

Avanços Tecnológicos na Compostagem de Resíduos Orgânicos

Cláudio Bellaver¹

A compostagem de resíduos orgânicos vem se tornando uma alternativa economicamente viável na reciclagem e reuso de resíduos agroindustriais, havendo recentes melhorias nos processos tecnológicos que a caracterizam. Antes de entrar no tema propriamente dito, é necessário primeiramente definir o que vem a ser compostagem. Trata-se de um processo tecnológico antigo e utilizável para o reaproveitamento de materiais e resíduos orgânicos, como por exemplo: cama de aviário, esterco de aves de postura, dejetos de suínos e de bovinos. É um processo aeróbico de natureza biológica, no qual a taxa de compostagem é dependente de condições como balanço de nutrientes, relação de carbono e nitrogênio, umidade, temperatura, oxigênio e pH do meio, entre outros fatores. Assim a compostagem natural de resíduos pode ser controlada com o ajuste das variáveis mencionadas, agregando valor fertilizante aos resíduos, reduzindo a população de bactérias patogênicas e criando condições especiais para aumento de bactérias benéficas no material compostado.

Os conhecidos e tradicionais métodos de compostagem devem ser diferenciados da compostagem tecnológica que aqui nos referiremos. Na compostagem tradicional, muitas vezes, por não serem ajustadas as variáveis de controle acima, produzem-se odores desagradáveis de amônia, gás sulfídrico e sulfóxidos, bem como putrefação da matéria orgânica com produção de aminas biogênicas. Ainda, pode ser perceptível a presença de insetos e em geral o processo é conduzido em locais isolados da sede da propriedade, devido ao mau aspecto e odores da operação. Necessita-se também diferenciar da compostagem de carcaças animais e da que é feita dentro das unidades de produção animal (aviários, chiqueiros, estábulos). Nessas, o objetivo é o reaproveitamento das camas para a produção animal, como por exemplo na compostagem de cama de aviário com lona sobreposta ou, via enleiramento com cobertura plástica da cama dentro do aviário; ou ainda, na cama do estábulo de gado leiteiro ou na cama sobreposta de suínos.

O que nos referimos nesse artigo é da compostagem comercial, dinâmica e acelerada, empregada com a finalidade de se produzir fertilizantes e/ou condicionadores de solo, atendendo características físicas químicas adequadas a um bom processo oxidativo e após havendo um processo de estabilização natural ou, industrial. No caso da cama de aviário, o novo olhar sobre compostagem advém da necessidade de alternativas ligadas ao uso da cama de aviário como alimento de bovinos, proibido pelo MAPA através da IN 8 2004. Há que se considerar nesse ponto que nos EUA esse assunto é recorrente no FDA e ainda não há proibição definitiva para uso na alimentação de bovinos. De toda sorte, no Brasil, com a proibição se buscou uma alternativa para a agregação de valor à cama de aviário e esterco de animais, sendo que a via da compostagem é a mais promissora. A incineração tem pouca possibilidade de sucesso com cama de aviário e inviável para esterco de poedeiras e de animais em geral, devido ao seu baixo valor energético comparado com cavaco de madeiras. A produção de biogás pode ser uma alternativa, mas dependerá de integração com outros sistemas de reciclagem,

¹ PhD, Consultor da Intecnial S.A. claudio.bellaver@intecnial.com.br; www.qualityfoco.com.br e ProEmbrapa.

ajustes na legislação para co-geração de eletricidade e de redes rurais de captação, o que torna a alternativa pontual e complexa. A solução para aproveitamento de resíduos dentro de uma visão de produção mais limpa deve considerar que haja grandes volumes de produção diária desses resíduos, investimentos/*payback* e a logística sanitária e econômica do transporte para locais de processamento.

Entre os métodos de compostagem algumas diferenças são essenciais e necessitam urgentemente ser esclarecidas, para evitarem-se os erros técnicos por desconhecimento. A compostagem poderá ser em leiras revolvidas, leiras estáticas aeradas, leiras estáticas não aeradas, em leito revolvido, *containers*, túneis e em bioreatores cilíndricos. A última opção é a que tem maiores possibilidades para uma compostagem tecnicamente adequada, pois os controles de temperatura, oxigenação e umidade podem ser automatizados. Não há produção de chorume, odores e insetos por ocorrer em ambiente envasado e controlado. Todo o sistema de compostagem é feito sob pressão negativa e os gases dirigidos para o biofiltro que retém os odores. O processo se inicia imediatamente após a entrada do material a ser compostado e o tempo de duração do processo é significativamente inferior aos demais processos, sendo que a fase termofílica oxidativa é realizada entre 4 a 7 dias. A compostagem por leiras, se não bem manejada pode levar a áreas de anaerobiose e compactação produzindo metano, odores e formação de áreas mortas. O clima interfere no processo, pois em regiões secas a falta de umidade adequada leva ao retardamento da compostagem e, em regiões úmidas, aumenta a lixiviação de nutrientes e produção de chorume. Se por um lado o investimento tende a ser maior, a necessidade de mão de obra é muito menor no processo de compostagem em bioreatores e o *payback* dos investimentos é favorável e rápido.

A rotina do processo de compostagem em bioreator pode ser denominada compostagem dinâmica acelerada devido ao encurtamento do tempo de processamento, dando ainda maior velocidade no processo como um todo. Um sistema dessa natureza precisa, portanto, ser idealizado dentro de uma visão de processo industrial com: a) recebimento de matérias prima; b) preparação da receita (materiais e misturas); c) sistema de transporte para o bioreator; d) fase de compostagem oxidativa; e) recolhimento de gases da recepção e compostagem para o biofiltro; f) industrialização do composto; g) embalagem (sacaria, *bigbag*, granel) e, h) armazenagem.

A tecnologia requer muito conhecimento no processamento e vários aspectos técnicos devem ser conhecidos; assim como, as características das matérias primas devem ser avaliadas previamente ao processo. Os produtos finais compostados deverão estar em conformidade com as normas governamentais que atendam os procedimentos legais da produção de fertilizantes, compostos organo-minerais e condicionadores de solo.

Aqueles que estão considerando implantar a compostagem em suas atividades devem antes se informar tecnicamente com respeito às vantagens e desvantagens dos processos, pois há diferenças tremendas. Ainda devem verificar as tendências do que está ocorrendo no mundo; pois, sabe-se por exemplo, que os aterros sanitários significam tecnologia ultrapassada, sendo já proibido o seu uso em vários países. Alguns processos de compostagem se mal manejados podem gerar gases e resíduos semelhantes aos que, por esse motivo, condenam-se os aterros sanitários. Portanto, a compostagem industrial

e comercial é um caminho que se apresenta como alternativa aos resíduos orgânicos, *mas deve ter qualidade técnica*, ficando aberta a discussão com todo o setor, caso haja interesse...