



A COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO CAMPUS CODÓ.

Rebeca Reis Carvalho¹, Adonias Almeida Carvalho², Míria Grasielle Casado da Silva³, Wanny Mairla Carvalho da Silva⁴, Maria Roselane Alves Oliveira⁵, Adeval Alexandre Cavalcante Neto⁶.

¹ Prof^ª. Esp. Metodologia do Ensino Superior do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; email: rebeca@ifma.edu.br

² Prof^ª. Bacharel e Licenciado em Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; email: adoniasalmeidacarvalho@ifma.edu.br

³ Aluna do Curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; email: grazilindafofa80@hotmail.com

⁴ Aluna do Curso Técnico em Meio Ambiente integrada ao Ensino Médio integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; email: rosinhacarvalho.7@hotmail.com

⁵ Aluna do Ensino Médio integrado ao Curso Técnico em Meio Ambiente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; email: roselany.alves@hotmail.com

⁶ Prof^ª. MSc. Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; email: adeval@ifma.edu.br

RESUMO: A degradação ambiental gerada pelo lixo alcança índices alarmantes na sociedade atual. A forma de minimizar este problema é através do gerenciamento adequado do lixo no dia a dia. Uma das alternativas de gerenciamento do lixo é o reaproveitamento do mesmo em processos como a compostagem, que transforma os resíduos orgânicos em fertilizantes orgânicos, utilizando para isso, a união de vários materiais orgânicos que, em processo de fermentação, que pode ser aeróbia ou anaeróbia, sob condições de umidade e temperatura controladas, produz um composto humificado, com características melhores que a dos materiais utilizados no início do processo. Nesse contexto, considerando-se a produção diária de resíduos orgânicos no refeitório do Instituto Federal do Maranhão Campus Codó, criou-se um projeto com o objetivo de implantação de processo de compostagem visando à produção de composto orgânico para a adubação da horta da escola, bem como o desenvolvimento de palestras e oficinas de educação ambiental mostrando a experiência e propondo ainda, novas formas de reaproveitamento desses resíduos como forma de diminuir o impacto ambiental e a proliferação de doenças ocasionadas pela destinação inadequada do mesmo. A metodologia utilizada foram pesquisas bibliográfica, experimental e descritiva, com narração e acompanhamento de todas as etapas de um processo de compostagem, além da socialização de conhecimento através de palestras e oficinas ministradas no próprio Instituto e escolas da rede municipal, que também geram resíduos orgânicos através da merenda escolar. Os resultados da pesquisa mostraram que a compostagem, além de ser forma barata e prática de aproveitamento dos resíduos orgânicos, serve como um excelente instrumento para a promoção da educação ambiental, alertando sobre o risco de proliferação de doenças e contaminação da água e do solo advindos pelo manejo e destinação inadequados dos resíduos orgânicos.

Palavras-chave: compostagem, educação ambiental, lixo urbano, resíduos orgânicos

1. INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos faz parte do cotidiano do ser humano. Não se pode imaginar um modo de vida que não gere resíduos sólidos. Devido ao aumento da população humana, à concentração dessa população em centros urbanos, à forma e ao ritmo da ocupação desses espaços e ao modo de vida com base na produção e consumo cada vez mais rápidos de bens, os problemas causados por esses resíduos tendem a se tornar mais visíveis.

Os resíduos sólidos manejados inadequadamente oferecem alimento e abrigo para muitos vetores de doenças, além de contaminação do solo e de águas subterrâneas com substâncias



orgânicas, microorganismos patogênicos e inúmeros contaminantes presentes nos diversos tipos de resíduos (PHILIPPI Jr.; AGUIAR, 2005).

Diversas atividades e setores da economia geram grandes quantidades de resíduos sólidos orgânicos. Exemplo: restos de alimentos da fração orgânica dos resíduos urbanos (restaurantes e CEASA's^a) subprodutos de matérias primas de origem vegetal ou animal de agroindústrias, lodos de tratamento de esgotos, lodos de efluentes de indústrias de alimentos, sobras das indústrias madeireiras, lodos de indústrias de papel e celulose, resíduos de podas urbanas, dejetos animais e restos de culturas agrícolas no meio rural. São exemplos de materiais que podem ser incluídos em um programa de gerenciamento de resíduos baseado no aproveitamento e tratamento por métodos de compostagem (INÁCIO; MILLER, 2009).

Considerado como um problema ambiental, a geração de resíduos sólidos domiciliares, principalmente os orgânicos, nos últimos anos, tem crescido bastante e não há na maior parte dos municípios brasileiros, coleta, transporte, tratamento e destinação adequados a esse tipo de resíduo, que possui grande capacidade de atrair vetores e sua decomposição provoca mau cheiro e um líquido escuro e altamente poluente conhecido como chorume.

A composição desses resíduos varia de acordo com a época, com a cultura, com o poder aquisitivo da população e outros fatores. Porém, quanto à destinação, podemos afirmar que a grande maioria encontra-se em lixões a céu aberto, sem qualquer tratamento adequado, como é caso do município de Codó - MA.

