

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

HELTON VARENHOLT

**A IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS
ORGÂNICOS GERADO EM AMBIENTE DOMÉSTICO.**

MEDIANEIRA
2015

HELTON VARENHOLT

A IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADO EM AMBIENTE DOMÉSTICO.

Projeto de pesquisa apresentado como requisito parcial para avaliação da disciplina de metodologia da Pesquisa do Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Medianeira.

Orientadora Prof^a Dr^a Márcia Aparecida de Oliveira

MEDIANEIRA
2015



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Gestão Ambiental em Municípios



TERMO DE APROVAÇÃO

**A IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADO
EM AMBIENTE DOMÉSTICO.**

Por

Helton Varenholt

Esta monografia foi apresentada às 15h30min do dia 04 de Dezembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em município– Pólo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof^a. Dra. Márcia Aparecida de Oliveira
UTFPR – Câmpus Campo Mourão
(orientador)

Prof^a. Dra Débora Cristina de Souza
UTFPR – Campo Mourão

Prof^a. Dra Raquel de Oliveira Bueno
UTFPR – Campo Mourão

RESUMO

VARENHOLT, Helton. **A importância da compostagem dos resíduos orgânicos gerado em ambiente doméstico.** Trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira-PR, 2015.

O estudo aborda a relação entre resíduos, consumo e ausência de práticas amenizadoras do problema causado pela destinação incorreta de resíduos sólidos. Assim, a compostagem de resíduos orgânicos se torna uma ação que traz inúmeros benefícios para a sociedade, gerando energia e adubação orgânica do solo. O objetivo do estudo é investigar a viabilidade da compostagem de resíduos domésticos como instrumento de preservação ambiental em residência, os objetivos específicos são realizar pesquisa qualitativa sobre os métodos de compostagem de resíduo orgânico doméstico, analisar o ciclo de produção dos resíduos orgânicos, verificar a quantidade e qualidade dos resíduos, identificar as técnicas e a duração da compostagem em domicílio e realizar estudo de caso em residência comprovando na prática a viabilidade da compostagem de resíduos orgânicos domiciliares. A pesquisa descritiva de cunho experimental realizou a coleta de dados a partir de uma experimentação de separação dos resíduos orgânicos de uma residência que gera 1 Kg de resíduos diariamente. Identificaram-se os componentes ricos em nitrogênio misturados com resíduos vegetais ricos em carbono gerando composto orgânico para adubação num prazo de sessenta dias. A análise físico química do composto foi realizada no Laboratório Nucleotec situado no Jardim Itamaraty em Foz do Iguaçu. O estudo demonstrou que é viável e pertinente desenvolver esta ação ambiental, a prática demonstrou que os cuidados não são exagerados não exigindo conhecimento, consiste em selecionar somente orgânicos sem gordura ou lactose e misturar minhocas para obter fertilizante rico em nitrogênio, fósforo e potássio e fertilizar plantas no ambiente doméstico.

Palavras-Chaves: Meio Ambiente. Resíduos Sólidos. Compostagem. Adubação Orgânica.

ABSTRACT

VARENHOLT, Helton. The importance of composting of organic waste generated in the home. Trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira-PR, 2015.

The study addresses the relationship between waste, consumption and absence of attenuate practices of the problem caused by improper disposal of solid waste. Thus, composting of organic waste becomes an action that brings numerous benefits to society, generating energy and soil organic fertilization. The objective of the study is to investigate the feasibility of composting of household waste as environmental preservation tool in residence, the specific objectives are to conduct qualitative research on methods of organic household waste composting, analyze the production cycle of organic waste, check the quantity and waste quality, identify techniques and duration of home composting and perform residence case study demonstrating the practical feasibility of composting of household organic waste. The descriptive research experimental nature conducted to collect data from a trial separation of organic waste from a residence that generates 1 kg of waste daily. They identified the components rich in nitrogen mixed with plant residues rich in carbon generating organic compost for fertilizer within sixty days. The physicochemical analysis of the compound was carried out in Nucleotec located in the Laboratory Itamaraty Garden in Foz do Iguaçu. The study showed that it is feasible and appropriate to develop this environmental action, practice has shown that care are exaggerated not requiring no knowledge, is to select only organic fat-free or lactose and mix worms for fertilizer rich in nitrogen, phosphorus and potassium and fertilizing plants in the home.

Key Words: Environment. Solid Waste. Composting. Organic fertilization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 JUSTIFICATIVA.....	7
1.2 OBJETIVOS	8
1.2.1 Objetivos Gerais.....	8
1.2.2 Objetivos Específicos.....	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 RESÍDUOS DOMÉSTICOS.....	9
2.2 COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS.....	10
2.3 OS MÉTODOS DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUO DOMÉSTICO.....	13
2.4. LEGISLAÇÃO PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS.....	16
2.5 RESPONSABILIDADES NO DESTINO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS.....	17
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
3.1 LOCAL DA PESQUISA.....	18
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	19
3.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	19
4 ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS.....	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O excesso de consumo da vida contemporânea conduz a uma geração de resíduos excessiva, no entanto, pouco se sabe sobre o que fazer com os resíduos gerados pelo consumo, os aterros sanitários estão saturados e se fossem manejados com um direcionamento correto, certamente seria fonte de riqueza em energia e recursos de produção, pois o biogás e a compostagem de resíduos orgânicos podem gerar riquezas imensuráveis.

A compostagem de resíduos orgânicos em ambiente doméstico contribui para a preservação ambiental uma vez que ao realizar a compostagem dos resíduos orgânicos também estar-se-á criando uma nova possibilidade de auxiliar a natureza produzindo composto orgânico para adubação. Ao mesmo tempo possibilita-se tratar os resíduos localmente, diminuindo a quantidade de detritos dispensados no meio ambiente. Desta forma, é preciso compreender que preservar o meio ambiente é colaborar com a vida das gerações futuras.

