



ADUBAÇÃO ORGÂNICA DE ESPÉCIES DE SUCULENTAS A PARTIR DO LIXO DOMÉSTICO

Denise Esteves Moritz, Dra. ¹

Alketa Bestaku ²

RESUMO

O Brasil é o terceiro maior consumidor de fertilizantes no mundo. De acordo com a Embrapa Solos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) no Brasil se consome 22,5 milhões de toneladas de fertilizantes, dos quais, 92% são importados. Uma vez que nosso país possui um grupo seleto de pesquisadores e uma biodiversidade gigantesca, este quadro demonstra que esta realidade precisa ser minimizada, não ficando à mercê da importação de fertilizantes. O lixo cresce a cada segundo, mas o tempo necessário para a sua degradação não acompanha no mesmo ritmo. Para isso é possível, a partir de algumas técnicas específicas, demonstrar que o lixo orgânico pode ser reciclado facilmente em qualquer ambiente e por qualquer pessoa. O produto final é uma matéria orgânica útil para as plantas domésticas, para o jardim, para a horta, para uma árvore da calçada e para a natureza em geral. Visando mudar este cenário, esse estudo se propõe a incentivar atitudes ecologicamente corretas, reaproveitando o lixo orgânico e o utilizando como fertilizante de plantas ornamentais. Portanto, este trabalho teve por objetivo a preparação de um fertilizante orgânico e a sua aplicação em algumas variedades de suculentas em um viveiro na cidade de Cunha, SP; desta forma, além de contribuir com a redução dos problemas ambientais do lixo orgânico, demonstra-se também que é possível desenvolver fertilizantes domésticos para uma pequena agricultura tropical com o maior aproveitamento dos nutrientes.

PALAVRAS CHAVE: Composteira; Compostagem; Fertilizante doméstico.

¹ Dra, professora de graduação e pós graduação na Unisul e UFSC. E-mail: "Denise Esteves Moritz" deemoritz@gmail.com

² Acadêmica do CST Gestão Ambiental/Unisul Virtual. E-mail: "Alketa BESTAKU" <alketabestaku@gmail.com>

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande importador de fertilizantes, importando cerca de 90% do total que consome e com isso exportando divisas, além de ficar com um importante insumo dependente da cotação cambial. Segundo Gandra (2009), o Brasil não pode depender de importação de nutrientes, porque são poucos os países que exportam estes compostos. Os principais exportadores de potássio são Rússia, Canadá, China e Estados Unidos. O único nutriente para fertilizantes produzido atualmente no Brasil é o fosfato, que equivale a 50% do consumo. Em 1993, o país produzia 100% de fosfato. Hoje, importamos metade do fosfato. Com elevada reserva de fosfato, Marrocos é o principal fornecedor desse mineral ao Brasil.

Visando diminuir esta dependência, diversos pesquisadores estão estudando várias formas para redução, substituição e/ou otimização dos fertilizantes (DIAS, 2010), uma delas sendo a compostagem. Promover qualidade de vida com proteção ao meio ambiente é o objetivo da produção orgânica vegetal e animal. Sua principal característica é não utilizar agrotóxicos, adubos químicos ou substâncias sintéticas que agridam o meio ambiente. Para ser considerado orgânico, o processo produtivo contempla o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais. O Brasil já ocupa posição de destaque na produção mundial de orgânicos. (EMBRAPA, 2013).

Atualmente a maioria dos habitantes vive em zonas urbanas. Para essas pessoas, o contato com a natureza é sempre curto e rápido e a grande maioria, devido ao estilo moderno de viver, abusam dos produtos industrializados e junto a eles, do lixo, produzido, mais embalagens plásticas, papéis, sacolas, etc. Ainda, algumas cidades ou bairros não contam com o serviço de coleta seletiva, portanto fica a reflexão: há a preocupação real com o destino do lixo, ou há o comodismo do “eu não posso fazer nada, o problema é do estado”? Precisamos mudar esta realidade. O nosso lixo é portanto, de nossa responsabilidade.

O destino do lixo é um tema muito abordado nos dias de hoje, visto os grandes problemas provocados por ele. Se de um lado sofremos com os desastres da natureza, por outro, os problemas causados pelo ser humano, como o acúmulo de entulhos e lixos nos bueiros, rios, aterros clandestinos, etc., e, conseqüentemente, enchentes e desastres do solo são fatos marcantes que aconteceram em função disto no Brasil nestes últimos anos.

