

A COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS COMO TÉCNICA SUSTENTÁVEL EM UMA PROPRIEDADE RURAL PRODUTORA DE INSUMO FARMACÊUTICO

Bruna da Silva Lanes(*), Ilana de Souza Nunes, Luís Eduardo Ribeiro da Cunha

* Instituto Vital Brazil, bruna.s.lanes@gmail.com.

RESUMO

A questão ambiental tem sido foco de cobrança de toda a sociedade, incluindo órgãos públicos, consumidores e a comunidade. Para as instituições de saúde, onde os resíduos gerados têm legislação específica, a missão com a saúde deve incluir o comprometimento com o meio ambiente. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) prioriza, sempre que possível, a reciclagem dos resíduos ao tratamento dos rejeitos. Neste sentido, a compostagem de resíduos orgânicos atende à PNRS, apresentando vantagens para a saúde pública ao gerar composto rico para plantio e recuperação dos solos. Quando executada da maneira correta, a técnica é rápida, higienizada e sem odores. Este trabalho apresenta a utilização desta prática sustentável de gerenciamento de resíduos realizada na Fazenda do Instituto Vital Brazil, local de produção do plasma equideo hiperimune utilizado na formulação de soros hiperimunes para o Ministério da Saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem, resíduo orgânico, resíduos de saúde, reciclagem, laboratório oficial.

INTRODUÇÃO

Buscando atender cobranças de toda a sociedade, a Lei nº 12.305/2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é considerada um marco brasileiro na questão ambiental, tendo como objetivo a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental. A lei menciona o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, onde toda a sociedade (consumidores, fabricantes, distribuidores, importadores, vendedores e o poder público) divide o “problema” da geração de resíduos, estimulando a produção e o consumo sustentáveis. Aborda ainda a coleta seletiva, a logística reversa e o consumo de produtos recicláveis e reciclados.

Para a gestão de resíduos, a PNRS prevê uma sequência de prioridades, nesta ordem: não-geração, redução, reutilização, reciclagem e, por fim, o tratamento dos resíduos com disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Reciclagem é definida como “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos” (Brasil, 2010).

Para os serviços de saúde, como farmácias, hospitais e indústrias farmacêuticas, por exemplo, o gerenciamento de resíduos é regulamentado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na RDC nº 306/2004. Essa resolução responsabiliza o gerador pelo correto gerenciamento dos seus resíduos, incluindo seu manejo, segregação, acondicionamento, identificação, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final. Define tratamento como “a aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente. O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento”.

A compostagem, técnica milenar de tratamento de resíduos orgânicos e atualmente adotada no mundo todo, pode ser dita como um processo de reciclagem de uma massa heterogênea de resíduos no estado sólido e úmido. Trata-se de um processo microbiológico de decomposição aeróbica controlada da matéria orgânica contida em restos de origem animal e vegetal formando um composto de adubação que melhora as características do solo e mantém a fertilidade sem risco ao meio ambiente. O composto devolve os nutrientes à terra e aumenta a retenção de umidade, permitindo o controle de erosão, além de evitar o uso de fertilizantes sintéticos (Godoy, 2013; Nunes, 2009; Oliveira et al, 2004).

A degradação de matéria orgânica ocorre naturalmente no ambiente; o termo compostagem diz respeito a esta decomposição, porém acelerada devido a manipulação do material pelo homem. A compostagem tem duas fases distintas: na primeira ocorrem as reações bioquímicas mais intensas, predominantemente termofílicas e, na segunda, também chamada de fase de maturação, ocorre o processo de humificação (Pereira Neto, 1987; Zucconi & Bertoldi, 1987 apud Fernandes, 1999).

Em uma propriedade agrícola, para o manejo orgânico do solo, a produção de composto pode ser feita de maneira contínua, com os resíduos de origem vegetal (podas de plantas, palhas, cascas de árvores e frutas, bagaços, cama e capins de animais, restos de capinas e colheitas, etc.) e de origem animal (estercos, ossos moídos, casca de ovos, penas, cascas de mariscos, etc.). As matérias primas para produção do adubo não devem ser utilizadas na forma “in natura”, necessitando de estabilização pela atuação de microorganismos, em sua maioria bactérias e fungos, que diminuem a carga de patógenos e melhoram a disponibilidade dos nutrientes (Nunes, 2009; Oliveira et al, 2004).