O lixo urbano é formado por compostos orgânicos e esses resíduos podem ser transformados em fontes de nutrientes para as plantas, desde que se desenvolva a compostagem. No entanto, a maioria das pessoas não conhece técnicas de realização de compostagem deste tipo de resíduo e acabam todos os resíduos misturados para a coleta pública.

Desta forma, torna-se necessário desenvolver estudos que conduzam à compreensão das medidas ambientais visando popularizar as técnicas e meios utilizados em seu desenvolvimento. A compostagem é uma destas técnicas a ser popularizada, pois compreende o tratamento correto dos resíduos no local onde são produzidos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Informações da EMBRAPA (2005) demonstram que a compostagem compreende o processo usado para transformar os resíduos orgânicos em adubo que, ao ser adicionado ao solo contribui para melhorar as características físicas, químicas

e biológicas. Esse procedimento pode ser traduzido pela busca de maior eficiência dos minerais aplicados às plantas em forma de adubo, tornando-o mais produtivo e qualificado à produção. A redução do uso de fertilizantes químicos na agricultura protege o solo contra a degradação, além disso, auxilia na redução de resíduos depositados nos lixões e aterros sanitários o que contribui para melhorar as condições ambientais e a saúde da população.

O composto que resulta da realização do processo de compostagem é o biofertilizante como efluente resultante da fermentação anaeróbia da matéria orgânica, na ausência de oxigênio, por um determinado período de tempo, esse produto pode ser utilizado como adubo do solo tanto puro quanto na formação de uma nova compostagem orgânica adicionada à terra. Esse processo traz como benefício a melhoria na produção de alimentos sem a contaminação química, reduzindo os riscos saúde das pessoas que consomem os produtos e melhora a produtividade baixando os custos de produção.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Investigar a viabilidade da compostagem de resíduos domésticos como instrumento de preservação ambiental em residência.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar pesquisa qualitativa sobre os métodos de compostagem de resíduo orgânico doméstico;
- Analisar o ciclo de produção dos resíduos orgânicos no ambiente doméstico.
- Verificar a produção do lixo orgânico doméstico em relação à quantidade e qualidade dos resíduos;
- Identificar as técnicas e o tempo de duração da compostagem no ambiente domiciliar;
- Realizar estudo de caso em residência para comprovar na prática a viabilidade de realização de compostagem de resíduos orgânicos domiciliares.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RESÍDUOS DOMÉSTICOS

A produção diária de resíduos orgânicos em ambiente doméstico é intensa e decorre das novas relações entre o ser humano e o consumo, que impõe às pessoas necessidades que nem sempre são reais e que contribuem para gerar resíduos em excesso. De acordo com Cravo et al., (2003) a composição dos resíduos e a quantidade resultam dos padrões de consumo e do modo de vida das pessoas, esta é também uma questão cultural.

Torres (2003) ao realizar estudos para o SENAR/PR indicou que a geração de resíduos entre os brasileiros chega a 1,2 kg diariamente, sendo que um município com cerca de 300 mil habitantes chega a gerar 360 toneladas de resíduos por dia, o que pode indicar um grave problema ambiental, especialmente, quando não há reciclagem. No entanto, é necessário compreender que a geração de resíduos possui uma parte mínima de resíduos orgânicos, no mais são resíduos secos recicláveis.

A contenção do problema pode acontecer de maneira bem mais natural e rápida quando houver educação ambiental que prepare a população a selecionar os resíduos classificando-os seletivamente de forma a permitir que os resíduos não sejam misturados e possam ser reciclados. A reciclagem dos resíduos inorgânicos e a compostagem dos resíduos orgânicos podem transformar a relação entre o ser humano e o meio ambiente, pois ajuda a combater a exploração dos recursos naturais e promove a fertilização do solo de maneira natural. A compostagem doméstica gera húmus para fertilizar o solo e a compostagem em larga escala realizada em usina de compostagem pode gerar bioenergia sob forma de biogás e transformar os resíduos em riqueza. Segundo Grippi (2001) o composto orgânico que resulta da compostagem pode ser usado na jardinagem, no reflorestamento ou na agricultura.

De acordo com Inácio (2009) o gerenciamento de resíduos urbanos visa reciclar a maior quantidade possível de resíduos para reduzir de modo significativo a quantidade a ser disposta nos aterros, o que contribui para ampliar a vida útil dos mesmos e diminuir os custos operacionais. Neste sentido, a principal estratégia tem sido a ênfase na reciclagem de embalagens.

Para estudar a compostagem e seus benefícios torna-se necessário compreender os conceitos que permeiam a sua realização, bem como definir a produção de resíduos e os métodos, técnicas, tempo e viabilidade de realização desse processo. Torres (2003) comenta que após a Conferência Internacional do Meio Ambiente ECO-92 muitas políticas de incentivo à preservação ambiental foram desenvolvidas no país conduzindo para a popularização das ações ambientais em todo o mundo.

2.2 COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

A compostagem deve ser compreendida como o processo de conversão de resíduos orgânicos em composto, assim sobras de alimentos, grama e folhas, resíduos de animais e lama de esgoto, são usados para a compostagem. Esses materiais orgânicos se decompõem em nutrientes essenciais para o desenvolvimento de plantas, além disso, os gases emitidos pela decomposição dos resíduos orgânicos devem ser utilizados na produção de energia (DASHEFSKY, 2003).

Segundo Dalles e Teixeira (2010), quando os resíduos produzidos são orgânicos, uma das soluções é transformá-los em adubos passíveis de enriquecer os solos cultivados. A compostagem de resíduos alimentares vem crescendo como uma tecnologia alternativa para esta transformação.