O lixo cresce a cada segundo, mas o tempo necessário para a sua degradação não acompanha no mesmo ritmo, pelo contrário, por isso, o apelo à reciclagem e ao reaproveitamento. Para o reaproveitamento do lixo orgânico, é possível a partir de algumas técnicas específicas, demonstrar que o lixo orgânico pode ser facilmente reciclado em qualquer ambiente e por qualquer um, porque o produto final dele é uma matéria orgânica útil para as plantas de casa, para o jardim, para a horta, para uma árvore da calçada e para a natureza em geral.

Tendo em vista as informações acima citadas a preparação de um fertilizante orgânico no Viveiro em Cunha, SP teve como justificativa o estudo de um produto ecologicamente correto a partir do reaproveitamento dos restos dos alimentos produzidos na habitação, para ser usado como fonte de nutrição para uma coleção de cactos e suculentas cultivadas em vasos.

Além de incentivar atitudes ecologicamente corretas, o presente trabalho demonstra uma maneira simples de reaproveitamento do lixo orgânico como fertilizante de plantas ornamentais tendo em vista ainda, minimizar os problemas ambientais do lixo orgânico, diminuir o volume do lixo levado aos aterros sanitários e gerar uma fonte de renda para as famílias, através da produção de fertilizantes domésticos para a pequena agricultura tropical e com maior aproveitamento dos nutrientes.

A compostagem, de maneira geral pode-se dizer que tanto o resíduo vegetal quanto o animal servem à compostagem, que visa, por meio de decomposição biológica, transformar os materiais grosseiros em produtos mais ricos e adequados à melhoria dos solos e das culturas (OSAKI, 1991).

Segundo Dias e Souto (2010) é considerado “fertilizante orgânico” qualquer composto oriundo de restos vegetais ou animais que possam ser utilizados na agricultura com a finalidade de fornecer nutrientes ao solo ou como condicionador, para melhorar suas propriedades físicas.

Os compostos orgânicos são fontes de nutrientes minerais tais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre que são assimilados em maior quantidade pelas raízes além de ferro, zinco, cobre, manganês, boro e outros que são absorvidos em quantidades menores e, por isso, denominados de micronutrientes. (KIEHL, 1985). Quanto mais diversificados os materiais com os quais o composto é feito, maior será a variedade de nutrientes que poderá suprir.

Os nutrientes do composto, ao contrário do que ocorre com os adubos sintéticos, são liberados lentamente, realizando a tão desejada "adubação de disponibilidade controlada". Em outras, palavras, fornecer composto às plantas é permitir que elas retirem os nutrientes de que precisam de acordo com as suas necessidades ao longo de um tempo maior do que teriam para aproveitar um adubo sintético e altamente solúvel, que é arrastado pelas águas das chuvas.

Outra importante contribuição do composto é que ele melhora a estrutura do solo. A matéria orgânica decomposta liga-se às partículas de areia, limo e argila, formando pequenos grânulos que ajudam na retenção e drenagem da água e melhoram a aeração. A presença de matéria orgânica no solo também aumenta o número de minhocas, insetos e micro-organismos desejáveis, o que reduz a incidência de doenças de plantas. Ainda, a matéria orgânica além de melhorar a aeração do solo, estimula o desenvolvimento das raízes das plantas, aumenta a capacidade de armazenar água, reduz a erosão e a lavagem e fornece condições favoráveis a germinação. (MALAVOLTA, 1989).

A compostagem apresenta um produto de baixo custo que não depende de materiais externos; é de fácil preparação e, até nos quintais das residências urbanas pode ser produzido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O caráter do estudo foi uma pesquisa descritiva realizada com resíduos orgânicos produzidos na habitação do Sítio “Villa Mea” em Cunha, São Paulo, visando à produção de um fertilizante orgânico através do processo de compostagem.

Como metas neste estudo levaram-se em conta os seguintes aspectos:

a) Observar o desenvolvimento das plantas, confrontando os resultados com o desenvolvimento das mesmas cultivadas com o auxílio de um fertilizante industrial e também o desenvolvimento delas sem o emprego de nenhum fertilizante; b) Viabilizar um sistema de reciclagem de lixo orgânico em pequena escala, tal como uma comunidade um prédio ou um condomínio; c) Demonstrar como preparar uma composteira para assim evidenciar que é possível reduzir o lixo orgânico residencial; d) Aplicar o produto formado (composteira usado como fertilizante de baixo custo) no cultivo de cactos e suculentas em vasos domésticos.

Material: Tábuas de madeira; pregos; serrote; um ancinho; um irrigador; uma tesoura de poda; lixo orgânico; folhas e grama seca; grama recém cortada.

