



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

SIDELCINA MOREIRA DE OLIVEIRA ANDRADE

**A COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA DE
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS**

Sidelcina Moreira de Oliveira Andrade

**A COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA DE
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Prof^o orientador: André Luiz Neves da Costa.

Sidelcina Moreira de Oliveira Andrade

A COMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Orientador: André Luiz Neves da Costa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof. Jessica Sousa Vale
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Prof. Aparecido Silvério Labadessa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes ____ de _____ de 2015.

“Á Deus, que nos criou e se mostrou criativo nesta tarefa. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.”

AGRADECIMENTOS

Á Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais, Rita de Cássia A. Martins e Dorival Martins dos Santos pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus filhos Luiz Henrique Andrade Moulais, Tainá Andrade Moulais e Brenda Herminia Stopazzoli, pelo incentivo a lutar e conquistar meus ideais.

Aos meus irmãos André, Anderson e Taiete e cunhadas Tracy Paula e Thais Hauane pelo apoio quando precisei.

Ao meu orientador André Luiz, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivo.

Ao meu amigo e companheiro Marcelo Escorce, por sempre estar ao meu lado me auxiliando em todos os momentos da minha vida acadêmica.

A minha amiga Raquel Rangel que sempre me ajudou a fazer meus trabalhos acadêmicos.

A Adriana (Drica), pela força, ajuda e paciência. Peço a Deus que a recompense à altura.

Aos meus amigos e companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

O SENHOR é o meu pastor, nada me
faltar. Deitar-me faz em verdes pastos,
guia-me mansamente a águas tranquilas.

Refrigera a minha alma; guia-me pelas
veredas da justiça, por amor do seu
nome. Ainda que eu andasse pelo vale da
sombra da morte, não temeria mal algum,
porque tu estás comigo; a tua vara e o teu
cajado me consolam. Preparas uma mesa
perante mim na presença dos meus
inimigos, unges a minha cabeça com
óleo, o meu cálice transborda.

Certamente que a bondade e a
misericórdia me seguirão todos os dias da
minha vida; e habitarei na casa do Senhor
por longos dias.

(Salmos 23:1-6)

“Na natureza nada se cria, nada se perde,
tudo se transforma.”

(Antoine Lavoisier)

RESUMO

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) representam hoje em dia um grave problema uma vez que a sua produção tem crescido. Uma pessoa produz diariamente em média 1,2 kg de resíduos, dos quais 30 a 40% são matéria orgânica passível de ser reciclada através da compostagem. A decomposição de materiais orgânicos é tão antiga como o nosso solo. A compostagem sempre existiu, muito antes de existirem pessoas para observá-la. A compostagem é um processo natural que começou com as primeiras plantas da terra e acontece até nos dias de hoje. Tal estudo tem como objetivo descrever a capacidade da transformação de resíduos orgânicos em adubo, utilizando resíduos orgânicos produzidos em nossas casas. Trata-se de um estudo bibliográfico de caráter descritivo. Compostagem doméstica é um processo de reciclagem de matéria orgânica realizado através de microrganismos que transformam os resíduos biodegradáveis num fertilizante rico em nutrientes, a que se chama composto. O adubo resultante da compostagem pode ser utilizado em jardins e hortas, tornar-se brinde para amigos, clientes e fornecedores ou então ser vendido, gerando lucro e servindo fonte de economia. O ato de compostar tem em sua amplitude o efeito de melhorar a qualidade do solo e reduzir à contaminação e poluição ambiental, este ainda estimula o exercício à cidadania pela contribuição na diminuição do lixo destinado aos aterros sanitários além de gerar grande economia nos espaços físicos destes aterros sanitários. Seu benefício maior é o poder de reciclar os nutrientes e eliminar agentes patogênicos dos resíduos domésticos.

Palavras-Chave: Compostagem, Alimentos Orgânicos, Adubo composto.

ABSTRACT

Municipal solid waste (MSW) today is represented as a serious problem since the production has grown. An average daily person produces 1.2 kg of waste, of which 30 to 40% is organic matter that can be recycled by composting. The decomposition of organic materials is as old as our soil. Composting has always existed, long before there were people to see it. Composting is a natural process that began with the first land plants and is upheld until today. This study aims to describe the ability of the transformation of organic waste composting using organic waste produced in our homes. This is a bibliographic study of descriptive character. Domestic composting of organic material is a recycling process carried out by microorganisms, which convert biodegradable waste into a rich fertilizer in nutrients that are called compound. The resulting manure compost can be used in gardens and vegetable gardens, become a toast to friends, clients and suppliers or be sold, generating profit and good source of income. The act of composting has in its scope the effect of improving soil quality and reducing contamination and environmental pollution, this encourages the exercise of citizenship for contribution to the reduction of waste destined for landfills and generate great savings in the physical space of these landfills. Its greatest benefit is the power to recycle the nutrients and eliminate pathogens from household waste.

