



PROPOSTA DE COMPOSTEIRA ALTERNATIVA PARA RESÍDUOS DE HORTIFRÚTI

Mayara Luzitani Fausto – mayara_lfausto@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão
Linha Santa Bárbara s/n
85601-970 – Francisco Beltrão – PR

Fernanda Barizon – barizon@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão

Ângela Pin Alba – angela.pin.alba@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão

Priscila Soraia da Conceição – priscilas@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão

Resumo: *Visto a grande geração de resíduos no país e sua, muitas vezes, inadequada disposição final, é de grande importância gerencia-lo de maneira correta. No Brasil, cerca de 50% dos resíduos sólidos é constituído por resíduos orgânicos, que geralmente são encaminhados para aterros sanitários. Uma alternativa para a reciclagem dos resíduos orgânicos é a compostagem. O presente trabalho consistiu na confecção de duas composteiras alternativas, para resíduos de hortifrúti. Foram avaliados os parâmetros pH, sólidos voláteis e teor de água. Ao final do processo, conclui-se que o resíduo em questão não é o mais adequado quando o objetivo é a obtenção de composto, mas que o resultado foi extremamente satisfatório no que diz respeito à redução do volume dos resíduos.*

Palavras-chave: *Resíduos Sólidos; Resíduos Orgânicos; Compostagem; Gerenciamento.*



PROPOSED ALTERNATIVE TO COMPOSTER HORTIFRUTI WASTE

Abstract: *Since the massive generation of waste in the country, and their often inadequate final disposal is of great importance manages it correctly. In Brazil, about 51.4% of solid waste consists of organic matter, which is generally sent to landfills. An alternative for the recycling of organic waste is composting. This work consisted of making two alternatives composters to hortifruti waste. We evaluated the parameters pH, volatile solids and water content. At the end of the process, it is concluded that the waste in question is not the most appropriate when the objective is to obtain compound but the result was very satisfactory as regards the reduction of the waste volume.*

Keywords: *Solid Waste; Organic Waste; Composting; Management.*

1. INTRODUÇÃO

O acesso ao saneamento básico constitui um parâmetro mundial da qualidade de vida da população, um indicativo do grau de organização da sociedade e está diretamente ligado ao direito a um meio ambiente equilibrado (IBGE, 2011). As crescentes industrializações juntamente com o crescimento dos centros urbanos, do aumento da população e dos incentivos ao consumo acarretaram em um aumento da geração de resíduos sólidos e numa maior diversidade dos mesmos, isso por sua vez, gera a necessidade de se dispor de forma adequada esses resíduos (ISMAEL et. al., 2013).

Analisando a geração de resíduos sólidos e sua má disposição final na maior parte do Brasil, dispondo seus resíduos em lixões ou aterros controlados, percebe-se a importância do gerenciamento adequado dos mesmos (ISMAEL et. al., 2013), pois o manejo impróprio desses resíduos acarreta em grandes problemas ambientais como: poluição ou contaminação na captação de água para abastecimento, poluição de corpos d'água, do solo e do ar, inundações (IBGE, 2011), além de problemas sociais e econômicos.

A quantidade do volume de resíduo produzido e a conseqüente disposição inadequada pode ser em parte solucionada através da coleta diferenciada, que contribui para a diminuição da quantidade de resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários e outros destinos, além de gerar empregos, melhora a qualidade de vida de muitas pessoas e permite a reutilização e a reciclagem, economizando energia e recursos naturais (IBGE, 2011).

O maior volume dos resíduos sólidos domiciliares coletados no Brasil, cerca de 51,4%, é matéria orgânica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012), que constitui uma grande fonte de impacto ambiental, visto que produz uma grande quantidade de chorume durante sua decomposição, que em contato com outros resíduos, pode carregar mais facilmente componentes tóxicos para o solo e recursos hídricos, caso seja disposto de forma inadequada (MARAGNO et. al., 2007, PEREIRA NETO, 2007), além de aumentar a área necessária para sua disposição e tratamento do chorume gerado, no caso de aterros sanitários.

Uma solução viável e adequada para a questão dos resíduos sólidos orgânicos é a compostagem, que consegue utilizar esse tipo de resíduo dando uma utilidade para o mesmo e devido a sua simplicidade pode ser feita em casa ou em unidades próprias de compostagem (SALVADOR et.al., 2007).