Torres (2003) explica que esta atividade vem se difundindo, no entanto, muitas técnicas de transformação se mostram inviáveis, pois utilizam equipamentos caros e/ou são trabalhosas, fazendo com que as pessoas, que geralmente tem pouco acesso à educação ambiental, desistam de aplicá-las em um período curto de tempo.

Segundo Pereira Neto (2007) a comparação entre fertilizantes orgânicos e químicos ou sintéticos identifica que os primeiros estão presentes nos restos de plantas e animais e que são facilmente encontrados nos resíduos orgânicos domésticos e que se colocados em contato com organismos naturais do solo realizam a ação de fertilizar e enriquecer as propriedades do mesmo. A mineralização do solo decorre da distribuição de resíduos de minerais extraídos de rochas nos solos

degradados que junto com fatores como temperatura, água, oxigênio e micro-organismos presentes corrigem as propriedades produtivas do solo.

Kiehl (2005) explica que este processo de decomposição microbiana, de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica é desenvolvido de uma forma controlada é denominado de compostagem. Isso ocorre com a aceleração da decomposição aeróbica dos resíduos orgânicos por populações microbianas, pois são oferecidas as condições ideais para que os micro-organismos se desenvolvam (temperatura, umidade, aeração, pH, tipo de compostos orgânicos existentes e tipos de nutrientes disponíveis).

Para Teixeira et al., (2004), a compostagem pode ser definida como um processo de decomposição da matéria orgânica pela ação de fungos, bactérias e outros micro-organismos, que agindo em ambiente aeróbio, na presença da água, transformam matéria orgânica em composto orgânico, conhecido e comercializado também como húmus.

Existem vários tipos de compostagem, Pereira Neto (2007) explica que este procedimento pode ser realizado a partir de resíduos orgânicos, o mais usado é a de leira, uma técnica, que consiste na decomposição da matéria orgânica por meio de um processo aeróbico que se faz ao introduzir oxigênio na leira com o revolvimento periódico da massa de compostagem.

Segundo Teixeira et al., (2004) existem equipamentos que podem ser utilizados para realizar a compostagem por aeração e com o aumento da temperatura acelerar o processo de formação do composto. Na compostagem com leira estática é realizada aeração natural, sem necessidade de revolver o composto a cada três dias, isso reduz a mão de obra e o espaço ocupado pela compostagem. Os ambientes rurais são ricos em resíduos orgânicos e nem sempre dejetos de animais e restos de culturas, palhas e resíduos agroindustriais são destinados corretamente provocando poluição ambiental. No entanto, é necessário considerar que estes recursos se perdem porque não são coletados e reciclados. Em muitos locais são recursos que se perdem sendo queimados, porém podem ser transformados em bioenergia se forem tratados adequadamente.

Segundo Inácio (2009) o gerenciamento dos resíduos urbanos se concentra em programas de coleta seletiva e no reaproveitamento e geração de tecnologia de reciclagem de materiais que representam até 15% dos resíduos gerados, enquanto que a fração de resíduos orgânicos compreende de 45 a 60% dos resíduos produzidos

e coletados. Essa fração quando disposta nos aterros gera grandes quantidades de chorume e de gás metano, além de atrair vetores de doenças, representando desperdício de recursos.

De acordo com Alves et al. (2008), cada pessoa adulta produz o equivalente a 600g de resíduos orgânicos por dia, assim, uma cidade de 20 mil habitantes, produz cerca de 10 toneladas ao dia. Em cidades de pequeno porte, estima-se que a quantidade de resíduo domiciliar produzida por habitante esteja entre 400 e 600g diárias e que nos grandes centros esta quantidade pode chegar a 1,5 Kg por habitante.

Desta forma, a matéria-prima para a produção de um fertilizante agrícola é produzida em grandes quantidades, tanto na agricultura, como no lixo doméstico, porém, esta transformação deve seguir as normas técnicas, sanitárias e qualitativas para comercialização e utilização. A legislação brasileira, que determina que o fertilizante orgânico composto, para ser comercializado, deve apresentar as seguintes garantias: Matéria orgânica: mínimo de 20%, com tolerância de menos 10%. Índice PH: mínimo 6,0 com tolerância de menos 10%. Nitrogênio total: 1,0% com tolerância de menos 10%. Relação carbono/nitrogênio: 18/1 com tolerância de até 21/1. Umidade: máximo de 10% com tolerância de mais 10%. Não deve conter substâncias fitotóxicas, agentes patogênicos e metais pesados acima dos limites toleráveis (REMPEC, 2010).

Enfim, a compostagem é uma solução ecológica para o grave problema que os resíduos representam e pode ser considerada como uma forma de reciclagem, pois reaproveita a parte orgânica dos resíduos. De acordo com Cravo et al., (2003) ao realizar a compostagem beneficia-se a natureza, enriquece-se o solo e diminui-se a poluição ambiental, mesmo assim essa é uma ação insuficiente na atualidade.

2.3 OS MÉTODOS DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUO DOMÉSTICO

Por se tratar de um processo biológico, a compostagem reduz o volume de resíduos orgânicos dispensados na natureza e coloca a própria natureza para atuar na produção de elementos aos quais necessita para produzir elementos que a realimentam de maneira benéfica.

A compostagem como técnica de tratamento de resíduos orgânicos constitui basicamente de práticas que favorecem a decomposição biológica em temperaturas entre 55°C e 75°C (termofílicas) de grandes volumes de matéria

orgânica. As técnicas são baseadas nas características físicas e químicas dos materiais empregados e buscam garantir a aeração interna da leira, umidade favorável ao processo e o equilíbrio na relação carbono/nitrogênio (INÁCIO, 2009, p.55)

Alves et al. (2008), explica que se trata de um processo simples e básico que consiste em separar o lixo orgânico rico em nitrogênio e misturando-o a restos de vegetais ricos em carbono, uma vez que a mistura do nitrogênio com o carbono vai gerar o composto orgânico.