Key-words: Composting, Organic Food, compound fertilizer.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CO ₂	Gás carbônico
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS:	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Compostagem por meio de Pilhas ou Leiras	20
Figura 2 - Compostagem por meio de Composteira.....	21
Figura 2 - Adubo orgânico	23

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 METODOLOGIA	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 COMPOSTAGEM DOMÉSTICA	17
4.2 TIPOS DE COMPOSTAGEM	18
4.3 BENEFÍCIOS E VANTAGENS DA COMPOSTAGEM DOMÉSTICA	24
4.4 PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	25
CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS	28

INTRODUÇÃO

Alguns conceitos ajudam as sociedades a entenderem que a forma de gerir a vida na Terra está sob constante alteração, levando ao questionamento sobre qual a relação entre o homem e a natureza, no que se refere à produção e rotina de vida somada à forma de cuidados com sua preservação, afeta esta mudança. O problema é do ser humano e não do Planeta Terra. A degradação ambiental e seus efeitos estão fazendo com que as sociedades a nível mundial reflitam sobre seus comportamentos, modo de produção e relação com a natureza, responsável por tudo que o ser humano necessita para viver. (PEREIRA; GONÇALVES, 2011).

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) representam hoje em dia um grave problema uma vez que a sua produção tem crescido. Uma pessoa produz diariamente em média 1,2 kg de resíduos, dos quais 30 a 40% são matéria orgânica que pode ser reciclada através da utilização da compostagem. Os resíduos biodegradáveis (resíduos alimentares e de jardim) são em sua maioria enviados para aterros e incineradoras, num circuito que nada tem de sustentável, e esses resíduos constituem quase metade dos RSU. A não separação da fração orgânica que vai para o lixo, além de ter elevados custos com recolha, tratamento e monitorização, resulta num circuito insustentável para a fertilidade dos solos. (ALMEIDA; TEIXEIRA; SILVA, 2003).

A decomposição de materiais orgânicos é tão antiga como o nosso solo. A compostagem sempre existiu, muito antes de existirem pessoas para observá-la. A compostagem é um processo primitivo que se iniciou com as primeiras plantas da terra e acontece até nos dias de hoje. A compostagem não passa de uma aceleração e intensificação dos processos naturais. É assim a reciclagem, realizada através dos seres vivos que lá se instalam, tais como bolores, minhocas, micróbios, etc. transformando todas as substâncias biodegradáveis em um adubo rico em nutrientes ao que se chama composto. (BRASIL, 2005).

O Brasil produz 241.614 toneladas de lixo diariamente, sendo 76% desse lixo depositados em lixões a céu aberto, enquanto 13% são depositados em aterros controlados, 10% em usinas de reciclagem e apenas 0,1% são incinerados. (Brasil, 2005).

A compostagem é controlada por atividade microbiológica, que é influenciada pela composição do material de partida (relação carbono/nitrogênio – C/N, idealmente 30/1), aeração (fornecimento de oxigênio) e umidade. As substâncias nutritivas, como 6 carboidratos, aminoácidos, lipídios e proteínas, são rapidamente decompostas pelos microrganismos. Essa reação libera energia na forma de calor e conduz à formação de gás carbônico e água. A decomposição de celulose e lignina forma o material húmico, que pode ser considerado produto final da compostagem, ou seja, o próprio composto. (BRASIL, 2002, p. 5).

Quando realizamos a compostagem além de pouparmos no transporte e no custo na coleta e depósito destes resíduos em aterro e o impacto ambiental destes, o composto obtido é ideal para as plantas, pois contribui para a melhoria da estrutura do solo, retendo umidade, aumentando o teor em matéria orgânica e proporcionando a liberação dos nutrientes lentamente, resultando em um excelente fertilizante para o solo do seu jardim e horta. (BRASIL, 2005).

