

GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO SETOR DO AGRONEGÓCIO

Jean Carlo Pereira (Centro Universitário Campo Real);
Yasmin Boeria (Centro Universitário Campo Real);
Evelim Gois (Centro Universitário Campo Real);
Cassiano Fernandes (Centro Universitário Campo Real);
Tiago Dombrowski (Centro Universitário Campo Real)
Rafaela Franqueto (Centro Universitário Campo Real) E-mail:
prof_rafaelafranqueto@camporeal.edu.br

Resumo: No gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, a compostagem é uma alternativa para reciclagem dos resíduos orgânicos. A compostagem é caracterizada como uma ferramenta de baixo custo e tem como principal objetivo a conversão de resíduos orgânicos em um fertilizante orgânico rico em micro e macronutrientes. O objetivo do presente trabalho foi elaborar uma composteira. Foram utilizados resíduos orgânicos, como restos de alimentos, esterco bovino curtido, minhocas para acelerar o processo de decomposição. A unidade experimental (composteira) foi executada a partir de um galão de água. A partir dos materiais empregados, conseguiu-se alcançar bons resultados de formação de fertilizante orgânico sólido e líquido (chorume). Além disso, foi monitorado o pH do experimento. A compostagem produz o adubo que é essencial para o solo na melhoria de sua estrutura e fertilidade, além de proporcionar às culturas um vigor extraordinário com aumento na sua produtividade.

Palavras-chave: adubação orgânica; compostagem; resíduos agropecuários, resíduos domiciliares.

ORGANIC WASTE MANAGEMENT IN THE AGRIBUSINESS SECTOR

Abstract: In the management of urban solid waste, composting is an alternative for the recycling of organic waste. Composting is characterized as a low-cost tool and has as its main objective the conversion of organic waste into an organic fertilizer rich in micro and macronutrients. The objective of the present work was to elaborate a compost bin. Organic waste was used, like food leftovers, tanned bovine manure, and worms to accelerate the decomposition process. The experimental unit (compost bin) was made from a gallon of water. From the materials used, good results of solid and liquid organic fertilizer (slurry) formation were achieved. In addition, the pH of the experiment was monitored. Composting produces the fertilizer that is essential for the soil to improve its structure and fertility, as well as providing the crops with extraordinary vigor and increased productivity.

Keywords: organic fertilization; composting; agricultural waste, household waste.

1. Introdução

No Brasil mais de 50% dos resíduos sólidos gerados em domicílios são orgânicos (IPEA, 2012). Esse perfil é bem apropriado para países que tem produção de alimentos em larga escala, associado ao desperdício, sendo a adoção da compostagem uma prática viabilizadora para reduzir impactos ambientais, uma vez que reduzirá a quantidade de resíduos em aterros sanitários e reduzirá o transporte o volume de resíduos transportados até os aterros sanitários, além disto uma grande quantidade dos resíduos agrícola são orgânicos. Sendo assim, a compostagem é uma forma correta de destinar adequadamente os resíduos orgânicos. No entanto, apenas 1,6% dos resíduos orgânicos gerados no Brasil são destinados a usinas de compostagem (IPEA, 2012).

Dentre as atividades agropecuárias, as que se destacam na geração de resíduos orgânicos são: bovinocultura de corte, que um bovino de corte adulto produz diariamente cerca de 10 Kg de esterco.

A compostagem em pequena escala é realizada geralmente em centros urbanos e no

próprio local de geração dos resíduos (OLIVEIRA et al., 2008). A compostagem é um processo natural de decomposição da matéria orgânica de origem animal ou vegetal, de forma aeróbica, realizado por microrganismos que degradam a matéria orgânica, utilizando-a como fonte de energia e carbono para seu crescimento, utilizam O₂ e liberam CO₂ e água.

A compostagem é caracterizada por ser uma ferramenta de baixo custo e tem como principal objetivo a conversão de resíduos orgânicos em um fertilizante orgânico rico em nutrientes (FAN et al., 2017 apud Lira, LIRA et al., 2021). Os nutrientes que estavam indisponíveis nos materiais orgânicos, tornam-se disponíveis para as plantas, podendo ser aplicado diretamente sem risco de queimá-las. Os resíduos são transformados em fertilizantes orgânicos através dos microrganismos, como por exemplo fungos, bactérias, insetos e pequenos animais.

O composto resultante possui inúmeros benefícios: melhora o crescimento de vegetais, exerce biocontrole em diferentes fitopatógenos do solo e altera positivamente a estrutura dos solos, melhorando a retenção de água, a estruturação das partículas e a aeração (DAZZI et al., 2018).