Preparação da composteira: A pesquisa teve início com a construção de uma composteira de madeira com dimensões 50 cm x 50 cm, com 60 cm de altura como mostra a Figura 01. A composteira foi colocada em um lugar ao reparo do sol e próxima a cozinha para maior praticidade no fornecimento com o resto dos alimentos.



Figura 01. Imagem da composteira construída com restos de madeira

Fonte: Dos autores.

Mistura dos materiais: O quadro abaixo representa a relação C:N de diferentes materiais.

Material	C:N	Material	C:N
Alfafa	13:1	Mistura de papéis	170:1
Borra de café	20:1	Palha de trigo ou de aveia	80:1
Esterco bovino	20:1	Papelão	600:1
Feno de leguminosas	25:1	Rejeitos de cana-de-açúcar	50:1
Folhas de pinheiro	110-60:1	Rejeitos de frutas	35:1
Folhas de revistas	470:1	Restos de comida	15:1
Folhas secas	80-40:1	Sabugo de milho	60:1
Grama recém cortada	19:1	Serragem	500:1
Húmus	10:1	Trevo verde	16:1
Madeira	700:1	Trevo seco	23:1

Fonte: Dos autores.

Os materiais utilizados para a compostagem foram principalmente de lixo doméstico e podem ser divididos em duas classes: materiais ricos em carbono e materiais ricos em nitrogênio. Entre os materiais ricos em carbono podemos considerar os materiais lenhosos como a casca de árvores, as aparas de madeira, as podas dos jardins, folhas e galhos das árvores, palhas e fenos, e papel. Entre os materiais nitrogenados incluem-se folhas de alface, cascas de batata, de cenoura e de aboborinha, borra de café, restos de frutas (maçã, pera etc.) como também grama recém-cortada e folhas frescas. A relação C/N de diversos materiais compostáveis encontra-se no Quadro.

A construção da pilha da composteira teve como princípio a relação C/N, carbono/nitrogênio a qual regula a ação dos microrganismos para transformar o lixo em adubo (OLIVEIRA et al, 2005).

Segundo Malajovich, 2010, a velocidade e o sucesso da compostagem dependem, em primeira instância, da relação existente entre o carbono e o nitrogênio, dois elementos indispensáveis para o crescimento da flora microbiana. Havendo carbono em excesso, o processo será muito lento ou interrompido. O nitrogênio em excesso causa um acúmulo de amônia NH_4^+ , dando mau cheiro. Neste trabalho optou-se a controlar a relação C/N através da mistura igual de matéria verde e matéria marrom, como também através da observação direta da umidade, da presença de organismos vivos e do mau cheiro.

A montagem da pilha durou seis meses e começou com a primeira camada de matéria marrom (folhas secas), seguida por uma camada de terra e por último a matéria verde (restos de alimentos) e assim por diante.

A pilha vinha revirada a cada semana para aumentar a oxigenação e acelerar o processo de compostagem. Para evitar a perda de umidade, a última camada da pilha era sempre de material seco.

Oxigênio - O oxigênio é essencial para o desenvolvimento do processo. O caixote foi construído com aberturas suficientes para permitir a aeração da pilha.

Tamanho dos fragmentos- O material vinha colocado em fragmentos de 2 a 5 cm. Quanto menor for o tamanho das partículas, maior é a sua superfície específica, e, portanto, mais fácil é o ataque microbiano ou a disponibilidade biológica das partículas, mas, em contrapartida fragmentos menores aumentam os riscos de compactação e de falta de oxigênio.

Umidade - Considerou-se o valor da umidade ideal quando, ao espremer o material como se fosse uma esponja, caem somente uma ou duas gotas de água.

Maturação do composto - O composto resultou curado após 130 dias do início das operações. Os graus da maturação além da observação física da qual o composto apresentou coloração escura, cheiro de bolor e consistência amanteigada se utilizou também o teste com um copo no qual se adicionou dois dedos de composto, se completou com água e se adicionar uma colher de café de amoníaco. Depois de mexer e deixar descansar para decantar areia, terra e outros materiais insolúveis se observou a coloração do líquido que resultou em uma cor escura o que segundo Oliveira, 2008 indica o estado da maturação do composto.

Após o composto ficar pronto se deu início a segunda fase do projeto que é o emprego do fertilizante orgânico em espécies de suculentas e cactos cultivadas em vaso.