Tal estudo se justifica à medida que propõe demonstrar que a compostagem orgânica é um meio de transformação para diferentes tipos de resíduos orgânicos e que esta prática é originada pela sensibilização ambiental, pois parte da sociedade que ainda desconhece o tema proposto, nestes termos, uma solução técnica e objetiva é a compostagem doméstica, que além de reduzir o volume do lixo nos aterros sanitários, controlados ou lixões, produz um adubo orgânico, rico em nutrientes que beneficia o solo e flora, finalizando um ciclo do desenvolvimento sustentável.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever a capacidade da transformação de resíduos orgânicos em adubo, utilizando resíduos orgânicos produzidos em nossas casas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discorrer sobre a compostagem orgânica doméstica;
- Descrever os benefícios e vantagens da compostagem orgânica doméstica;
- Citar os tipos de compostagem doméstica;
- Reforçar a prática de Educação Ambiental nas residências.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo bibliográfico de caráter descritivo, onde se utilizou a base de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) que compreende SciELO (*Scientific Eletronic Library Online*), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências Saúde, Sistema de Informações da OMS (Organização Mundial de Saúde), e acervo da Biblioteca Júlio Bordignon, que estavam relacionados com o tema proposto e os objetivos pretendidos. O delineamento da pesquisa foi realizado de Fevereiro de 2015 a Outubro de 2015. Os periódicos consultados foram publicados entre 1995 a 2015.

Em conformidade com os descritores: Compostagem; Alimentos Orgânicos; Adubo composto.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), ao se tratar de resíduos sólidos, estamos nos referindo a um produto resultante de atividades urbanas, rurais, industriais e/ou de serviços de saúde. Esses materiais gerados por essas atividades são matéria prima e/ou insumos para fonte de energia ou produção de novos produtos. Os resíduos orgânicos secos e úmidos ou recicláveis devem ser separados na fonte geradora. Materiais não recicláveis são aqueles cuja composição de matéria orgânica que não possuem condições para serem reciclados. A coleta seletiva é considerada uma maneira de sensibilizar as pessoas para questão do tratamento quanto aos resíduos sólidos produzidos diariamente, seja em domicílio, ambientes públicos ou nos privados. (BRASIL, 2015).

A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) teve seu início marcado com uma forte articulação institucional envolvendo as três entidades federativas, União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade em geral, na medida em que busca identificar os problemas dos diversos tipos de resíduos produzidos, gestões alternativas e gerenciamento susceptível a implementação, demonstrando planos de metas, programas e estratégias para mudanças propícias sobre o quadro atual. A aprovação da PNRS qualificou e deu novos rumos à discussão sobre o tema. (BRASIL, 2012).

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO: Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. § 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. § 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica. Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nºs 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro). (BRASIL, 2010).

4.1 COMPOSTAGEM DOMÉSTICA

Compostagem doméstica ou caseira é um processo de reciclagem de resíduos orgânicos, sendo realizada por meio de microrganismos que modificam os resíduos biodegradáveis transformando-os num fertilizante ou adubo rico em nutrientes, a que se chama composto. A compostagem é uma forma de eliminar metade do problema dos RSU, ofertando um destino útil aos resíduos orgânicos, prevenindo a sua acumulação em aterro, solucionando um problema, beneficiando a estrutura do solo, recompensando a terra com os nutrientes de que necessita e evitando o uso de fertilizantes sintéticos. A compostagem possibilita tratar os resíduos orgânicos domésticos, assim como os resíduos verdes (jardins) e de parques públicos. (OLIVEIRA; LIMA; CAJAZEIRA, 2004).

Compostagem é um processo de transformação de matéria orgânica, matéria essa que normalmente jogamos no lixo, em adubo orgânico (composto orgânico). É considerada uma espécie de reciclagem do nosso lixo orgânico, pois o adubo gerado pode ser usado na agricultura e/ou em jardins e plantas. A compostagem é realizada com o uso dos próprios microrganismos presentes nos resíduos, em condições ideais de temperatura, aeração e umidade, podendo ser realizado em casa mesmo. (PORTAL SUA PESQUISA, 2015).