No processo industrial, a regra básica da compostagem é a utilização de material animal e material vegetal, na proporção de 70% de material rico em hidratos de carbono e 30% de material rico em nitrogênio. Os restos vegetais como casca de árvores, aparas de madeira, podas, folhas e galhos das árvores, palhas e feno são fonte de carbono e são rico em nitrogênio as folhas verdes, estrumes animais, urinas, solo e restos de vegetais hortícolas. O estrume também fornece o material inoculante: bactérias e fungos. Não é aconselhado o uso de carne nas pilhas de compostagem porque a carne atrai animais. Também não é aconselhado utilizar papel acima de 10% da pilha. Papel encerado e de cor, vidro, plástico, tinta, óleo, metais, pedras, material com excesso de gorduras, ossos inteiros devem ser evitados, pois podem prejudicar o processo (Oliveira, 2008).

Quando executada da maneira correta, a técnica é rápida, com mínima produção de odores e higienizada devido ao controle de patógenos pelas reações exotérmicas que elevam a temperatura do material, destruindo também sementes de ervas daninhas. Além das vantagens já citadas, a prática diminui o volume de resíduos destinados para os aterros, aumentando a sua vida útil, e pode ser considerada uma técnica menos poluente, pois no processo de decomposição por fermentação ocorre a formação de biomassa e desprendimento de gás carbônico e vapor de água, sem a formação de metano, com a utilização de equipamentos simples e pouca ou nenhuma energia exterior quando comparada com outros tratamentos (Fernandes, 1999; Godoy, 2013).

As limitações do processo, segundo Epstein citado por Fernandes (1999), comparando com outros métodos, são a necessidade de maior espaço de terreno, mais tempo para um produto final adequado e mais mão-de-obra, porém como este último é quase sempre não especializada ou pouco especializada, pode ser interpretada como uma vantagem ao reter trabalhadores em atividade formal, tendo impacto social positivo.

A eficiência do processo e a qualidade do composto final dependem do tipo de sistema adotado e como o processo é conduzido, porém, para um processo de decomposição eficiente, alguns fatores para estabilização e maturação do material devem ser sempre considerados. Para Gomes e Pacheco (1988) citados por Oliveira e colaboradores (2004), as condições básicas para compostagem ocorrer são:

- Disponibilidade de ar, uma vez que o processo de fermentação é dependente de oxigênio. O material empilhado não deve ser excessivamente compactado e, periodicamente, deve ser revolvido. No caso desta condição não ser atendida, ou seja, a fermentação ocorrer de forma anaeróbia, haverá perda de nitrogênio e formação de odores desagradáveis.
- Manutenção da umidade entre 30 e 70% (preferencialmente entre 40 e 60%) possibilitando as reações de fermentação e mantendo a disponibilidade de ar na mistura de materiais.
- Manutenção da temperatura entre 60 e 70°C, impedindo a queima ou o apodrecimento da mistura, contribuindo inclusive para a esterilização do composto.

O tempo total de decomposição fica em torno de 90 a 120 dias e o composto final tem cor escura, estrutura fofa, cheiro agradável, temperatura ambiente e pH próximo à neutralidade, livre de agentes patogênicos e de sementes de ervas daninhas (Oliveira et al, 2004; SECTAM, 2003)

Este trabalho tem como objetivo demonstrar uma prática sustentável de gerenciamento de resíduos realizada em uma propriedade rural produtora de insumo farmacêutico, como forma de atender às legislações ambientais e de saúde, contribuir com a conservação do ecossistema regional e gerar impacto ambiental positivo ao melhorar a qualidade do solo da Fazenda.

METODOLOGIA

Este estudo de caso foi realizado no campus Cachoeiras de Macacu/RJ do Instituto Vital Brazil, a Fazenda Vital Brazil. Os dados foram obtidos através de pesquisa exploratória contendo visitas técnicas e entrevistas não estruturadas com os colaboradores do campus no período de junho a julho de 2013.