Pensando nisso, o Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó, através do Curso Técnico em Meio Ambiente, idealizou um projeto de educação ambiental que pudesse propor estratégias de reaproveitamento dos resíduos orgânicos produzidos cotidianamente no refeitório e destinados ao lixão próximo da escola, utilizando para isso, princípios da educação ambiental como forma de sensibilização dos discentes quanto aos problemas ocasionados pelo manejo e destinação inadequados desses resíduos.

A educação ambiental é considerada essencial para formar cidadãos conscientes, capazes de tomar decisões incidentes sobre a realidade socioambiental, de forma comprometida com a vida do planeta (FONSECA, 2009).

Incorporar a educação ambiental é muito mais do que mudar comportamentos, tais como economizar água e luz ao tomar banho, ao lavar utensílios e a calçada, ou separar lixo para a reciclagem e para a reutilização, ou mesmo não consumir demasiadamente e evitar desperdício. Educação Ambiental é um processo de educação política, é formar atitudes que predisponham à ação (PELICIONI, 2005).

Para que essa ação ocorra, é necessário o desenvolvimento de projetos ambientais, com atos conscientes, críticos, reflexivos e éticos que envolvam a temática ambiental e a comunidade.

O objetivo geral da pesquisa foi elaborar uma proposta de implantação de processo de compostagem, baseada em princípios de educação ambiental, no Instituto Federal do Maranhão Campus Codó. Dessa forma os objetivos específicos foram: identificar a quantidade de resíduos orgânicos desperdiçados pelo refeitório do IFMA Campus - Codó e destinados ao lixo; avaliar o local de destinação final desse lixo e os impactos ambientais e de saúde pública ocasionados; identificar formas de reaproveitamento desses resíduos orgânicos favorecendo a comunidade escolar, o Instituto e a sociedade em geral; demonstrar a importância da educação ambiental na mudança de postura frente aos problemas ambientais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal do Maranhão Campus Codó, situada na zona rural, no Povoado Poraquê, no município de Codó, onde são desperdiçados diariamente cerca de 80 kg de resíduos orgânicos pelo refeitório da instituição. O trabalho utilizou pesquisas bibliográficas, experimental e descritiva.



Foram confeccionadas três pilhas de compostagem. Para a formação destas, coletaram-se os resíduos orgânicos desperdiçados diariamente no refeitório da Instituição e detritos produzidos pelos bovinos do Campus, até atingir a quantidade desejada para que fossem montadas as pilhas.

O local escolhido para montagem das pilhas de compostagem foi próximo a fonte de água, de fácil acesso tanto para colocar o material, reviramento do composto, como também para posterior utilização do mesmo.

A construção das pilhas foi iniciada, espalhando-se na área uma camada com restos de alimentos coletados até altura de 20 cm, e em seguida molhou-se a camada. Sobre esta, espalhou-se outra camada com 5 cm de esterco bovino, onde molhou-se novamente. Todo o processo foi repetido até que as pilhas atingissem a altura desejada.

A altura inicial das pilhas foi de 1 m e a largura de 1,5 m, seguindo recomendações de Kiehl (1985), o comprimento utilizado foi de médio inicial de 6 m. As pilhas depois de prontas foram cobertas com folhas de bananeira, para proteger das intempéries e reduzir a evaporação.

O revolvimento das pilhas foi realizado semanalmente e as irrigações sempre que necessário.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que na primeira etapa do processo de compostagem, que consistiu na termoestabilização dos restos alimentares oriundos do refeitório do IFMA Campus Codó, a temperatura atingiu a faixa entre 45–50 °C, entre a primeira e a segunda semana após o início do processo. Para Loureiro et al. (2007), isto é um indicativo que há atividade de bactérias e fungos termofílicos^b na degradação dos resíduos. Entendimento reforçado por Diniz Filho et al. (2007), os quais afirmam que no início da decomposição predominam bactérias e fungos mesófilos^c produtores de ácidos.

Verificou-se que entre a terceira e quarta semanas que a temperatura variou de 22 °C a 32 °C. Para Madaleno (2000) essa faixa de temperatura indica a colonização de fungos actinomicetos na compostagem.

Na fase termofílica, na qual a temperatura aumentou até o máximo valor foi onde a destruição dos patogênicos ocorreu de maneira mais efetiva. Nessa etapa a temperatura chegou aos 67 °C, resultado bem próximo ao encontrado por Hanajima et al. (2001) em experimento utilizando esterco bovino como substrato para a formação das pilhas, os quais verificaram temperatura de 65,9 C.

Na fase seguinte, o composto começou a perder calor, retornando a fase mesófila, onde a temperatura ficou por volta de 40 °C. Aos 120 dias, ocorreu a estabilização completa do composto, quando a matéria orgânica humificou, a temperatura baixou mais ainda, mantendo-se próxima ou igual a do ambiente.

Ao final do processo da compostagem todo material orgânico (restos de alimentos de origem vegetal e esterco bovino), tornou-se um composto estável e rico em nutrientes (figura 1), (figura 2) sendo posteriormente incorporado ao solo da horta do Instituto, que contribuiu para melhorar o desenvolvimento da produção de hortaliças e vegetais orgânicos (figura 3), ratificando o entendimento de Souza e Rezende (2006) de que a compostagem é o processo de transformação de materiais grosseiros, como palhada e estrume, em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura.