A compostagem moderna foi disseminada no Ocidente a partir dos estudos do agrônomo inglês Albert Howard, considerado o pai da agricultura orgânica. No início do século XX, Howard investigou por mais de 25 anos as práticas tradicionais realizadas na Índia para o enriquecimento natural do solo. Ele percebeu que quando os elementos orgânicos se decompõem juntos, formam um subproduto riquíssimo em nutrientes (muito mais do que os fertilizantes químicos vendidos pelas indústrias). Esta união de elementos é que gera o nome “composto”. (BRASIL, 2014, p.3)

Para se praticar a compostagem, é necessário adquirir alguns conhecimentos sobre os resíduos orgânicos que pode utilizar à sua pilha ou leira. A qualidade da pilha depende da variedade de materiais, pois a variedade aumenta as possibilidades de obter um composto bem balanceado e mais tipos de microorganismos farão parte desse processo. Os resíduos orgânicos que podem ser compostados classificam-se em castanhos e verdes. Os castanhos são aqueles que contêm maior composição de Carbono, sendo eles, folhas secas, ramos pequenos

ou relva seca. Os verdes têm maior proporção de Azoto, como as cascas de frutas e legumes ou relva fresca. Os castanhos fornecem a matéria orgânica e a energia necessárias para a compostagem e os verdes aceleram o processo de compostagem, pois o azoto é fundamental para o crescimento. (BRASIL, 2005).

O lixo industrial e doméstico se enquadra no sentido mais abrangente de poluição, mas quando analisado sob diversos aspectos, pode também ser visto como um problema social ou, ao contrário, como uma solução, ou pelo menos, paliativo para vários outros problemas. Certas técnicas de tratamento do lixo permitem obter energia, através do biogás; e obter composto orgânico, através da compostagem, sendo este um processo de transformação de matéria orgânica composto por restos de origem animal ou vegetal Os paradigmas atuais devem ser revistos e a direção ser na busca de um melhor gerenciamento do lixo, no que diz respeito a sua formação, descarte e reaproveitamento (DO NASCIMENTO, 2005).

A compostagem doméstica se mostra viável para a ciclagem de materiais orgânicos domiciliares, resultando em um composto com boas características físicas e químicas, com potencial para uso agrícola, como regulador de solos e/ou como substrato para plantas e se devidamente conduzida, não atrai vetores e nem gera mau cheiro. Sendo uma alternativa viável para se aplicar em casas, escolas, prefeituras e propriedades rurais. (WANGEN; FREITAS, 2010).

4.2 TIPOS DE COMPOSTAGEM

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (TEM), o processo de compostagem ocorre em três fases: na primeira, normalmente denominada decomposição (bioestabilização-fase 1): é quando ocorre decomposição dos resíduos orgânicos que se degradam com facilidade. É habitual colocar sobre o material uma camada de cerca de 20 cm de composto maduro para manter o equilíbrio interno do material. • Na segunda, a fase de maturação (reestruturação/bioestabilização-fase 2): os participantes frequentes desta fase são bactérias, actinomicetes e fungos. O tempo varia de 2 a 4 meses. • Na terceira, a fase de humificação: Nesta fase, celulose e lignina são transformadas em

substâncias húmicas, que definem o composto pela presença de pequenos animais do solo, a minhoca é um exemplo deles. (BRASIL, 2002).

Materiais orgânicos que podem ser compostados, praticamente todo tipo de lixo de cozinha facilmente putrescível e lixo de jardim, dentre eles estão: Resto de legumes, verduras, frutas, alimentos; Filtros de cafés, casca de ovos e saquinhos de chás; Galhos, folhas, cascas, podas de árvores; Palhas secas e gramas. (BRASIL, 2011).

Durante a compostagem não se deve incluir carne, peixe, ossos, laticínios e gorduras, pelo fato que esses alimentos podem atrair animais indesejáveis. Dejetos de animais também não devem ser incluídos, pois podem conter microrganismos patogênicos, podendo estes sobreviver ao processo de compostagem. Os resíduos de jardim tratados com agrotóxicos e/ou pesticidas também devem ser excluídos, assim como plantas com doenças. (BRASIL, 2005).

Os castanhos são os resíduos do jardim já secos, como aparas de madeira, relva e folhas castanhas, palha, feno, serradura e plantas mortas. Os castanhos são ricos em carbono, é o composto mais abundante na madeira, e pobres em azoto, composto este mais importante das proteínas. Os verdes são as sobras de alimentos, vegetais e frutas, folhas verdes, etc., que são ricos em azoto. (PENTEADO, 2000).

A compostagem doméstica pode ser iniciada empilhando o material a ser compostado na forma de uma pilha ou leira, em uma composteira, ou mesmo por aterramento. O tipo de compostagem a ser utilizada depende do espaço disponível. A composteira ou uma pilha em geral são indicadas para espaços menores. Se a quantidade de material a ser compostado é pequena será mais prático realizar compostagem por meio de aterramento. O local a ser montada a composteira, pilha ou leira dever ser de fácil acesso, de preferência à sombra de uma árvore, visando assim o ressecamento do material e o excesso de umidade em dias de chuva. (BRASIL, 2002).