Para Godoy (2010), a compostagem é o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos, como restos de comidas e resíduos do jardim. Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico - que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

Os estudos de Grossi e Valente (2002) esclarecem que em decorrência dos novos padrões de consumo da sociedade a geração de resíduos ampliou os riscos de poluição do meio ambiente. Assim, a compostagem pode ser realizada apenas com materiais que se decompõem com facilidade, ou seja, resíduos de cozinha e de jardim, podem ser objeto de compostagem, os resíduos secos precisam ser reciclados para diminuir a exploração dos recursos naturais.

Entre os resíduos gerados no ambiente doméstico, existem os que podem e os que não podem ser compostados. Podem ser colocados na composteira: restos de legumes, verduras, frutas e alimentos, filtros e borra de café, cascas de ovos e saquinhos de chá; galhos de poda, palha, flores de galho e cascas de árvores (material de estrutura); papel de cozinha, caixas para ovos e jornal; penas e cabelos; palhas secas e grama (somente em pequenas quantidades).

(Não devem ser compostados os restos de carne, peixe, gordura e queijo (podem atrair roedores); plantas doentes e ervas daninhas, microrganismos doentes e ervas daninha podem se multiplicar); vidro, metais e plásticos; couro, borracha e tecidos; verniz, restos de tinta, óleos, todo tipo de produtos químicos e restos de produtos de limpeza; cinzas de cigarro, de madeira e de carvão, inclusive de

churrasco, saco e conteúdo de aspirador de pó (valores elevados de metais e poluentes orgânicos); fezes de animais domésticos, papel higiênico e fraldas (por razões de higiene) (GROSSI; VALENTE, 2002).

A duração da compostagem é uma preocupação para quem vai realizar a compostagem, embora os resíduos orgânicos domiciliares sejam opção para atender aos princípios sanitários e ecológicos, a adequação da reciclagem desses resíduos pode resolver a questão ambiental e promover a geração de insumos orgânicos para a agricultura, o que é um dos aspectos mais importantes envolvidos nesse sistema de produção (ALVES, 2008).

Para Inácio (2009) um dos meios utilizados para realizar a compostagem em tempo mais acelerado é a vermicompostagem, ou seja, adicionando minhocas na composteira para realizar a produção de húmus. A vermicompostagem é a realização de um processo de transformação de matéria orgânica recente em matéria orgânica estabilizada, através da ação das minhocas junto com a microflora que vive em seu trato digestivo.

Alves (2008) explica que no intestino das minhocas, os restos orgânicos que não foram digeridos nem assimilados, são expelidos junto com partículas de terra, isso forma um composto orgânico que é rico em nutrientes e facilmente assimilado pelas plantas. Esse processo representa o alcance de metas sociais e ambientais na busca pelo desenvolvimento sustentável. Essa prática de estabilização pela ação das minhocas pode ser aplicada no tratamento de resíduos orgânicos não apenas no ambiente doméstico, mas também no âmbito municipal e industrial.

A vermicompostagem apresenta como resultado um produto de qualidade que funciona como regulador da matéria orgânica do solo. Para Inácio (2009) ocorre neste processo uma bioatividade dos ácidos húmicos dos resíduos orgânicos o que enriquece o solo com sua ação. Por tudo isso, a vermicompostagem se apresenta como um acelerador do processo de compostagem dos resíduos orgânicos domésticos.

Brito (2008) ao explicar a decomposição dos componentes que realizam a formação do composto afirma que os resíduos orgânicos são ricos em nitrogênio (N), um nutriente importante para acontecer o processo bioquímico da compostagem, é utilizado como fonte de microrganismos decompositores e aceleram a formação do composto. A proporção de C e N servem para regular a ação dos microrganismos na transformação de resíduos em adubo, devendo a mistura de resíduos orgânicos ter

uma relação C/N inicial em torno de 30%, pois os microrganismos precisam de 30 partes de carbono para cada parte de N consumida por eles.

Inácio (2009) explica que a duração da compostagem depende da escolha do processo realizado, a compostagem em leiras tem duração diferente da realizada em caixas no ambiente doméstico, esse processo pode sofrer interferência tanto com acréscimo de minhocas para agilizar o tempo de formação do composto quanto utilizando técnicas térmicas que ampliam e aceleram o tempo de formação do húmus.

A cada dois dias é necessário regar a mistura e revolvê-la para arejar, utilizando alguma ferramenta de jardim. Assim, em poucas semanas, o material estará pronto para ser misturado na terra. Esse composto apresenta uma coloração marrom café, cheiro de terra e aspecto homogêneo e a temperatura, que é alta no período de decomposição, ficará igual a do ambiente. Somente após apresentar estas características o composto orgânico deve ser misturado no jardim, na horta e nos vasos (BRITO, 2008).

Para se realizar compostagem em ambiente doméstico com resíduos residenciais utilizam-se caixas adaptadas específicas para este fim. No entanto, é necessário desenvolver a compostagem equilibrada, calculando a quantidade de resíduos e o tempo que leva para a produção do composto orgânico (EMBRAPA, 2005).

De acordo com Pereira Neto (2007) a decomposição depende dos elementos químicos presentes no composto e que servem para facilitar o processo, se a proporção de carbono for o dobro da proporção de nitrogênio, o processo é mais rápido e equilibrado.