Metodologia: Para que as metas fossem alcançadas o presente estudo foi dividido em três ensaios: Ensaio 1: emprego do fertilizante orgânico, preparado no próprio viveiro, para a adubação de cinco variedades de plantas cultivadas em vaso; Ensaio 2: emprego de um fertilizante industrial NPK 10-10-10® para a adubação das mesmas variedades de plantas e Ensaio 3: Estudo comparativo entre o cultivo fertilizado das referidas plantas e o cultivo na ausência de fertilizantes.

Inicialmente foi preparado um substrato base com os seguintes materiais: Terra vermelha, vermiculita e areia na proporção 4:3:3 Em sequência foi preparado o substrato para cada grupo. No grupo 1 foi utilizado o substrato

base sem adição de composto e nem se adubo químico. No grupo 2 foram acrescentados 2g de adubo químico NPK (10 10 10)®. No grupo 3 foi substituído 20% do substrato base com 20% de composto. No grupo 4 foi substituído 30% do substrato base com 30% de composto. No grupo 5 foi substituído 40% do substrato base com 40% de composto. No grupo 6 foi substituído 50% do substrato base com 50% de composto. Para cada grupo foram escolhidas as seguintes variedades: *Crassula falcata*; *Kalanchoe tyrsifolia*; *Huernia stapelioides* Cacto e *Crasula*. Depois da plantação foi efetuada a primeira irrigação e o acompanhamento foi através de imagens (fotos). As plantas foram irrigadas a cada semana utilizando-se além da água, diferentes gradientes de fertilizantes naturais e químico (NPK-10 10 10®.)

3. RESULTADOS

A preparação da composteira resultou em um processo simples e barato por adotar a prática da reciclagem tanto para a construção da caixa de compostagem, como também nos materiais utilizados na preparação do composto, que eram os resíduos domésticos.

Os resultados obtidos no emprego do fertilizante orgânico para o cultivo das suculentas foram confrontados com cultivos das mesmas espécies adubadas com o adubo químico NPK (10 10 10)® e com o cultivo sem adição de nenhum tipo de fertilizante, conforme resumo dos resultados abaixo:

Estrutura do solo - nas plantas do grupo 1 e 2 observou-se pouca capacidade de absorção da água. A água descia lentamente ficando por um tempo de aproximadamente 2 minutos acumulada na superfície do vaso.

Ao contrário, para as plantas do grupo 3,4,5 e 6 observou-se boa capacidade de infiltração. A água descia no instante em que era adicionada, além disso, elas mantinham a água por um período maior de tempo, mantendo o solo mais úmido.

Desenvolvimento aéreo - considerando o fato que entre as espécies de suculentas há diferentes estágios de crescimento, algumas crescem muito rapidamente e outras nem tanto, houve certa dificuldade na obtenção das sementes (KEEN, 1995). Foi observado nesta pesquisa que o desenvolvimento aéreo de cada variedade difere uma da outra o que dificulta demonstrar através de imagens as diferenças expressivas. No entanto, a variedade onde se pode observar uma diferença mais expressiva quanto a cor, textura e desenvolvimento em cada grupo foi a *Crassula moonglow* demonstrada na Figura 02.



Figura 2: Apresentação dos aspectos dos seis grupos definidos neste estudo.

Fonte: Dos autores.

As plantas do grupo 5 e 6, cujo fertilizante era constituído por uma concentração de 40% e 50% de composto, respectivamente, apresentaram melhor desenvolvimento aéreo. As plantas desses grupos em geral, logo após a plantação mostraram um desenvolvimento mais rápido das folhas e uma coloração mais intensa que as dos outros grupos. Este desenvolvimento foi melhorando após a irrigação com a solução obtida através da diluição do composto com a água.

Desenvolvimento das raízes – Neste ensaio foram observados o aumento da quantidade de matéria orgânica em relação à coloração e a estrutura das raízes, conforme demonstra a Figura 03.



Figura 3: Desenvolvimento das raízes da variedade *Crassula moonglow* nos diferentes grupos

Fonte: Dos autores.

Analisando a mesma variedade, *Crassula moonglow*, observa-se que com o aumento da quantidade de matéria orgânica há uma alteração na coloração e na estrutura das raízes. As raízes do grupo 1 e 2 são mais esbranquiçadas e com uma estrutura mais firme. Aumentando a quantidade do composto elas ficam escuras e mais finas (Figura 03).

Considerando que as suculentas são plantas que não toleram solos encharcados, o que pode as levar a apodrecimento das raízes (PIZZETTI, 1985), se observou que com o aumento da quantidade de matéria orgânica o solo retém mais a umidade o que no caso das suculentas pode sugerir uma irrigação a intervalos mais longos.