Conforme se pode observar na figura 1 a seguir, compostagem por meio de Pilhas ou Leiras.

Figura 1 - Compostagem por meio de Pilhas ou Leiras



Fonte: Maria João Carvalho. Naturlink, 2003

Conforme descrito pelo MTE, a montagem da composteira, da pilha ou da leira deve ser feita em contato direto com o solo, facilitando a migração de microorganismos, pois contribuem no processo. Com uma camada de 10 cm de altura galhos de árvores picados, não sendo imprescindível. Adicionar restos de alimentos e de jardim durante o processo. Deve-se evitar a formação de camadas de um único tipo de material. Procurar colocar os resíduos de jardim por último, para servir de cobertura. Podendo ainda cobrir o material de cozinhas com terra ou serragem. Nas composteiras, deve-se adicionar material até atingir a sua capacidade. No caso das pilhas ou das leiras, deve-se diminuir sua largura conforme ela se eleve em forma de um cone para as pilhas, ou de um triângulo com comprimento longitudinal, de acordo com a disponibilidade do terreno. Todas as formas já citadas favorecem o escoamento de águas de chuva. Quando a composteira ou a pilha/leira estiver cheia na altura recomendada, deve-se parar de colocar materiais como restos de alimentos e cobri-la, podendo iniciar o processo de montagem de uma nova composteira ou pilha/leira. (BRASIL, 2002).

Quanto menor o tamanho dos resíduos orgânicos maior será a variedade de sua composição e mais rápida sua compostagem. Portanto, é aconselhável picar os materiais antes de montar as leiras e usar diferentes materiais para acelera a decomposição. Durante a compostagem é colocado o material orgânico e folhas secas ou serragem, por cima do monte, para evitar o mau cheiro. A compostagem

permite dá-se uma finalidade adequada para mais de 50% do lixo doméstico melhorando a estrutura e adubação do solo. (FERREIRA; BORBA; WIZNIEWSKY, 2013).

Conforme se pode observar na figura 2 a seguir, compostagem por meio de composteira.

Figura 2 - Compostagem por meio de Composteira



Fonte: Maria João Carvalho. Naturlink, 2003

Segundo Wangen e Freitas (2010), a composteira não deve ficar exposta ao sol, pois os resíduos orgânicos poderão secar excessivamente, além de poder afetar os microorganismos (fungos, bactérias e actinomicetos) que agem no processo de compostagem, levando em consideração que maioria não sobrevive sob temperaturas superiores a 70 °C.

O processo de aquecimento na compostagem deve iniciar até o quinto dia após formação das leiras ou composteiras. Caso não ocorra, existem duas justificativas prováveis. A primeira causa pode ser devido à pequena quantidade de lixo orgânico em relação ao capim, devendo-se adicionar mais resíduo orgânico e revirar a leira, misturando bem os materiais e cobrindo com palha ou folhas secas. Se o caso for o excesso de água, revirar a leira, misturando-se bem as partes externas mais secas com as partes internas da leira. Mas se a causa for falta de umidade, deve-se revirar e ao mesmo tempo molhar a leira igualmente. O ato de revirar deve ocorrer quando se observar extremos de temperatura nas barras de

ferro, o que pode ocorrer logo na primeira semana. Em caso de dúvida pode-se estabelecer uma rotina de reviramento semanal da leira. Durante a decomposição do material orgânico, o composto não deve atrair insetos nem liberar mau cheiro, caso isso ocorra, basta revirá-lo mais vezes até que este problema desapareça. A compostagem leva em torno de 9 a 16 semanas, dependendo do material orgânico utilizado, das condições ambientais (no verão é mais rápido) e do cuidado constante e uniforme da leira. O composto estará pronto quando após o revolvimento da leira a temperatura não mais aumentar. O material humificado (composto) se apresentará com cor marrom escura, cheiro de bolor, homogêneo, sem restos vegetais. (BRASIL, 2005).

O tempo de decomposição e/ou maturação depende da umidade, da temperatura e da quantidade e do tipo de material a ser compostado. Se o material durante o processo de compostagem estiver nas condições ideais, quanto à umidade, a temperatura é um excelente indicador do fim do processo. Quando a temperatura se igualar com a temperatura ambiente, indica que o composto está estabilizado. O composto quando pronto é solto, tem cor escura (lembra borra de café) e cheiro que lembra terra e quando o esfregamos nas mãos elas não se sujam. O composto obtido por meio de compostagem doméstica leva normalmente, cerca de 6 meses até 1 ano para que ocorra a estabilização do composto final. (BRASIL, 2002).