Desta forma, Godoy (2010) recomenda a utilização de restos de vegetais crus (cascas, sementes, folhas...), de vegetais cozidos sem gordura, casca de ovo, pão, bolacha, farinha, bolos secos (fubá, laranja, cenoura), alimentos cozidos sem gordura (arroz, feijão, macarrão) que são ricos em nitrogênio são utilizados em quantidades menores que Erva Mate, Chá (inclusive os saquinhos, se forem de papel).], borra de café (inclusive o filtro), cinzas e carvão moído, papel toalha sem gordura, guardanapos, jornal, restos de jardinagem (grama, folhas, flores e arbustos), palha e Serragem, pois estes possuem mais carbono e devem ser colocados em dobro.

Brito (2008) explica que a composteira deve ser mantida em local arejado e com proteção para evitar insetos. Para evitar mal cheiro não se deve utilizar resíduos que contenham carnes ou gorduras, quando ocorrer mal cheiro a composteira deve

ser revolvida e retirado o material que estiver contaminado com mal cheiro adicionando mais material seco como palha e serragem. Para acelerar o processo de compostagem podem-se utilizar minhocas na composteira, pois elas são indicadas para colaborar na decomposição do composto orgânico.

A realização deste tipo de atividade exige de seus realizadores a dedicação e o conhecimento necessário para manter o ambiente livre de contaminação, isto significa que a decomposição de resíduos orgânicos precisa ser direcionada para evitar que ocorra a proliferação de vetores (moscas, insetos, entre outros) e a exalação de mau odor proveniente do espaço de compostagem.

2.4. LEGISLAÇÃO PARA O TRATAMENTO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS

O tratamento de resíduos sólidos é normatizado a partir da portaria Portaria nº 204/1997 do Ministério dos Transportes, que regulamenta a destinação de resíduos gerados nos transportes.

A ABNT NBR 10005:2004 trata dos procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

A ABNT NBR 10006:2004 regulamenta os procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

A ABNT NBR 10007:2004 apresenta e descrevem os cuidados com a amostragem de resíduos sólidos, o que demonstra ser importante no cuidados com tais resíduos, pois dependendo da origem e do tipo de resíduos poderá contribuir para degradar o meio ambiente natural.

Os resíduos originados em ambientes especializados em tratamento de saúde, também reconhecidos como lixo hospitalar são normatizados em sua destinação pela ABNT NBR 12808:1993.

Enfim a ABNT NBR 14598:2000 regulamenta os resíduos que decorrem dos derivados de petróleo e que oferecem riscos ao meio ambiente.

2.5 RESPONSABILIDADES NO DESTINO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS.

Ao realizar o tratamento de resíduos domiciliares contribui-se para evitar desperdícios de recursos, minimizam-se desigualdades sociais e contribui-se para evitar a contaminação ambiental apresentando vantagens sanitárias para o ambiente.

De acordo com informações da EMBRAPA (2005) quando há a implantação de um modelo de gerenciamento de resíduos domiciliares que envolva a reciclagem, a compostagem e o tratamento dos efluentes líquidos ocorre um ganho ambiental que traz benefícios a toda a sociedade. O tratamento de resíduos envolve inicialmente a implantação da coleta seletiva, para identificar os resíduos orgânicos que permitem realizar a compostagem, transformando em húmus o material orgânico originado nos ambientes domésticos.

A coleta de resíduos domiciliares é responsabilidade das prefeituras municipais, em Foz do Iguaçu essa ação é regulamentada pela Lei Municipal n.2356/2000 e tem como objetivo recuperar e melhorar a qualidade de vida das pessoas e a qualidade do meio ambiente urbano, prevenindo o surgimento de doenças causadas pela presença de vetores e contaminação em razão do acúmulo de lixo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O material e os métodos adotados para a realização deste estudo são descritos a seguir com a finalidade de esclarecer as técnicas adotadas e os resultados obtidos na experiência de compostagem.

3.1 LOCAL DA PESQUISA

O estudo foi realizado na cidade de Foz do Iguaçu, PR, que possui aproximadamente 280 mil habitantes aproximadamente, com condições climáticas quentes e úmida característica do clima temperado da região, com solo classificado como latossolo vermelho, formado pela decomposição de rochas basálticas (Foz do Iguaçu, 2010).



Figura 1: Localização da Cidade de Foz do Iguaçu no Estado do Paraná.

Fonte: www.fozdoiguacu.gov.br.(2015)

A área de estudo compreende uma residência com 200 m² habitada por uma família de quatro pessoas, situada no Bairro Vila Iolanda no sudoeste do município. A unidade residencial em estudo conta com rede de esgoto e coleta de resíduos sólidos realizados pelo serviço de coleta do município três vezes por semana. Os resíduos passam por seleção para separar os recicláveis e não orgânicos, que são colocados

para a coleta pública e os resíduos orgânicos são separados para a compostagem, após a seleção de orgânicos que podem ser compostados, constata-se a geração de 1 kg de resíduos orgânicos diariamente.

3.2 TIPO DA PESQUISA

Este estudo apresenta uma metodologia marcada pela pesquisa descritiva e experimental. Segundo Cervo e Bervian (2002, p. 66) “a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos variáveis sem manipulá-los”.

Fachin (2006, p. 43) afirma: “Denomina-se método experimental aquele em que as variáveis são manipuladas de maneira preestabelecida e seus efeitos suficientemente controlados e conhecidos pelo pesquisador para observação do estudo”.

Assim, quanto à natureza, esta pesquisa se apresenta como a contextualização do estado da arte da compostagem em uma residência no município de Foz do Iguaçu, sendo a mesma realizada a partir da observação e da pesquisa configurando uma pesquisa qualitativa do assunto investigado.