A compostagem é um tratamento que estabiliza os resíduos orgânicos, formando um composto. Para isso, o processo utilizado é biológico e aeróbio, onde os microrganismos e enzimas realizam a decomposição da matéria orgânica, desintegrando e oxidando os rejeitos (BUDZIAK et. al., 2004). Esse tratamento minimiza o volume final dos rejeitos e tem como resultado um produto

composto por nutrientes e húmus, onde o mesmo pode ser usado em adubações e nos solos em fase de recuperação (ISMAEL et. al., 2013, TEIXEIRA et. al, 2004).

Para o manejo dos resíduos orgânicos, o objetivo não é necessariamente a produção de composto como agregado de fertilidade, mas o fato de que a matéria orgânica possa ser reaproveitada e assim, dando outro fim a resíduos que iriam para o aterro (MMA, 2010). Desse modo, o objetivo deste trabalho foi testar a eficiência de uma composteira alternativa, simples e pequena, para a compostagem de resíduos de hortifrúti coletados em um supermercado de Francisco Beltrão – PR.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Área Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Francisco Beltrão. Para este experimento, foram confeccionadas duas composteiras, C1 e C2. Optou-se pela utilização de materiais reutilizados para a construção da composteira, que foram dois galões de 20 L, cano de PVC e tela mosquiteiro. O galão foi cortado na parte superior para a introdução dos resíduos, no interior do galão, colocou-se um cano de PVC com vários furos, da base até o gargalo, com a intenção de facilitar a aeração do composto. Por fim, foi colocada a tela mosquiteiro no gargalo do galão para evitar entrada de insetos e pequenos animais (Figura 1).

Figura 1 - Modelo adotado na confecção das composteiras



O resíduo orgânico utilizado foi coletado em um supermercado no município de Francisco Beltrão - PR e era constituído de restos do setor de hortifrúti, como batata, mamão, maçã, repolho, caqui, tomate, laranja, manga, entre outros. Todo o resíduo, antes de ser inserido nas composteiras foi picado para facilitar o processo de decomposição.

Na primeira semana, confeccionou-se uma composteira (C1) e adicionou-se 5,50 kg de resíduos. Na semana seguinte, uma segunda composteira (C2) foi confeccionada, onde foi adicionado 10,80 kg. Nessa segunda semana, também foram adicionados mais 4,50 kg na composteira C1. Assim, o peso total dos resíduos foi 10,00 kg em C1 e 10,80 kg em C2.

Os resíduos das duas composteiras apresentaram pequenas diferenças entre si, devido a terem sido coletados com uma semana de diferença. A composteira 1 tinha predomínio de vegetais, como batata e repolho. Em comparação, a composteira 2 teve maiores porções de mamão, manga e tomate.

Para a manutenção da composteira, esta foi revolvida duas vezes por semana para oxigenação do processo. Devido ao fato de o resíduo usado ser constituído por bastante água, optou-se por deixar as composteiras abertas ao sol na segunda e terceira semanas do experimento, a fim de reduzir o teor de água.

Para controle do processo de compostagem, foram realizadas, no Laboratório de Águas e Efluentes e no Laboratório de Resíduos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão, análises de pH, teor de água e teor de sólidos voláteis, segundo metodologia de Silva (2009).

Todas as análises foram realizadas em triplicata e o acompanhamento das composteiras realizou-se dos dias 14 de março ao dia 6 de junho para a C1, e dos dias 21 de março ao dia 17 de maio para a C2. O maior tempo de acompanhamento em C1 foi optado devido a maior umidade apresentada pelo composto da mesma.

