

EFEITO DA SECAGEM CONTÍNUA NAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE COMPOSTO MATURADO

HARTUR XAVIER PINHEIRO¹; MATHEUS FRANCISCO DA PAZ²; CAMILO FONSECA³; GUSTAVO BITTENCOURT⁴; LUCIARA BILHALVA CORRÊA⁵; ÉRICO KUNDE CORRÊA⁶

¹Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade, Universidade Federal de Pelotas – harturxavier93@gmail.com

²Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade, Universidade Federal de Pelotas – matheusfdapaz@hotmail.com

³Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade, Universidade Federal de Pelotas – camilogroindustria@hotmail.com

⁴Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade, Universidade Federal de Pelotas – gustavobittencourt32@gmail.com

⁵Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade, Universidade Federal de Pelotas – luciarabc@gmail.com

⁶Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade, Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Fernandes *et al.* (1999) a compostagem caracteriza-se como o processo controlado de degradação de matéria orgânica por ação de micro-organismos aeróbios, que, administrado de forma correta, produz compostos maturados estabilizados de boa qualidade sanitária e agronômica.

A umidade é um dos parâmetros a serem analisados em compostos maturados, varia de acordo com as características do material de origem, da granulometria e da metodologia utilizada, interferindo indiretamente na temperatura e consequentemente na atividade microbiológica de todo o processo. (FERNANDES, 1999).

De acordo com a Normativa nº 25 de 23 de julho de 2009 do MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que regulamenta a venda de compostos orgânicos, estabelece um limite máximo de umidade de 50% para compostos do tipo A B, C e 60% para o tipo D (BRASIL, 2009). Valores acima do máximo acarretam na ocupação dos espaços do material estruturante pela água, impedindo a difusão de oxigênio, consequentemente reduzindo a velocidade de degradação de matéria orgânica e a temperatura criando uma condição favorável para processos anaeróbicos, assim sendo, produzindo mau cheiro, lixiviação e atração de vetores. (BIDONE & POVINELLI, 1999).

Sendo assim, é interessante o uso do processo de secagem de modo a remover a quantidade excedente de H₂O do composto maturado, buscando parâmetros favoráveis de umidade (WANG *et al.* 2015). Uma das maneiras mais efetivas para a remoção desse excedente é o uso de secadores contínuos, cuja função básica é aquecer o composto e diminuir a quantidade de água livre do produto maturado. Sendo assim, o processo de secagem também pode servir como corretivo de procedimentos incorretos no processo de compostagem, como descrito por Fernandes (1999), adição insuficiente de material estruturante e falta de aeração.

No entanto, o uso de secadores não modifica somente a umidade do composto, mas também pode interferir em suas características físico-químicas, microbiológicas, fitotóxicas, podendo apresentar benefícios ou malefícios nas mudanças de suas propriedades.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito da secagem na atividade microbiológica do composto maturado de lodo de estação de tratamento de efluentes adicionado de casca de arroz e serragem. Foram analisados os comportamentos de microrganismos mesófilos e termófilos antes, durante e depois do processo de secagem.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados para a elaboração do processo de compostagem foram: lodo de estação de tratamento de uma agroindústria de Chapecó – RS como fonte de nitrogênio juntamente com casca de arroz e serragem como material aerador e fonte de carbono. Para a realização desse experimento, foi utilizado um secador contínuo cilíndrico de contra fluxo, com elevação de temperatura no interior do cilindro à 250°C para garantir uma secagem rápida e contínua. Foram coletadas amostras em cinco pontos equidistantes diferentes do composto maturado, em três etapas principais do processo; antes, durante e após o uso do secador.

As contagens de micro-organismos mesófilos e termófilos foram realizadas de acordo com o método descrito pelo APHA – Compendium Of Methods For Microbiological Examination (2001) com modificações.