De acordo com Wangen e Freitas (2010), o material resultante da compostagem; é de cor escura, rico em húmus, contendo cerca de 50% a 70% de matéria orgânica. O composto é classificado como adubo orgânico, devido ser preparado a partir de restos de alimentos/folhas/podas, sem valor agrícola quando em seu estado natural.

Figura 3 - Adubo orgânico



Fonte: Jardinagem Grundmamm, 2003

De acordo com Carvalho e Wolsink (2001), o adubo orgânico pode ser utilizado em jardins e hortas, tornando-se um brinde para amigos, clientes e ou então para ser vendido, gerando lucro e servido fonte de economia. Muitas minhocas californianas vermelhas se reproduzem rapidamente neste ambiente de compostagem e possuem um valor elevado no mercado. Por outro lado, a compostagem empresarial possibilita ações de marketing ambiental e reforçar a visão das organizações.

Quadro 1. Principais problemas que poderão ocorrer no processo de compostagem.

Problema	Causa	Solução
Processo lento	Materiais muito grandes	Cortas os materiais em pedaços menores e remexer a pilha
Cheiro a podre	Umidade em excesso	Adicionar materiais secos e terra. Revirar a pilha
Cheiro a amônia	Excesso de materiais verdes	Adicionar materiais secos
Temperatura muito baixa	1-Falta de materiais verdes 2-Arejamento insuficiente 3-Pilha demasiado pequena 4-Clima de frio	1-Adicionar materiais verdes 2-Adicionar água 3-Aumentar o tamanho da pilha 4-Aumentar o tamanho da pilha ou isolá-la
Temperatura demasiada alta	1-Pilha demasiada alta 2-Arejamento insuficiente	1-Diminuir o tamanho da pilha 2-Revirar a pilha
A pilha atrai animais	Restos de carne, peixe, laticínio e gordura	Retirar os restos e cobrir com terra, folhas ou serradura

Fonte: Manual de compostagem doméstica. Alcobça BA. 2005.

4.3 BENEFÍCIOS E VANTAGENS DA COMPOSTAGEM DOMÉSTICA

Considerando o aumento na geração de resíduos domésticos, devido ao crescimento populacional, a compostagem doméstica surge como uma alternativa para o tratamento da parte orgânica desse material na fonte. (OLIVEIRA; LIMA; CAJAZEIRA, 2004).

Com a reciclagem e reaproveitamento de resíduos causamos um impacto significativo, sendo de grande importância para a solução de problemas ambientais, contribuindo diretamente na redução de passivos ambientais e prevenção da poluição do solo, rios e lagos. A compostagem promove a valorização de resíduos que seriam destinados ao lixo, a aterros sanitários, transformando em adubos e fertilizantes orgânicos compostos, exercendo assim um papel importante na preservação do meio ambiente. (PORTAL TERA AMBIENTAL, 2014).

Segundo Oliveira, Lima e Cajazeira (2004), o produto resultante da compostagem doméstica, ou seja, o adubo orgânico fornece elementos nutritivos ao solo. Promovendo a melhoria da nutrição de nutrientes em solos minerais, diante disso podemos citar alguns benefícios resultantes da prática da compostagem: Favorece o nível de aproveitamento dos adubos minerais; Colabora na retenção de nutrientes fornecidos quimicamente; Promove a solubilização de nutrientes em solos minerais; Melhora a estrutura (granulação) do solo. Aumenta capacidade de absorção e armazenamento de água ao solo; Melhora a atividade microbiana no solo; Promove o aumento da capacidade de troca de cátions do solo; Melhoria da capacidade tampão do solo; Auxilia na redução da toxidez por substâncias tóxicas.

De acordo com Wangen e Freitas (2010), são inúmeras as vantagens da compostagem, podendo ser mensuradas através do seu baixo custo; utilização do composto na fertilização do solo, para a agricultura e jardinagem; redução da poluição do ar e da água subterrânea, evitando assim a contaminação ambiental; além de contribuir para a melhoria continuada da qualidade do solo.

Carvalho e Wolsink (2001) retratam que entre outros, esta técnica caseira reduzir em cerca de 50% o volume total de lixo produzido em casa. Tem a ação de evitar geração de subprodutos poluentes, como gás metano e o chorume tóxico, que contaminam o solo, os lençóis freáticos e a atmosfera. Pode, contudo, produzir fertilizantes de forma natural e gratuita, sem o uso de produtos químicos sintetizados

artificialmente, pois, o próprio processo da compostagem estimula a conscientização ambiental dos indivíduos promovendo a qualificação ambiental e geração de renda de pessoas envolvidas nas atividades relacionadas à compostagem.