RESULTADO E DISCUSSÃO

- **Campo empírico: Instituto Vital Brazil**

O Instituto Vital Brazil (IVB) é um dos laboratórios oficiais brasileiros fornecedor de medicamentos estratégicos e soros antivenenos para o Ministério da Saúde, fundado pelo Cientista Vital Brazil Mineiro da Campanha, cuja obra apresenta compromisso com educação ambiental e popularização da ciência.

Uma das contribuições do IVB com a saúde pública é a produção de soros antivenenos para o Ministério da Saúde, cuja principal matéria-prima é o plasma sanguíneo hiperimune de equídeos contendo as imunoglobulinas necessárias para o tratamento dos acidentes com animais peçonhentos, por exemplo. A produção é verticalizada, compreende desde a extração dos venenos dos animais peçonhentos, passando pela produção do plasma hiperimune e finalizando com a entrega do medicamento ao Sistema Único de Saúde (SUS).

O IVB adquiriu, no ano de 2008, a Fazenda Vital Brazil (FVB) para a criação dos equídeos utilizados no processo da produção. Com 17 alqueires, a Fazenda está localizada no município de Cachoeiras de Macacu / Rio de Janeiro e conta atualmente com aproximadamente 150 animais entre doadores (participantes do processo produtivo), fora de imunização (dispensados ou aguardando inserção no esquema de produção) e de serviço (utilizados para as demais atividades da fazenda).

Cabe destacar que, em todo o mundo, a produção desse tipo de medicamento ocorre necessariamente através de animais doadores de sangue, devido à complexidade de produção de proteínas capazes de neutralizar os efeitos nocivos decorrentes dos venenos e dificuldade de síntese *in vitro*.

- **Diagnóstico situacional**

Entendendo que a Fazenda, além de uma propriedade rural, é também um Serviço de Saúde, segundo a RDC nº 306/2004 da Anvisa, as fezes e urina dos equídeos são classificadas como resíduo biológico, do Grupo A (apresenta risco a saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos), pois os animais são parte do processo produtivo de medicamentos, sendo inoculados com solução de antígenos para a produção de anticorpos. Veneno de serpentes, escorpião ou aranha são utilizados para a produção dos soros anti-peçonha, enquanto a produção dos soros antirrábico e antitetânico utiliza, respectivamente, vírus rábico e toxina tetânica inativados para sensibilizar o sistema imunológico dos equídeos e iniciar a produção de anticorpos específicos.

Os dejetos dos equídeos contêm diversos elementos químicos e compostos, além de bactérias, protozoários e vermes, sendo considerados potencialmente poluidores por patógenos. A sua disposição inadequada no meio ambiente pode causar efeito direto e imediato, contaminando, acima dos níveis toleráveis, fontes hídricas para o consumo humano, causando doenças infecciosas, disseminação de patógenos por dias ou até meses, a contaminação do solo e do lençol freático, a formação de odores e a proliferação de moscas e outros vetores.

É importante destacar que os equídeos têm acompanhamento médico veterinário periódico que conta com cronograma profilático das principais doenças infecciosas e parasitárias através da realização de exames de fezes e sangue a cada 6 meses e rotinas de medicação, incluindo vacinação. Sempre que necessário, os animais são banhados e tosados para manter a higiene e bem-estar.

Como o esterco é rico em nitrogênio, para o tratamento desses resíduos, na Fazenda Vital Brazil, optou-se pela sua reciclagem através da compostagem gerando adubo para as plantações de capim e áreas de reflorestamento. Os animais são a principal fonte de geração de resíduos orgânicos neste campus, contribuindo, em média, com 4,5 toneladas de resíduo por dia que são depositados na área de alvenaria cimentada com muretas nas laterais, que dificulta que os dejetos ali colocados contaminem o solo e os corpos hídricos subterrâneos e/ou superficiais (figura 1).



Figura 1: Área de compostagem. Fonte: Autor do trabalho.