O procedimento se deu através da pesagem asséptica de 25g de amostra, transferida para 225mL de água peptonada seguida de homogeneização. Em seguida a solução homogênea é diluída para os tubos de ensaio de maneira seriada, tendo concentrações decrescentes partindo do primeiro tubo até o último. Em sequência, o conteúdo dos tubos é transferido para placas de petry com ágar de contagem de bactérias não seletivas e encubadas em estufa microbiológica. A temperatura de incubação para mesófilos foi de 35°C e 45°C para termófilos por 48 horas. Após este tempo, as colônias foram contadas e expressas em log UFC mL⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi completamente casual, com três repetições, seguindo arranjo uni fatorial, sendo o fator tratamento o momento em que o composto se apresentava (antes, durante e depois do secador) e o parâmetro resposta foi a contagem de bactérias mesófilas e termófilas. Foi realizada a remoção de dados atípicos pela análise dos resíduos studentizados removidos e as variáveis foram normalizadas e submetidas a análise de variância pelo teste F ($p<0,05$). Averiguando a significância estatística, as médias foram submetidas ao teste de Tukey ($p<0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do perfil microbiológico de composto maturado analisado estão presentes na Tab. 1.

Tabela 1: Comportamento dos grupos microbiológicos do composto maturado em diferentes formas de tratamento, com uso de secador cilíndrico.

Tratamento	Mesófilos		Termófilos	
	Média	Erro Padrão	Média	Erro Padrão
No Secador	5,33a	0,02	4,67 ^a	0,06

Antes do Secador	1,83b	0	2,83b	0,02
Após o Secador	1,5b	0,06	2,00b	0,03

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Como pode ser observado na Tab. 1, para ambos os grupos de bactérias, a média de micro-organismos presentes antes e depois do uso do secador se mantiveram com valores estatisticamente iguais ($p>0,05$). Em contrapartida, percebeu-se aumento da atividade microbiológica, tanto de micro-organismos mesófilos quanto termófilos no interior do secador, principalmente devido à elevação da temperatura no interior do equipamento no decorrer do processo, apresentando valores estatisticamente maiores em comparação às outras fases de tratamento ($p<0,05$).

Estes resultados podem ser explicados devido a remoção do excesso de água do composto, que pode ocasionar na inibição da atividade microbiológica, justificando o decaimento da quantidade de micro-organismos após o processo de secagem. A presença de água é responsável pela estabilidade do produto, modula a resposta microbiana, e é determinante para a carga microbiológica presente no produto. (WANG *et al.* 2015).

Devido ao material de origem ser lodo de estação de tratamento e apresentar uma taxa de umidade mais elevada que o comum, a matéria-prima deve passar previamente por um processo de desaguamento ou desidratação. Sem que um desses processos ocorra, o composto pode apresentar parâmetro de umidade elevado, justificando a realização do processo de secagem após a maturação. Durante o processo de compostagem, o fator aeração apresenta grande relevância. Ao fornecer O_2 para que os microrganismos oxidem a matéria orgânica presente na leira, o fator aeração influencia na velocidade do processo e contribui para que este seja rápido e eficiente a partir de uma boa circulação de ar e consequentemente reduz a emanação de maus odores. (FERNANDES. 1999).

A atividade metabólica microbiana está diretamente ligada à temperatura, seja para promover ou inibir energia com temperaturas mais altas ou mais baixas, respectivamente (MARGESIN *et al.* 2005), o que pode justificar a maior carga microbiana no interior do secador.

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se que, apesar de um aumento considerável de micro-organismos no interior do secador, seu uso não altera as características microbiológicas do composto maturado, principalmente devido à remoção da umidade e consequente inibição da microbiota presente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA - American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. USA: APHA, 2001. 5v.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EDUSP, 109 p., 1999.

FERNANDES, F. **Manual Prático para a Compostagem de Biossólidos.** Londrina, 1999.

MARGESIN, R. Biological activity during composting of sewage sludge at low temperatures. **International Biodeterioration & Biodegradation**, Amsterdam, v.57, n.2, p.88-92, 2006.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 25, de 23 de Julho de 2009. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, oito set. 2005. Seção 1, p. 12.

WANG, Y.; Prediction of moisture variation during composting process: A comparison of mathematical models. **Bioresouce Technology**, Amsterdam, v.193, p. 200-205, 2015.