, o que pode ter alterado o tamanho final das plantas, por conseguinte, a produtividade primária. Os fertilizantes químicos favorecem o desenvolvimento das plantas, no entanto, afetam a qualidade da mesma e provocam diversos impactos negativos.

As hortaliças produzidas foram distribuídas aos líderes comunitários vinculados à SAB (Sociedade de Amigos de Bairro) de Santa Rosa que participaram do projeto.



Figura 2: Hortaliças: coentro e couve produzidos na horta comunitária que constitui o Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares, instalado no Bairro de Santa Rosa, em Campina Grande-PB, 2013.

Fotos: Bárbara Daniele dos Santos



Figura 3: Foto hortaliças: alface e cebolinha, que constitui o Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares, instalado no Bairro de Santa Rosa, em Campina Grande-PB, 2013.

Fotos: Bárbara Daniele dos Santos

CONCLUSÃO

A coleta seletiva na fonte geradora foi favorável à qualidade do composto, como também ao aumento progressivo na quantidade dos resíduos orgânicos coletada nas residências, proporcionando melhor aproveitamento dos resíduos recicláveis secos pelos catadores de materiais recicláveis que atuam na área de estudo, e estes impactos positivos foram desencadeados pelo contínuo trabalho de Educação Ambiental realizado na área estudada, indicando assim que a comunidade investigada atingiu a sensibilização, e começa a adquirir os princípios da corresponsabilidade, participação e solidariedade, essenciais para promoção da sustentabilidade.

No período estudado, foram recolhidos e tratados 474,20 kg de resíduos sólidos orgânicos domiciliares, os quais foram repassados para o SITRADERO previamente selecionados e limpos. Do total coletado, 14,1% foram transformados em composto e posteriormente, aplicados na horta comunitária na proporção 2:1 (massame x composto), para o cultivo de coentro, alface, cebolinha e couve. O tempo necessário para colheita compreendeu 73 dias para o coentro e couve; 77 dias para alface e 100 dias para cebolinha.

Observou-se para biomassa verde que a alface apresentou maior peso (700 g), mas, para o número de folhas sobressaiu a couve e para altura, coentro. As espécies cultivadas foram livres de fertilizantes químicos, o que pode ter alterado o tamanho final das plantas, por conseguinte a produtividade primária. A participação da comunidade investigada possibilitou a sensibilização para adquirir os princípios da corresponsabilidade, participação e solidariedade.

Os compostos produzidos no SITRADERO instalado em Santa Rosa foram viáveis ao desenvolvimento de culturas agrícolas cultivadas em horta comunitária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARREIRA, L. P.; PHILIPPI JR., A.; RODRIGUES, M. S. Usinas de compostagem do Estado de São Paulo: qualidade dos compostos e processos de produção. **Rev. Eng. Sanit. Ambient.** Rio de Janeiro, v. 11, n 4, p.385-393 ,out/dez, 2006.
2. BRASIL. **Instrução Normativa nº 25**, de 23 de julho de 2009. Aprova as Normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Brasília-DF: Ministério da Agricultura, 23 de julho de 2009.
3. BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei 9795/99. Brasília-DF: 1999.
4. CASTILHO, A. B.. Gerenciamento de resíduos de construção civil. **ANais**. Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental.. ABES: Rio de Janeiro, Joinville-SC, 2003.
5. COSTA, J. C. N; SILVA, M. M. P.; OLIVEIRA, S. C. A.; SILVA, E. G. B; OLIVEIRA, J. V. Percepção ambiental de educandos de uma escola pública municipal, em Campina Grande- PB, antes e depois do processo de intervenção, visando à implantação da gestão integrada de resíduos sólidos na escola. **Revista de Biologia e Farmácia**. ISSN 1983-4209, v. 08, p. 113-124, novembro de 2012.
6. DINZ FILHO, E. T.; MESQUITA, A. L. X.; OLIVEIRA, A. M.; NUNES, C. G. F.; LIRA, J. F. B. A prática da compostagem no manejo sustentável de solos. **Revista Verde**, Mossoró, v.2, n2, p 27-36 Julho/Dezembro, 2007.
1. EMBRAPA. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília-DF, Janeiro de 2007. ISSN 1415-3033
2. MARCONI; M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 6ª Ed. São Paulo-SP: Atlas S/A, 2011. 314 p.
3. OLIVEIRA, S. C. **Educação ambiental em uma escola pública municipal: estratégia para implantação da gestão integrada de resíduos sólidos em escola do bairro de santa rosa, Campina Grande-PB**. 2012. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.
4. ROCHA, C. O.; GADELHA, A. J. F; BARRO, D. F. Utilização da compostagem no tratamento de Resíduos sólidos e seus benefícios para o meio Ambiente. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**. Mossoró – RN, v.2, n.1, 2008.
5. SANCHES, S. M.; SILVA, C. H. T. P.; VESPA, I. C. G.; VIEIRA, E. M. A Importância da Compostagem para a Educação Ambiental nas Escolas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 23, p. 10-13, mai., 2006.

6. SILVA, M. M. P. **Sistema de tratamento descentralizado de resíduos sólidos orgânicos domiciliares para Campina Grande-pb**; uma contribuição para sustentabilidade territorial. Relatório Final (Programa de Iniciação Científica- Quota 2009-2010). Campina Grande-PB; UEPB, 2010.
7. SILVA, M. M. P.; Sousa, J.T. ; CEBALLOS, S.O. B ; LEITE, V. D. ; FEITOSA, W. B. S.; ARAUJO, E. A.. Educação ambiental: instrumento para sustentabilidade de tecnologias para tratamento de lodos de esgotos. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 23, p. 54-70, 2009.
8. SILVA, Mônica Maria Pereira. Projeto Formação de Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental. Relatório Técnico. (Apresentado a Coordenadoria de Meio Ambiente vinculada à Secretaria de Planejamento). Campina Grande: Prefeitura Municipal de Campina Grande/PB, mar. 2008.
9. SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D.; CAVALCANTE, L. P. S.; CLEMENTINO, A. S. G.; OLIVEIRA, A. G. Educação ambiental para organização e reconhecimento de catadores de materiais recicláveis em Campina Grande-PB; estratégia para gestão integrada de resíduos sólidos. **ANAIS**. V Semana de Extensão da UEPB: Desenvolvimento Regional, Políticas Públicas e Identidades, Campina Grande-PB, 2010. Anais. Campina Grande: Realize, 19 a 22 de Outubro de 2010.
10. SILVA, M. M. P. Formação de Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental. **Relatório Técnico**. (Apresentado à Coordenadoria do Meio Ambiente, Secretaria de Planejamento). Campina Grande: Prefeitura Municipal de Campina Grande/PB, Março de 2009.
11. THIOLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2007. 15^a ed. São Paulo: Cortez. 134p.