A compostagem possui três etapas (CARVALHO, 2015). São elas:

- Fase mesofílica: início da decomposição da matéria orgânica, liberando calor e vapor d'água, com formação de ácidos e toxinas de curta duração, podendo as temperaturas atingir até 40° C e ter duração de 2 a 5 dias. (CARVALHO, 2015).
- Fase termofílica: de semicura ou bioestabilização, é a fase com degradação ativa, quando o material atinge a temperatura máxima, superior à 40°C e onde as reações bioquímicas são mais intensas. A duração depende de fatores ambientais, natureza e quantidade dos resíduos, população microbiana e balanço de nutrientes (CARVALHO, 2015).
- Fase de maturação ou humificação: período de estabilização que produz um composto maturado, estabilizado e humificado, livre de toxicidade (OLIVEIRA et al., 2008). Pode durar entre 30 a 60 dias (CARVALHO, 2015). Representa a conversão da matéria orgânica recente em húmus, composto estabilizado rico em materiais orgânicos (como ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e húmicos) e de alto peso molecular. A estabilização é essencial para que se possa ser utilizá-lo de maneira segura, sem causar impactos ao meio. Se realizada de maneira correta, o composto ao final apresentará coloração escura e odor similar ao de terra (SILVA et al., 2013).

O objetivo desse trabalho é justamente utilizar de métodos simples e reaproveitar materiais para a construção de uma composteira, tendo o principal foco realizar a compostagem para gestão de resíduos orgânicos dentro dos domicílios.

2. Metodologia

Para a realização da compostagem foram utilizados materiais reaproveitáveis, ou seja, que seriam descartados para o resíduo, mas transformados na composteira.

2.1 Materiais utilizados

Foram utilizados 4 galões de água mineral (embalagem), uma torneira, uma peneira, cola quente, uma tela para cobrir a composteira, peagâmetro, resíduos orgânicos vegetais, furadeira, solo, conforme as Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Figura 1. Galões de água utilizados



Fonte: Autores (2023)

Figura 2. Torneira para escoar o chorume



Fonte: Autores (2023)

Figura 3. Peneira para filtrar



Fonte: Autores (2023)

Figura 4. Tela para cobrir a composteira



Fonte: Autores (2023)

Figura 5. Resíduos vegetais



Fonte: Autores (2023)

Figura 6. Solo



Fonte: Autores (2023)

2.2 Processo de compostagem

Para ser realizada com qualidade, a compostagem precisa ter, em sua composição, uma relação balanceada entre materiais ricos em carbono e em nitrogênio. O equilíbrio entre esses elementos químicos é essencial para o processo, pois os microrganismos utilizam essas substâncias para metabolizar os materiais.

O primeiro passo para iniciar a compostagem é agrupar o material que será utilizado em uma pilha ou em uma composteira, a área deve ser plana, protegida contra o vento e de fácil acesso. Condições específicas de temperatura, umidade e aeração também são fundamentais para que a matéria orgânica seja decomposta nas melhores condições e com os melhores resultados.

O material rico em carbono foi cortado em pequenos pedaços e despejado em uma área limpa de forma espaçada para favorecer a aeração.

Após isso foi adicionado as substâncias ricas em nitrogênio por cima da primeira camada e assim sucessivamente até chegar à quantidade desejada (na composteira, iniciou-se com a palha, logo em seguida na segunda camada foram adicionados restos pó de café, restos de erva, cascas de verduras picadas e misturando junto com o solo, terminando com folhas secas), ricas em carbono e ajudando inibir o mal cheiro que forma devido a decomposição dos resíduos orgânicos. Por fim, foram acompanhadas pH e umidade.

3. Resultados e discussões

3.1 pH

Na fase inicial da compostagem, o pH está em um nível ácido elevado, o pH e a umidade são muito relevantes para compostagem. Desta forma, foi controlado o nível de umidade e realizando o processo de mexer o solo e até mesmo inserir mais alguns resíduos orgânicos que auxiliasse a controlar esse pH. Então inserindo mais alguns resíduos (como esterco e minhocas que ajudam também no processo) (Figura 7).