3.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para desenvolver a pesquisa é importante que seja realizada a separação do resíduo orgânico para identificar os componentes ricos em nitrogênio e, posteriormente, misturar com restos de vegetais ricos em carbono. A mistura destes dois componentes gera o composto orgânico, uma vez que na residência onde será realizada a pesquisa acumula-se uma média de 1 kg de resíduos próprios para fazer a compostagem.

A compostagem teve início no dia 14 de maio de 2015. Os restos de alimentos foram picados antes de ser colocada na composteira, a adesão dos restos com os outros elementos foram revolvidos com uma pá e um garfo de jardinagem, o fundo da composteira foi forrado com papéis.

Para realizar a compostagem foi utilizada uma composteira formada por três caixas plásticas com capacidade de compostagem total de 30 litros, a composteira possui 43 cm de altura, 35 cm de largura e 43 cm de comprimento.

Para que a composteira fosse bem aproveitada os restos de alimentos foram picados para ficar com 2 a 3 cm, antes de serem colocados na caixa, a adesão dos restos com os outros elementos que contribuem para formar o composto são revolvidos com uma pá e um garfo de jardinagem, o fundo da composteira precisa ser forrado com restos secos de jardinagem e resíduos de papéis, guardanapos, serragem, etc. antes de depositar os resíduos úmidos cobrindo com uma nova camada de resíduos secos como folhas, restos de grama, serragem, papel picado.

Repete-se este processo até a caixa ficar completa, finalizando com uma camada de folhas secas, deixando descansar por uns sessenta dias, revirando uma vez por semana, durante essa maturação repete-se o processo na outra caixa. Quando todos os resíduos estiverem com aspecto homogêneo e escuro o composto estará pronto para ser utilizado como fertilizante.

O composto deve ser guardado em local seco e ser usado aos poucos em hortas, vasos e floreiras, mas também pode ser colocado num gramado da rua, pois com a chuva será incorporado ao solo tornando-o mais fértil.

Será necessária a observação da temperatura da compostagem, pois esta deve se apresentar morna, sinal de que as reações químicas estão dando certo, se ficar muito quente, é sinal que está esquentando demais e os micro-organismos morrem torrados, a temperatura fria indica que vai demorar muito para a decomposição, isso indica baixa concentração de nitrogênio.

Outro fator a ser observado é a textura do composto, se estiver agregado e viscoso, deve ser remexido com mais frequência, quando está aerado e solto é um bom sinal.

O composto muito úmido indica falta de carbono, devem-se acrescentar mais restos secos de jardim, serragem ou jornal picado. Quando o composto apresenta cheiro é porque está com excesso de nitrogênio, assim é bom caprichar na reposição de carbono, neste caso, borra e filtros de café também ajudam, essa é uma compostagem aeróbica, bem ventilada e sem cheiro. Ao verificar, que foram colocados restos de laticínios ou de carne na composteira, os restos serão removidos para evitar danos e mau cheiro ao composto.

A composteira foi verificada se era suficiente para realizar o processo ou se estaria muito cheia, pois se deve observar a geração de resíduos, uma vez que isto indica que há desperdício de alimentos, assim evita-se descartar alimentos que poderão ser usados no futuro. Para agilizar o processo de compostagem foram acrescentadas minhocas ao composto, pois elas são processadores de resíduos e terra e comem o equivalente ao seu peso por dia, produzindo húmus, ou seja, fertilizante 100% orgânico, rico em nitrogênio, potássio e fósforo, a melhor coisa que há para plantas de vasos e pequenas hortas.

Ao iniciar a compostagem foi necessário analisar o composto para verificar se ocorreria a decomposição dos resíduos de forma equilibrada, ou se apareceriam micro-organismos e bactérias que pudessem danificar a experiência. Assim, foram coletadas a cada quinzena, amostras do composto para análise em laboratório.

As amostras foram coletadas de acordo com as orientações da NBR 10007/2004, e transportadas para o laboratório em uma caixa de isopor com gelo, devendo ser analisada a presença de microrganismos (coliformes totais, termotolerantes, *enterococos* fecais, bactérias heterotróficas e fungos e leveduras), para tanto foram realizadas diluições de 30 (trinta) gramas da amostra, de 10⁻¹ a 10⁻⁶, em solução salina 0,9%. A presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes foi feita através do método colorimétrico/enzimático, adicionando o reagente *fluorocult* LMX a 100 ml da diluição 10⁻⁶, se houvesse mudança de cor para coliformes totais e fluorescência para termotolerantes. Seria realizada a análise de carbono (C) e nitrogênio (N) da amostra em laboratório.

4 ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS

Foi realizada a separação dos resíduos orgânicos procurando identificar os componentes ricos em nitrogênio (N) para, posteriormente, misturar com restos de vegetais ricos em carbono (C). A mistura destes resíduos em equilíbrio gera o composto orgânico com correta relação C/N, sem predominância de C nem N.

Foi acrescentado a esse composto poda de árvores moída, folhas, cascas de banana, cebola, batata, batata doce, chuchu, borra de café com coador e chá de saquinho, casca de alho, casca de ovo, alface, cenoura e um saco de húmus de minhoca para acelerar o processo.

Antes de depositar os novos resíduos úmidos foi feita uma nova camada de resíduos secos.



Figura 2: Composteira doméstica
Fonte: acervo do autor



Figura 3: Compostagem de resíduos domésticos
Fonte: acervo do autor

Observou-se a temperatura da composteira, em caso positivo para temperatura fria adicionava-se resíduo rico em N com a finalidade de acelerar a decomposição. Caso a temperatura apresentada estivesse no intervalo de considerada quente, adicionava-se resíduo rico em C. A textura do composto é fundamental, desta forma durante a observação, se esta se apresentasse com empelotamentos ou pegajosa, fazia-se necessário o revolvimento do composto nas composteiras. Se evidenciado umidade excessiva sabe-se que esta condição caracteriza falta de carbono, desta forma acrescentava-se restos secos de jardim. Para agilizar o processo de compostagem foram acrescentados ovos de minhocas ao composto, o que contribuiu para que o processo fosse acelerado. .