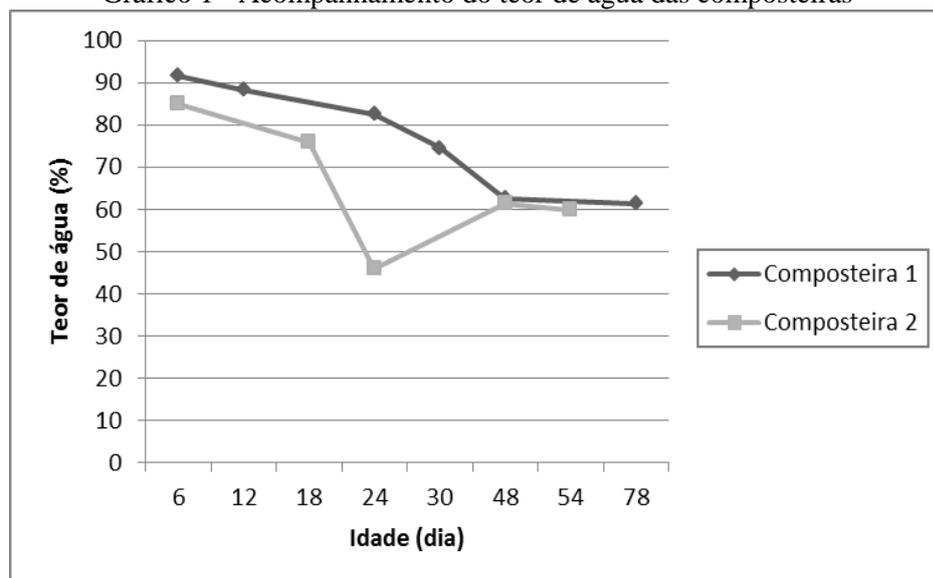
As análises, nas primeiras semanas, eram realizadas semanalmente, porém o volume de resíduos diminuiu drasticamente, de maneira que não haveria composto suficiente para acompanhamento até a estabilização da compostagem. Desta forma, foi optado, a partir daí, por realizar as análises quinzenalmente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de compostagem não foi verificado mau cheiro em nenhuma das composteiras, o que é um bom indicativo de que o processo estava ocorrendo de forma adequada. Mesmo a matéria orgânica em decomposição inevitavelmente produzir odores, estes só são agressivos quando o processo não estiver ocorrendo adequadamente, indicando que a compostagem entrou em anaerobiose (PEREIRA NETO, 2007).

Inicialmente, o alto teor de água dificultou a degradação aeróbia no processo, por isso a frequência de revolvimento foi maior e o composto foi exposto ao sol. A partir dos 24 dias de idade das composteiras o teor de água diminuiu e o processo de compostagem ocorreu de forma satisfatória (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Acompanhamento do teor de água das composteiras

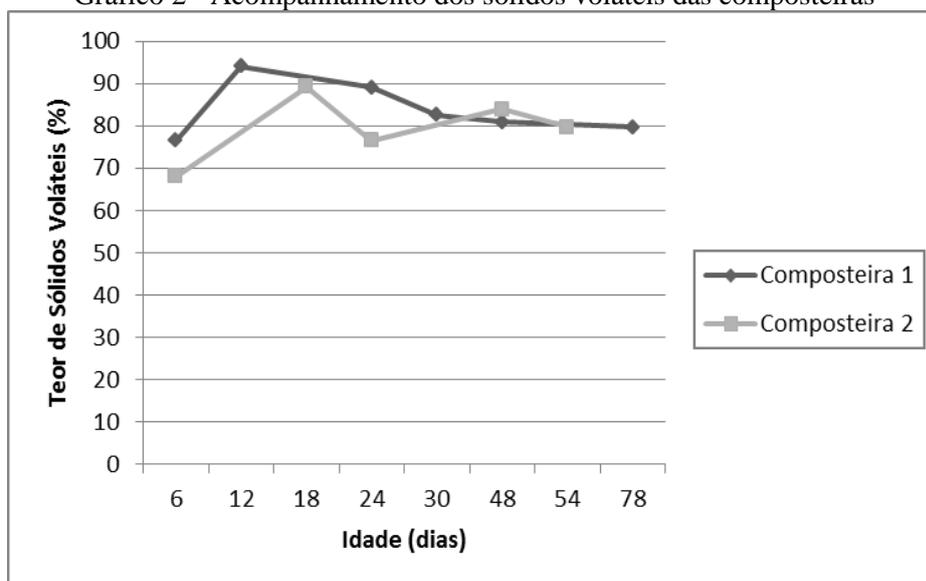


O teor de água apresentou-se acima do ideal no início. Para que a porosidade e oxigenação seja mantida na compostagem e para que o processo não ocorra anaeróbiamente, o teor de

água deve permanecer em torno de 60% (PEREIRA NETO, 2007). No decorrer do processo, o valor foi diminuindo, como esperado, assim como o teor de sólidos voláteis. Entretanto, a C2 apresentou uma queda drástica da umidade no 24º dia de idade, que precisou ser corrigida com adição de água.