Figura 7. Adição das minhocas e os resíduos vegetais



Fonte: Autores (2023)

O resultado obtido com todo o processo da compostagem, foi o chorume que ajuda em pequenas hortas, ou se for feito em grande escala ajuda até mesmo em hortas de grandes demandas. Verifica-se na Figura 8 que o pH já se encontrava alcalino. Nesse sentido, observa-se que depois do controle da umidade e do adicionamento das minhocas, ocorreu um controle maior do pH, produzindo um chorume mais eficiente para o uso. Nessa fase da compostagem verificou-se que as folhas secas estão úmidas devido ao processo da evaporação da umidade dos resíduos orgânicos

Figura 8. Medida do pH da compostagem em fase mais avançada de decomposição



Fonte: Autores (2023)

Na Figura 9, se observa que o pH já se encontra próximo de 7,0, sendo bem mais elevado que nas fases iniciais

Figura 9. Medida do pH da chorume em fase mais avançada



Fonte: Autores (2023)

3.2 Chorume

Após o processo de maturação e decomposição dos dejetos utilizados foi possível obter com sucesso o experimento da composteira, o chorume é resultado da decomposição de matéria orgânica pura, não sendo tóxico e pode ser utilizado como fertilizante de solo. A transformação do resíduo em húmus, ou adubo orgânico, foi acelerada com adição de minhocas junto aos dejetos.

A partir do processo de compostagem é obtido o composto orgânico, substrato rico em nutrientes e de baixo custo que, dentre outras vantagens, fornece à planta sustentação, macro e micronutrientes, aumento na capacidade de troca catiônica e uniformidade de estabelecimento de plântulas (Kiehl, 2012).

Além do adubo orgânico rico em nutrientes, a compostagem vai extrair um subproduto chamado de chorume, que por sua vez também é rico em nitrogênio o que faz com que seja utilizado como fertilizante natural para reparação de solo, repondo minerais ao mesmo (RIVERA, 2021).

O chorume dia após dia tinha um aumento dentro do recipiente, o qual já ficava separado e pronto para uso, e a matéria orgânica dos dejetos disponível também para usar como adubo, tendo grande facilidade para o manejo.

Figura 10. Chorume obtido



Fonte: Autores (2023)

Figura 11. Matéria orgânica gerada



Fonte: Autores (2023)

Foi realizado a medição do pH e da matéria decomposta ao longo dos dias, verifica-se na Figura 12 que o pH ainda está ácido. Na Figura 13, se observa que o pH ainda estava bastante ácido. Foram obtidos os seguintes resultados:

Figura 12. Medida do pH do composto quando estava na fase inicial



Fonte: Autores (2023)

Figura 13. Medida do pH do chorume quando estava na fase inicial



Fonte: Autores (2023)

Já na Figura 14 é possível verificar que o pH já se encontra alcalino. Enquanto na Figura 15 verifica-se que o pH já se encontra mais elevado do que nas fases iniciais, entrando para nível de neutralidade.

Figura 14. Medida do pH da compostagem em fase mais avançada de decomposição



Fonte: Autores (2023)

Figura 15. Medida do pH da chorume em fase mais avançada.



Fonte: Autores (2023)

3.3 Importância da matéria orgânica para o solo

A matéria orgânica presente nos solos é formada por restos animais e vegetais em diferentes fases de decomposição. Conforme sua própria denominação e princípios a agricultura orgânica, emprega de preferência os nutrientes na forma orgânica. O

objetivo é que o produtor regenere o solo com matéria orgânica, de forma que o mesmo tornado agora um solo vivo, forneça os nutrientes necessários para as plantas, sem necessidade de contínuas incorporações, como ocorre na agricultura convencional.

A matéria orgânica presente nos solos é formada por restos animais e vegetais em diferentes fases de decomposição, decomposição esta realizada pelos organismos decompositores, fungos, bactérias, minhocas, cupins etc.

Portanto, a matéria orgânica é o alimento da vida do solo e como ela está em constante decomposição, nós precisamos também a repor com frequência. Durante a decomposição são liberados nutrientes, água e gás carbônico, e são formadas outras substâncias orgânicas entre as quais o húmus, que além de funcionar como cimento na formação dos agregados de areia-silte-argila, tem também a mesma capacidade da argila de atrair e reter nutrientes, só que em grau muito mais elevado.

A matéria orgânica tem a capacidade de reter duas a três vezes maior o seu volume a água, que será fornecido para as plantas e para a vida de toda flora e fauna presente no solo, assim como manter a sua temperatura em condições adequadas à vida. Além dos nutrientes encontrados nos adubos orgânicos, as plantas podem absorver grandes quantidades de moléculas orgânicas como: aminoácidos, proteínas, enzimas, vitaminas, antibióticos naturais, alcaloides etc.