Esse processo foi repetido até a caixa ficar completa, finalizando com uma camada de folhas secas, deixando descansar por sessenta dias, revirando uma vez por semana com uma pá e outros instrumentos de jardinagem, durante essa maturação o processo foi sendo repetido na outra caixa. Quando todos os resíduos estavam com aspecto homogêneo e escuro foi considerado completo o processo de compostagem. Após a coleta para a realização o exame de laboratório, o composto foi guardado em local seco.

O composto foi caracterizado nos teores de N, K e P em laboratório, e de acordo com o resultado da análise do composto e dos requerimentos nutricionais das plantas, calculam-se as quantidades necessárias do composto na fertilização vegetal.



Figura 4: Resíduos em compostagem
Fonte: VARENHOLT, 2015



Figura 5: Decomposição vegetal
Fonte: VARENHOLT, 2015



Figura 4: Compostagem de folhas
Fonte: VARENHOLT, 2015



Figura 5: Orgânicos em compostagem
Fonte: VARENHOLT, 2015



Figura 6: Composto em formação
Fonte: VARENHOLT, 2015

Analisando e confrontando os resultados das análises laboratoriais com a aplicação do composto orgânico obtêm-se resultados adequados aos cuidados que se devem dispensar às produções de vegetais.

A análise físico química do composto foi realizada no Laboratório Nucleotec situado no Jardim Itamaraty na cidade de Foz do Iguaçu, o anexo 1 apresenta o resultado integral da análise realizada.

As amostras de compostagem foram retiradas numa residência à Rua Guimarães Rosa, 599 Jardim América na cidade de Foz do Iguaçu/PR e as condições ambientais de coleta descritas indicam ausência de chuva nas 24 horas que antecederam a coleta, com bastante sol e pouco vento. A coleta foi realizada no dia 29 de outubro de 2015 e a matriz e origem da amostra consta como fertilizante orgânico, as análises foram realizadas entre os dias 06 a 13 de novembro ficando estabelecidos os parâmetros analíticos apresentados na tabela a seguir.

Tabela 1. Resultado da análise de N, P, K do composto.

		N	P	K
		g do nutriente/kg de composto		
Disponível	no	<0,07%	0,76%	0,35%
Composto				

De acordo com os resultados obtidos na análise de laboratório foram identificadas quantidades satisfatórias de nitrogênio, fósforo e potássio nas amostras de compostagem feitas na residência.

A partir da análise deste composto, foi estabelecido o nitrogênio como elemento mais limitante para as plantas. Isto devido a menor quantidade deste nutriente encontrada no composto em comparação aos demais nutrientes. Segundo a “*Lei de Liebig*”, a produção vegetal se dá de acordo com o elemento mais limitante fornecido para a planta (MALAVOLTA, 1992).

A adubação de hortaliças com composto resulta em maior produtividade. Em estudo com calêndula Araújo et al. (2009) concluíram que o uso de composto produzido com resíduos vegetais e esterco bovino aumenta a produção de biomassa vegetal.

O uso do composto em adubação de hortaliças em estudos realizados por Tavella et al. (2010), concluíram que a produção vegetal responde linearmente com a aplicação de composto. Esses autores justificam esse resultado ao efeito de liberação gradual nos nutrientes ao solo beneficiando a planta.

Em estudo com o gladiolo Ruppenthal e Castro (2005), de modo semelhante concluíram que a compostagem de resíduos orgânicos urbanos pode substituir a adubação sintética respeitando-se os teores nutricionais da planta.

O uso de fertilizantes orgânicos é importante porque ajuda o desenvolvimento das plantas de maneira natural e saudável, corrigindo o déficit físico químico do solo. É importante para o desenvolvimento natural das plantas o uso desses componentes aliados à luz do sol e a quantidade necessária de água para que se possam produzir alimentos vegetais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi realizado para investigar a viabilidade de se realizar compostagem de resíduos orgânicos em ambiente doméstico, por acreditar que esta é uma forma de realizar preservação ambiental, pois a seleção e o aproveitamentos dos resíduos orgânicos como cascas, folhas, talos, vegetais e outros elementos orgânicos podem se decompor e se transformar em fertilizante, além disso ajuda a diminuir este tipo de resíduos nos aterros sanitários.

Para reconhecer a importância e os meios de se realizar este tipo de compostagem, foi possível realizar uma pesquisa qualitativa que descreveu os métodos mais comuns e realizados com facilidade, a partir daí foram analisados os ciclos de produção dos resíduos orgânicos dentro de um ambiente doméstico, verificando se esta produção é suficiente ou é excessiva, definindo os tipos de recipientes e o volume que cada um suporta.

A compostagem orgânica pode ser realizada apenas com a ajuda da umidade e do tempo, mas também pode ser acelerada com a ajuda de minhocas por meio de vermicompostagem, sem as minhocas a duração pode chegar a três meses ou mais, mas com a ajuda de minhocas em 60 dias o composto já apresentará NPK suficiente para fertilizar plantas.

Desta forma, o estudo de caso apresentado demonstrou que é viável e muito pertinente desenvolver este tipo de ação ambiental, a prática demonstrou que os cuidados não são exagerados e nem exigem muito conhecimento, observando os cuidados em selecionar somente orgânicos sem gordura ou lactose e com ajuda de minhocas pode obter um fertilizante rico em nitrogênio, fósforo e potássio e fertilizar plantas mesmo em vasos no ambiente doméstico.