Quanto ao teor de sólidos voláteis, existe uma pequena elevação aos 12 dias da compostagem (Gráfico 2). No caso da C1, essa variação pode ser explicada pela adição de novo resíduo orgânico, que também interferiu no pH, que apresentou uma redução bastante significativa (Gráfico 3). Entretanto na C2, provavelmente deve-se a erro de amostragem, visto que a massa utilizada na análise teve de ser reduzida de 2 g a 0,61 g devido a pouca quantidade de material disponível.

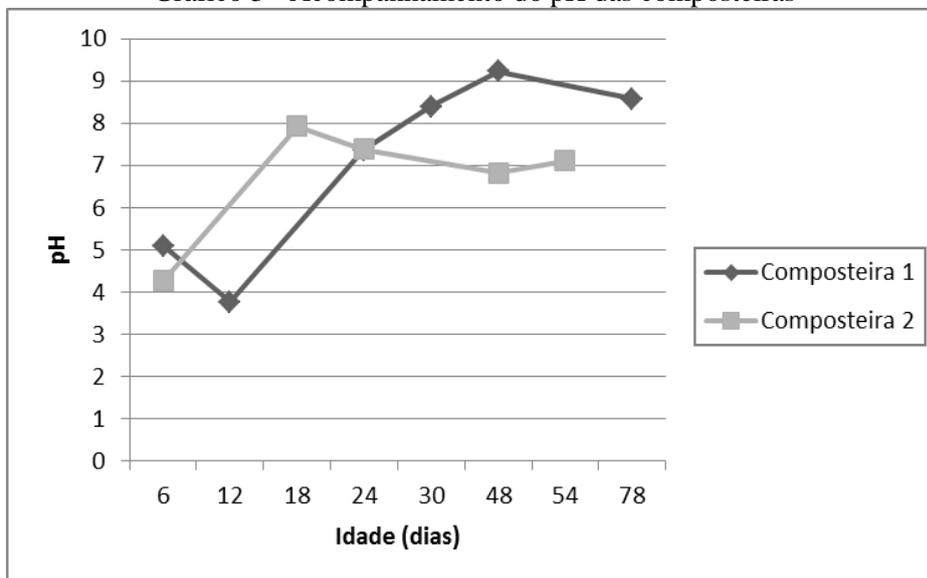
Gráfico 2 - Acompanhamento dos sólidos voláteis das composteiras



As variações no teor de umidade e no teor de sólidos voláteis na composteira 2 aos 48 dias de idade deve-se a adição de água para a correção da umidade do composto que teve uma queda brusca, visto que aos 24 dias de idade, a composteira 2 estava com a umidade abaixo do ideal para o processo.

O pH inicialmente era bastante ácido devido a característica dos resíduos utilizados, no decorrer do processo o mesmo se tornou bastante básico, e voltou a reduzir até atingir um pH próximo a neutralidade com a estabilização do composto no caso da C2, a C1 apresentou um pH mais básico. O pH final da compostagem deve ser superior a 7 (PEREIRA NETO, 2007).

Gráfico 3 - Acompanhamento do pH das composteiras



O resultado mais positivo foi a redução no volume do resíduo da composteira. Analisando a Figura 2, percebe-se que após alguns poucos dias do processo de compostagem, já havia ocorrido significativa redução de volume, indicando a eficácia do processo no sentido de reduzir a massa de resíduos.

Figura 2 - a) Composteira com a recém colocação dos resíduos; b) Composteira após alguns dias do processo



No final do processo, os compostos (Figura 3) foram recolhidos e pesados. A composteira C1 gerou 34,30 g de composto, configurando uma redução de 99,66% da massa inicial de resíduos. A

composteira C2 apresentou 53,20 g de composto, correspondente a uma redução de 99,51% da massa original dos resíduos.