A matéria orgânica do solo apresenta capacidade de modificar relações físico-químicas do solo, alterando a disponibilidade de micronutrientes, aumentando relações entre microrganismos do solo e sua fauna edáfica. Sua participação no sistema produtivo vai mais além, a matéria orgânica do solo atua como agente cimentante na formação de agregados do solo, na abertura, porosidade, retenção de água no solo, estruturação e erosão, no controle da temperatura do solo, na evaporação de água nas camadas superficiais e fertilidade do solo, sendo parâmetro base para a recomendação da adubação nitrogenada em culturas que não realizam a fixação biológica de nitrogênio.

4. Considerações Finais

A compostagem além de ser uma excelente opção para a gestão dos resíduos, tanto em larga escala, quanto em pequena escala através de resíduos gerados do uso doméstico, é uma das alternativas para uma agricultura mais sustentável, com o aumento da produtividade e redução da expansão da área agrícola.

Este processo tem grande importância, pois retorna uma grande quantidade de nutrientes para o solo, tanto na forma mineral, quanto na forma orgânica, proporcionando melhorias na fertilidade química, física e biológica, podemos ainda citar alguns outros benefícios, como:

- Fornece elementos nutritivos ao solo;
- Promove a elevação da capacidade de troca de cátions do solo;
- Melhora o nível de aproveitamento dos adubos minerais;
- Promove a disponibilização de nutrientes em solos;
- Melhora a estrutura do solo;
- Favorece a atividade microbiana no solo.

No entanto, para esses processos ocorram de forma correta, necessita de profissionais que consigam entender e corrigir eventuais desvios ao longo do processo, desde a seleção dos resíduos para a formação da compostagem até o momento da aplicação em uma área agrícola. O resultado sempre será produção de alimentos, o que muda é produzir alimentos com mais ou menos produtos químicos.

Referências

ANDREOLI, C.V. et al. **Avaliação do processo compostagem utilizando podas verdes e resíduos do saneamento**. Anais FERTIBIO 2002. Rio de Janeiro, 2002. 5p.

BATISTA, J.G.F.; BATISTA, E.R.B. **Compostagem: Utilização de compostos em horticultura**. Universidade dos Açores, Centro de Investigação e Tecnologias Agrárias dos Açores, 2007.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos, EESC/USP, 1999, 120p.

CARVALHO, C.R.B. **Compostagem de resíduos verdes e orgânicos alimentares**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Instituto Alberto Luiz Coimbra de pós-graduação e pesquisa de engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COSTA, M.S.S.M. **Caracterização dos rejeitos de novilhos superprecoces: reciclagem energética e de nutrientes**. 2005. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Unesp, Botucatu, São Paulo.

DAZZI, Juliaa Glicerio; BRINGHENTI, Jacqueline Rogéria; TEIXEIRA, Roberta Arlêu. XX ENGEMA. **Compostagem: fatores que a influenciam e a importância do processo em pequena escala para a gestão de resíduos orgânicos nos centros urbanos**. Dezembro, 2018. Disponível em: <<https://engemausp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/154.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2022.

IPEA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos**. 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em 08 out. 2022.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. 6ª ed. Agrônômica Ceres Ltda., Piracicaba, 171p. 2012.

LIRA, Gabriel Souza. et. al. UFPB - Universidade Federal da Paraíba. **Manual Compostagem**. Disponível em: <https://www.ufpb.br/cga/contents/documentos/manual-de_compostagem.pdf/view>. Acesso em: 02 nov. 2022.

OLIVEIRA, E.C.A. et al. **Compostagem**. 2008. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyi v80efhb2adn37yaw.pdf>. Acesso em: 08 out. 2022.

RIVERA, Ivan Andres Garay; DE SOUZA, Luciano Soares. **Eficácia da compostagem dos resíduos orgânicos sobre a produção de alface (Lactuca sativa Var. crispa)**. Revista Unimar Ciências, 2021.

SILVA, P.R.D. et al. **Processo de estabilização de resíduos orgânicos. Vermicompostagem versus compostagem**. Química Nova, São Paulo, v.36, n.5,

p.640-645, 2013.

SOARES, J. D. R.; REZENDE, R, A. L. S.; REZENDE, R. M.; BOTREL, E. P.; CARVALHO, A. M. **Compostagem de resíduos agrícolas: uma fonte de substâncias húmicas**. Scientia Agraria Paranaensis – Sci. Agrar. Parana, v. 16, n. 4, p. 414 – 421, 2017.

VIEIRA, L.A. **Compostagem de biossólido de estação de tratamento de efluentes de frigorífico com serragem e cama de aves**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.