A alimentação dos animais, feita através de contenção individual pelo método de baias tipo espinha-de-peixe, é balanceada contendo capim fresco picado, ração granulada, farelo de trigo ou malte e suplemento mineral em quantidades pré-definidas e água abundante. Os animais passam o dia na praça de alimentação e, ao final da tarde, são conduzidos ao pasto onde ficam soltos com água à disposição. A área de alimentação (chão, comedouro e bebedouro) é limpa e as fezes, contendo grande parte da urina, e sobras de alimentos são retiradas e transportadas em equipamento dedicado até a composteira, como observado na figura 2.



Figura 2: Retirada dos resíduos da praça de alimentação. Fonte: Autor do trabalho.

Além dos dejetos dos animais, a composteira recebe ainda podas das árvores e calcário (pó de mármore) de marmorarias locais. Atualmente, são acondicionados na composteira, em média, 90 toneladas/mês de esterco equídeo e 1500 kg/mês de calcário. O adubo produzido é distribuído na área de capineira e/ou área de reflorestamento na proporção de 50 kg/m², aproximadamente, como ilustrado na figura 3.



Figura 3: Utilização do fertilizante natural na capineira. Fonte: Autor do trabalho.

Todo esse material, ao ser reciclado em adubo, além de reduzir o volume de resíduos enviados para aterros sanitários, corrobora com a PNRS quando, em seu artigo 9º, aponta como diretriz a observância de prioridade da reciclagem à disposição final na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, adequando o processo produtivo às questões sustentáveis. Além disso, esta prática contribui com à redução dos impactos negativos causados pelo transporte de resíduos, uma vez que não é enviado ao aterro sanitário, e com a diminuição do uso de adubo químico, pelo uso do fertilizante natural produzido, demonstrando que a sustentabilidade pode ser alcançada por meio de práticas alternativas e do conhecimento dos processos ecológicos presentes nas áreas produtivas.

Para melhor aplicação da técnica e acompanhamento da sua eficiência, serão inseridas rotinas de registro das datas e quantidades de entrada de matéria-prima e saída de adubo produzido, além de análise de sua composição final para garantia da qualidade. A escolha e acompanhamento de indicadores biológicos do solo também é interessante para mensurar o status do solo fertilizado.

CONCLUSÃO

A compostagem é uma alternativa relativamente simples e barata para o tratamento de resíduos que, além de diminuir o volume de resíduo, produz adubo rico em nutrientes, sem odor, livre de agentes patogênicos e com pH e temperaturas adequadas para o uso nas áreas de capineira e reflorestamento. Para o IVB, a técnica tem ainda importância econômica pois recicla resíduos, proporciona oportunidade de trabalho e diminui o uso de fertilizantes químicos nas áreas de plantio. Neste sentido, a compostagem dos resíduos orgânicos na Fazenda, realizada de maneira contínua, atende à regulamentação específica da Anvisa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 dez. 2004.
2. Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 ago. 2010.
3. Fernandes, Paulo Alexandre Lopes. Estudo Comparativo e Avaliação de Diferentes Sistemas de Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos. Coimbra: Universidade de Coimbra, 1999. Disponível em https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/52/1/MSc_Thesis_PauloFernandes.pdf. Data: 30 de agosto de 2013.
4. Gonçalves, M. S., Baptista, M. Proposta de Norma Técnica sobre Qualidade e Utilizações do Composto. Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva/ INIA, Lisboa, 2005.
5. Godoy, João Carlos. Compostagem. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/compostagem.pdf. Data: 29 de Agosto de 2013.
6. Nunes, Maria Urbana Corrêa. Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade. Embrapa. Circular Técnica nº 59. Dezembro, 2009.
7. Oliveira, Emídio Cantídio Almeida; Sartori, Raul Henrique; Garcez, Tiago B. Compostagem. Piracicaba: Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, 2008 Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf. Data: 29 de agosto de 2013.
8. Pereira Neto, J. T. On the Treatment of Municipal Refuse and Sewage Sludge Using Aerated Static Pile Composting – A Low Cost Technology Approach. p. 839-845. Inglaterra: University of Leeds, 1987.
9. SECTAM. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Compostagem: produção de adubo a partir de resíduos orgânicos. Belém: SECTAM, 2003.