Figura 3 - a) Composto após a finalização do processo da Composteira 1; b) Composto após a finalização do processo da Composteira 2



Devido ao baixo volume de composto obtido, ficou inviável sua aplicação como enriquecedor da fertilidade do solo ou a realização de testes de germinação. Os compostos orgânicos formados eram soltos, apresentavam cor escura e odor de terra, indicando a estabilização do processo de compostagem, segundo recomendações da FUNDACENTRO (2002).

Pode-se perceber que, apesar de os resíduos utilizados serem oriundos do mesmo local, apresentaram diferenças na geração nas diferentes semanas em que foram coletados. Além disso, os processos de compostagem foram diferentes, o que pode ser notado no comportamento dos parâmetros avaliados de cada composteira. A composteira C1 apresentou um teor de água superior ao da composteira C2 durante todo o processo e não teve queda brusca da umidade como a C2 (gráfico 1).

O pH da composteira C1 teve maiores variações, de 3,76 a 9,22, enquanto que da composteira C2 variou entre 4,26 a 7,93. Com isso, percebe-se a influência das pequenas diferenças dos resíduos de hortifrúti gerados no supermercado nas diferentes semanas em que os mesmos foram coletados.

No controle do teor de sólidos voláteis, as composteiras apresentaram resultados mais parecidos do que nos outros parâmetros avaliados. Ao fim do processo, ambas apresentaram valores muito próximos, a composteira C1 apresentou um teor de sólidos de 79,67% e a composteira C2 79,66%. Além disso, a aparência final dos compostos obtidos também difere, sendo que o composto de C2 ainda apresentava algumas sementes, que não foram totalmente decompostas.

4. CONCLUSÃO

O processo, no geral, ocorreu de maneira satisfatória. A redução do volume inicial de resíduos orgânicos foi bastante significativa, obtendo valores acima de 90%. Sem a compostagem, todo resíduo orgânico seria encaminhado para o aterro sanitário, onde não teria nenhuma utilidade e ainda comprometeria sua vida útil. Porém, pode-se concluir que o resíduo de hortifrúti não é o mais adequado quando o objetivo é obter um composto com fins de uso como enriquecedor de nutrientes no solo, visto que o volume do produto final é muito baixo, o que torna inviável sua aplicação.

O modelo de composteira estudado, apesar de algumas dificuldades com a umidade, serviu ao propósito esperado e, portanto, pode ser utilizado para fins de compostagem em residências, onde o volume de matéria orgânica gerado é mais baixo, de modo a reduzir a quantidade de resíduos destinada aos aterros.



5. REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação**. p.156. Brasília, 2012.

BUDZIAK, C. R.; MAIA, C. M. B. F.; MANGRICH, A. S. Transformações químicas da matéria orgânica durante a compostagem de resíduos da indústria madeireira. **Revista Química Nova**, v.27, n.3, p.399-403, São Paulo, 2004.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO –FUNDACENTRO. **Compostagem doméstica de lixo**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNERSP, Botucatu. 2002, 40 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas de saneamento 2011**. Rio de Janeiro, 2011.

ISMAEL, L. L.; PEREIRA, R. A.; FARIAS, C. A. S.; FARIAS, E. T. R. Avaliação de composteiras para reciclagem de resíduos orgânicos em pequena escala. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.8, n.4, 2013.

MARAGNO, E. S.; TROMBIN, D. F.; VIANA, E. O uso da serragem no processo de minicompostagem. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.12, n.4, p.355-360, Rio de Janeiro, 2007.

MMA. **Manual para implantação de compostagem e da coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos**. Distrito Federal, DF, 2010.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de Compostagem: processo de baixo custo**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 81 p.

SALVARO, E.; BALDIM, S.; COSTA, M. M.; LORENZI, E. S.; VIANA, E.; PEREIRA, E. B. Avaliação de cinco tipos de minicomposteiras para domicílios do bairro Pinheirinho da cidade de Criciúma/SC. **Revista Com Scientia**, v.3, n.3, p.12-21, 2007.

SILVA, F. C. da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Solos, 2009.

TEIXEIRA, L. B.; GERMANO, V. L. C.; OLIVEIRA, R. F.; FURTAN JÚNIOR, J. **Processo de Compostagem, a Partir de Lixo Orgânico Urbano, em Leira Estática com Ventilação Natural**. EMBRAPA, 2004.