4. CONCLUSÃO

A compostagem pode ser considerada um processo satisfatório do ponto de vista tecnológico para tratamento dos resíduos. Além disto, viabiliza o aproveitamento de resíduos gerados.

Sob o ponto de vista agrônomo, este processo tem uma grande importância, pois uma quantidade considerável de nutrientes estará retornando para o solo na forma mineral e orgânica, proporcionando melhorias químicas, físicas e biológicas.

Sob o ponto de vista ambiental, a compostagem, não só ajuda na melhoria do solo, mas também evita o processamento industrial do lixo gerando assim resíduos sólidos.

Sob o ponto de vista ecológico a prática da composteira estimula a aproximação das pessoas com a natureza e conscientiza sobre a função dos micro-organismos no solo. Desperta vários sentidos em relação às condições ideais de certos processos naturais, como também, estimula o plantio.

ORGANIC FERTILIZER OF SPECIES OF JUICY FROM HOUSEHOLD TRASH

ABSTRACT

Brazil is the third largest consumer of fertilizers in the world. According to Embrapa Solos (*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*), in 2010 Brazil consumed 22.5 million tons of chemical fertilizers, 92% of which was imported. This situation is unacceptable especially since our country is blessed with a huge biodiversity. More research is needed to reverse the current trend so that our agriculture would no longer be at the mercy of imported chemical fertilizers. Domestic garbage grows every second, but its degradation does not follow the same rhythm. However, it is possible using special techniques to demonstrate that organic waste can be recycled easily into any environment and by anyone. The final product is an organic material useful for houseplants, for the gardens, for trees that line our streets and for nature in general. In order to make this possible, this study aims to encourage environmentally friendly attitudes, reusing organic waste as fertilizer on ornamental plants. This study focused on the preparation and use of an organic fertilizer in some varieties of succulents in the Nursery, situated in Cunha, SP; and besides contributing to the reduction of the environmental problems associated with organic waste, this study will

demonstrated that it is possible to develop domestic fertilizers that allow better nutrient utilization for the needs of a small tropical agriculture.

KEYWORDS: Composting; Domestic fertilizer.

REFERÊNCIAS

DIAS, C. Texto de Carlos Dias, da Embrapa Solos, publicado pelo EcoDebate, 08/01/2010. Disponível em <http://www.ecodebate.com.br/2010/01/08/projeto-agrosuino-da-embrapa-solos-transforma-dejetos-em-fertilizante>. Acesso em maio de 2010.

EMBRAPA (09/08/2013) (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) Disponível em <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/08/agricultores-aprendem-a-produzir-adubo-organico-100-vegetal>. Acesso em 02/01/2014.

FARIA, C.M.B.; PEREIRA, R.; POSSÍDEO, E. **Adubação orgânica e mineral na cultura do melão em um vertissolo do submédio São Francisco**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 29. n2, p.191. 1994.

GANDRA, A. **Fertilizantes orgânicos reduzirão dependência brasileira de nutrientes**. Inovação tecnológica. Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=fertilizantes-organicos-dependencia-brasileira-de-nutrientes&id>. Acesso em maio de 2010.

PEREIRA, S. **Biofortificação: Agricultura e saúde no combate à deficiência nutricional**. Jornal Agrosoft. 2009. Disponível em: <http://www.agrosoft.org.br/agropag/212697.htm>. Acesso em maio de 2010.

KEEN, W.C. **Cacti and Succulents**. P.28. Marlborough. 1995

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. p.43 ; 71 São Paulo, 1985

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. p.136 São Paulo, 1989

MALAJOVICH. M. A. “**Guias de atividades Biotecnologia: ensino e divulgação**”. 2010. Disponível em: <http://www.bteduc.bio.br>. Acesso em setembro 2010.

DIAS, P. F. E SOUTO, S. M. **Silagem Orgânica**. Manual Técnico, 24. 2010. ISSN 1983-5671. Disponível em: <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/manual24.pdf>. Acesso em fevereiro de 2014.

OLIVEIRA M G, Arlene, AQUINO, A. M de, TEIXEIRA C. N. Manoel. **Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico**. Circular técnica 76. Cruz das Almas, BA, 2005. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf. Acesso em agosto 2011.

OSAKI, F. **Calagem e adubação**. p. 350 Curitiba, 1991

PIZZETTI, M. Simon & Schouster's **Guide to Cacti and Succulents**. New York. 1985.