4.4 PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O ato de compostar tem em sua amplitude o efeito de melhorar a qualidade do solo e reduz à contaminação e poluição ambiental, este ainda estimula o exercício à cidadania, pois contribui diretamente na diminuição do lixo destinado aos aterros sanitários além de gerar grande economia nos espaços físicos destes aterros sanitários. Seu benefício maior é o poder de reciclar os nutrientes e eliminar agentes patogênicos dos resíduos domésticos, contribui para a diminuição das emissões de CO₂ e ainda para o processo de gestão adequada dos resíduos orgânicos produzidos em os âmbitos das atividades humanas (CARIDE; MEIRA, 2004).

Quanto à quantidade de resíduos orgânicos jogados no lixo, os resíduos orgânicos atingem cerca de 40% do total de resíduos sólidos urbanos, o que torna a compostagem doméstica essencial no tratamento deste desses resíduos. Existe um aumento na produção de resíduos, que é em média 1,2 kg de lixo produzido por pessoa diariamente. Com o crescimento de produção de lixo acelerado, torna-se cada vez mais importante valorizar a compostagem como forma de tratamento e redução da quantidade de resíduos gerados e encaminhados para o aterro ou para a incineração. A compostagem seria uma forma de enriquecer o nosso solo. O composto final é um fertilizante orgânico que melhora a textura do solo, em diversos segmentos. Pois devolve a terra o que a colheita retirou. A compostagem é o primeiro passo para outras descobertas e experiências em diversas áreas escolares, no que tange educação ambiental. (COSTA, 2015).

Segundo Pereira e Gonçalves (2011) explicam que há fatores que devem ser considerados quanto à geração de resíduos, referente ao tipo e quantidade, pois também são influenciados por alguns fatores, tais como: fatores socioeconômicos, nível cultural, nível educacional, poder aquisitivo, poder aquisitivo (no mês), poder aquisitivo (na semana), desenvolvimento tecnológico, lançamento de novos produtos, promoções de lojas comerciais ou campanhas ambientais.

Muito se fala da importância da nutrição para o ser humano, e de como uma alimentação variada e balanceada é fundamental para a saúde humana. Mas pouco falamos da nutrição do solo que produz nossos alimentos, embora esteja diretamente relacionada à qualidade da nutrição do homem. (COSTA, 2015, p.6).

A constatação da necessidade de resolver por local, um problema que é de todos também tem motivado a divulgação da compostagem como ferramenta de educação ambiental, iniciando dentro a comunidade escolar. Educando nossas crianças para se tornarem jovens e adultos que separam dos seus lixos os resíduos orgânicos para reciclar, transformando uma etapa que normalmente é invisível para o cidadão comum num processo concreto e palpável. (CARVALHO; LIMA, 2010).

CONCLUSÃO

Conclui-se que adotar a prática da compostagem orgânica doméstica é uma importante iniciativa individual não só para minimizar a quantidade de lixo que produzimos, mas principalmente porque podemos gerar um excelente adubo que vai melhorar a qualidade do solo onde for ofertado. Também não só pelo benefício imediato de evitar a destinação inadequada dos resíduos, como também pelo crescimento da consciência ambiental que surge espontaneamente a partir da adoção dessa prática.

Sabe-se que capacidade dos aterros é finita e os custos da sua manutenção são cada vez maiores. Precisamos ter consciência que cerca de três quartos do lixo que é composto por matéria orgânica que pode ser facilmente compostada. Assim o que podemos fazer para reduzir a quantidade de lixo que depositamos na lixeira é realizando a compostagem doméstica.

Acredita-se que o grande desafio que se impõe quanto à compostagem orgânica doméstica, é encontrar o equilíbrio entre o incremento de resíduos e as escassas possibilidades de como utilizá-lo corretamente, sem agredir a saúde humana e sem causar riscos ao meio ambiente. A adesão da população a um sistema de compostagem doméstica envolve uma visão e um trabalho de longo prazo e a implementação de estratégias adequadas a cada público alvo.