A presença dos nutrientes mais importantes para o desenvolvimento de plantas no composto é um dado muito relevante a ser observado, pois outros pesquisadores já comprovaram que as plantas se desenvolvem melhor na presença destes elementos físico químicos.

Este estudo teve-se a investigar se o composto feito em caixas de PVC no ambiente doméstico ajuda no cultivo de hortaliças e na fertilização da vasos de flores, comprovando a viabilidade e a facilidade em transformar resíduos orgânicos em húmus ou composto. Outros estudos podem ser realizados para verificar o tempo de

crescimento e o nível de desenvolvimento de plantas com a ajuda dos compostos orgânicos assim realizados. As minhocas usadas na vermicompostagem também podem ser renovadas e mudadas para canteiros, pois são operárias naturais na produção de húmus e muito contribuem para o equilíbrio do solo, podendo também ser objeto de estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- ABNT.NBR 10007: **Amostragem de Resíduos.**(2004). Disponível em: <http://pt.scribd.com/> Acesso em 25.04.2013.
- ALVES, W.L. **Compostagem e vermicompostagem no tratamento de lixo urbano.** 5ª Ed., Jaboticabal: Funep, 2008. 53p.
- ARAUJO, C.B.O. et al. **Uso da adubação orgânica e cobertura morta na cultura da calêndula (*Calendula officinalis* L.).** *Rev. bras. plantas med.* [online]. 2009, vol.11, n.2, pp. 117-123. ISSN 1516-0572.
- CRAVO, M. S.; MURAOKA, T.; GINÉ, M. F. – Poluição e Qualidade Ambiental: Caracterização química de compostos de lixo urbano de algumas usinas brasileiras: **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, v.32, n.5, 2003.
- EMBRAPA. **Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico.** (Arlene Maria Gomes Oliveira, Adriana Maria de Aquino, Manoel Teixeira de Castro Neto,(Org.). Brasília – DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2005.
- GODOY, João Carlos (2010). **Compostagem.** Disponível em: www.biomater.com.br. Acesso em 20.03.2013.
- GRIPPI, S. **Lixo – Reciclagem e sua história.** Guia para as Prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Ed Interciência, 2001.
- GROSSI, Maria Gricia L; VALENTE, José Pedro Serra. **Compostagem de lixo doméstico.** São Paulo: FUNDACENTRO/ UNESP: 2002.
- IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro: IBGE, 2002
- INÁCIO Caio de Teves. **Compostagem: Ciência prática para a gestão de resíduos orgânicos.**Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.
- KIEHL, J.E. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Agronômica Ceres, 2005. 492 p
- MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 124p.
- PEREIRA NETO, João Tinoco. **Manual de Compostagem: Processo de Baixo Custo.** Viçosa-MG, UFV, 2007.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU. **O município de Foz do Iguaçu** (2010). Disponível em> www.fozdoiguacu.gov.pr.br. Acesso em 10.05.2013.

RUPPENTHAL, Viviane and CASTRO, Ana Maria Conte e. **Efeito do composto de lixo urbano na nutrição e produção de gladiolo.** *Rev. Bras. Ciênc. Solo* [online]. 2005, vol.29, n.1, pp. 145-150. ISSN 0100-0683.

TAVELLA, Leonardo Barreto et al. **Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto.** *Rev. Ciênc. Agron.* [online]. 2010, vol.41, n.4, pp. 614-618. ISSN 1806-6690.

TORRES, Patrícia Lupion, org. **Uma leitura para os Temas Transversais: Ensino Fundamental.** Curitiba: SENAR- Pr , 2003.

TORRES, Patrícia Lupion, org. **Alguns fios para entretecer o agir e o pensar.** Curitiba: SENAR- Pr , 2007.



Relatório de Ensaio N.: 2235.2015.B- V.0

1. Dados Solicitante:

Solicitante: Helton Varenholt

CNPJ/CPF: 007.211.459-22

Inscrição Estadual: **Proposta:** 837

Endereço Entrega: Rua Guimarães Rosa,599 Jardim América Cidade: Foz do Iguaçu/PR Cep: 85864040

Contato: Helton email: heltonr_tga@hotmail.com Fone:

2. Dados da Amostragem:

Descrição do Ponto de

Coleta: Compostagem

Endereço Coleta: Rua Guimarães Rosa,599 Jardim América Cidade: Foz do Iguaçu/PR Cep: 85864040

Condições Ambientais: Chuva Ausente nas 24h, Chuva Ausente na Coleta, Tempo: Sol Brilhante, Vento ausente,

Responsável pela Coleta: SOLICITANTE

Data de Coleta: 29/10/2015 00:00:00

Matriz e Origem Amostra: Fertilizante Orgânico-Fertilizante orgânicos

Data Recebimento: 06/11/2015 08:02:41

Data Início Amostra: 06/11/2015 08:03:12

Data Conclusão Amostra: 13/11/2015 09:41:02

Característica da Amostra: Simples

Data Conferência: 13/11/2015

Resultados

Parâmetros	Resultados		Metodologia
	Analíticos	Un L.Q.	
Fósforo Total	0,76	% -	MAPA IN 28 de 27/07/2007 - Fósforo Total Orgânico e Organom
Nitrogênio Total	<0,07	% -	MAPA IN 28 de 27/07/2007 -Nitrogênio Total - Fert. Orgânicos
Potássio	0,35	% -	MAPA IN 28 de 27/07/2007 - Potássio Fertilizantes Orgânicos

Legenda:

% - %,

Relatório de Ensaio tipo B

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

1. Abrangencia

1.1. O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).

1.2. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Código de Verificação: 00029002761001460201500000

Link para Verificação: 1

Franciele Natividade Luiz Estevam

CRQ IX 09302868