Figura 1- Pilha do composto



Figura 2- Composto final



Figura 3- Preparo do substrato utilizado nas mudas



Figura 4- Mudas onde foi utilizado o composto final

Verificou-se que a compostagem de resíduos orgânicos é um processo que possibilita o cumprimento de itens considerados fundamentais no conceito de desenvolvimento sustentável para o eficiente tratamento e disposição desses resíduos sólidos, pois possibilita a minimização de impactos ambientais e de rejeitos e a maximização da reciclagem.

Os resíduos orgânicos são biodegradáveis, isto é, se decompõem por ação microbológica de pequenos animais e invertebrados quando dispostos no ambiente natural. A compostagem, sendo uma biotecnologia ambiental, traz soluções integradas para problemas rurais e urbanos representando um elo de benefícios mútuos (INÁCIO; MILLER, 2009).



Para por Diniz Filho et al. (2007) essa geração e as futuras dependem diretamente do manejo sustentável do solo, de forma a se poder atualmente maximizar os benefícios sócio-econômicos e utilizar esses benefícios pela eternidade. Através desta pesquisa pode-se afirmar que a compostagem é uma alternativa interessante para contribuir nesse processo.

Ainda, os resultados da pesquisa mostraram que a compostagem, além de ser uma forma barata e prática de aproveitamento dos resíduos orgânicos, serve como um excelente instrumento para a promoção da educação ambiental, alertando sobre o risco de proliferação de doenças e contaminação da água e do solo advindos pelo manejo e destinação inadequados dos resíduos orgânicos.

^aCEASA's - são empresas estatais ou de capital misto (público e privado), destinadas a aprimorar a comercialização e distribuição de produtos hortifrutigranjeiros.

^btermofílica - microorganismos que crescem em altas temperaturas podem ser classificados como termofílicos (que apresentam temperatura ótima de crescimento em cerca de 45°C).

^cmesofílicas - bactérias activas a temperaturas próximas da temperatura ambiente (cerca de 35°C).

4. CONCLUSÕES

A compostagem é um excelente instrumento de promoção da educação ambiental, pois além de proporcionar a reciclagem dos resíduos orgânicos não aproveitados, constituindo-se assim em uma matéria orgânica que mantém os solos vivos e produtivos, possibilita também o monitoramento da qualidade desses resíduos capazes de produzir compostos de alto valor agrônômico e ambientalmente seguros.

Apresenta-se ainda, como uma forma de reduzir o volume de lixo orgânico, conseqüentemente, a proliferação de doenças ocasionadas pelos vetores e a quantidade de problemas ambientais como a contaminação da água e do solo, contribuindo também para a sensibilização ambiental dos alunos envolvidos direta ou indiretamente no processo compostagem.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecemos a Deus que nos deu capacidade de desenvolvermos este artigo, a professora Rebeca Reis e o professor Adeval Alexandre nossos orientadores que muito tem nos ajudado, aos servidores que nos ajudaram no recolhimento dos materiais e na montagem das pilhas, e aos nossos familiares e amigos que nos incentivaram neste projeto e acreditaram na nossa capacidade.

REFERÊNCIAS

DINIZ FILHO, Edimar Teixeira et al. *A prática da compostagem no manejo sustentável de solos*. Revista Verde (Mossoró-RN) v.2, n. 2, p 27-36, jul/dez 2007.

FONSECA, V.M. *A educação ambiental na escola pública: entrelaçando saberes, unificando conteúdos*. São Paulo: Biblioteca 24X7, 2009. 228p.

HANAJIMA, D.; KURODA, K.; HAFGA, K. Enhancement of the thermophilic stage in cattle waste composting by addition of the tofu residue. *Bioresource Technology*, Oxford, v.78, n.2, p.213-16, 2001.

INÁCIO, C.T.; MILLER, P.R.M. *Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156p.



KIEHL, Edmar José. *Fertilizantes orgânicos*. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985, 482p.

LOUREIRO, Diego Campana et al. Compostagem e vermicompostagem de resíduos domiciliares com esterco bovino para a produção de insumo orgânico. *Pes. Agrop. Brás.*, Brasília, v. 42, n.7, p 1043-1048, jul.2007.

MADALENO, I.M. *A cidade das mangueiras: agricultura urbana em Belém do Pará*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 2002. 193p.

PELICIONI, M.C.F. *Educação Ambiental: Evolução e Conceitos*. In: PHILIPPI Jr., A. (Org.) *Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. Barueri, SP: Manole, 2005.842p.

PHILIPPI Jr., A; AGUIAR, A.O. *Resíduos sólidos: características e gerenciamento*. In: PHILIPPI Jr., A.(Org.) *Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. Barueri, SP: Manole, 2005.842p.

SOUZA, Jacimar Luis de.; REZENDE, Patrícia Lacerda. *Manual de Horticultura Orgânica*. 2ª ed. Viçosa: Aprenda Fácil. 2006. 843 p.