A possibilidade de realização do processo de forma simples e dentro de casa provoca uma reflexão acerca de todos os resíduos orgânicos que geramos no dia a dia e que usualmente consideramos apenas como lixo. A compostagem demonstra uma alternativa acessível para sistemas de produção orgânica, em virtude de sua elevada qualidade nutricional e biológica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.; TEIXEIRA, F.; SILVA, M. **Centro de demonstração de compostagem: educação para o tratamento de resíduos orgânicos *in loco***. 2003. Disponível em: <http://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/6952/1/com-nac_2003_ESB_1032_silva_margarida_40.pdf>. Acesso em: 20 out 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **COMPOSTAGEM DOMÉSTICA DE LIXO. FUNDACENTRO**, São Paulo – SP, 2002. Disponível em: <<https://permacoletivo.files.wordpress.com/2008/09/compostagem-domestica-de-lixo.pdf>>. Acesso em: 20 out 2015.

_____. **Manual de compostagem doméstica**. Alcobaça BA, 2005. Disponível em: <https://www2.dti.ufv.br/noticia/files/anexos/phpxh7fpL_4827.pdf>. Acesso em: 20 out 2015.

_____. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto DE 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2 de agosto de 2010; 189^o da Independência e 122^o da República. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 23 out 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional de resíduos sólidos**. Brasília-DF, 2012. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657>. Acesso em 24 out 2015.

_____. **Manual de compostagem doméstica com minhocas**. Morada da Floresta –SP, 2014. Disponível em: <[http://www.moradadafloresta.org.br/PDFs_para_download/Manual_Morada_da_Floresta_\(2014\).pdf](http://www.moradadafloresta.org.br/PDFs_para_download/Manual_Morada_da_Floresta_(2014).pdf)>. Acesso em: 01 out 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em: 23 out 2015.

CARIDE, J. A.; MEIRA, P. A. **Educação ambiental e desenvolvimento humano**. Instituto Piaget, Lisboa, 302 p, 2004.

CARVALHO, S.; LIMA, N. Compostagem doméstica em educação ambiental: potencial de uma abordagem holística. **Captar – Ciência e Ambiente para todos**, v. 2, n. 2, 2010. Disponível

em:<<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10657>>. Acesso em: 08 out 2015.

CARVALHO, S.; WOLSINK, M. **Instrumentos da política de redução de resíduos: A experiência Holandesa**. Indústria e Ambiente, 2001.

COSTA, Elaine Maria. **Como fazer compostagem doméstica**. 2015. Disponível em: <http://www.maiscommenos.net/blog/arquivos2/2015_mcm_ebook_compostagem.pdf>. Acesso em: 08 out 2015.

NASCIMENTO, A. M. do. et. al. **Química e Meio Ambiente: Reciclagem de lixo e química verde: papel, vidro, pet, metal, orgânico**. Secretaria de Educação: Curso Formação Continuada Ciências da Natureza, Matemática E Suas Tecnologias, 2005.

FERREIRA, Aline Guterres; BORBA, Sílvia Naiara de Souza; WIZNIEWSKY, José Geraldo. A prática da compostagem para a adubação orgânica pelos agricultores familiares de Santa Rosa/RS. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 8, p. 307-317, 2013. Disponível em: <<http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revistadireito/article/view/8275#.Viu5LNKrRkg>>. Acesso em 24 out 2015.

OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra; LIMA, Hermínio José Moreira; CAJAZEIRA, João Paulo. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. 2004. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5799/Documentos_89.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 23 out 2015.

PENTEADO, S.R. **Introdução à Agricultura Orgânica –Normas e Técnicas de Cultivo**. Campinas: Editora Grafimagem, 110 p ,2000.

PEREIRA, Adolfo Plínio; GONÇALVES, Mônica Maria. Compostagem doméstica de resíduos alimentares. Pensamento Plural: **Revista Científica do UNIFAE**, São João da Boa Vista, v.5, n.2, 2011. Disponível em: http://www.fae.br/2009/PensamentoPlural/Vol_5_n_2_2011/Artigo%202.pdf. Acesso em 23 out 2015.

PORTAL SUA PESQUISA. **Compostagem**. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/reciclagem/compostagem.htm>>. Acesso em: 01 out 2015.

PORTAL TERA AMBIENTAL. **Compostagem doméstica: reaproveitamento de resíduos em pequena escala**. 2014. Disponível em: <http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/compostagem-domestica-reaproveitamento-de-residuos-em-pequena-escala>. Acesso em: 21 out 2015.

WANGEN, Dalcimar Regina Batista; FREITAS, Isabel Cristina Vinhal. Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos. **Revista**

Brasileira de Agroecologia, v. 5, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://www.abagroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/7601>>. Acesso em: 08 out 2015.