

A COORELAÇÃO ENTRE UMIDADE RELATIVA DO AMBIENTE E UMIDADE NO INTERIOR DA LEIRA E SEU EFEITO NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

PAMELA LAIS CABRAL SILVA¹; PAULA PAIVA HOFMEISTER²; LAUREN ANDRADE VIEIRA³; CAMILO BRUNO FONSECA⁴; LUCIARA BILHALVA CORRÊA⁵; ÉRICO KUNDE CORRÊA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas / Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade - NEPERS – pamela_lais@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas / Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade - NEPERS – paula_hof@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas / Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade – NEPERS – vieira.lauren@yahoo.com.br

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

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

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

1. INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se por exportar grandes volumes de carne, um indicativo de sua intensa produção, é que cerca de 40% da carne exportada mundialmente é produzida no Brasil (BRASIL¹, 2016). Simultâneo ao crescimento da produção de carne, há o aumento na geração de resíduos provenientes desta atividade.

Dentre os resíduos mais problemáticos advindos da indústria de carne, está o bio sólido (lodo), advindo do tratamento de efluentes de frigoríficos. A cama de aviário é outro resíduo que requer destinação adequada, tendo a vista que sua aplicação sem tratamento apropriado e em excesso no solo podem ocasionar problemas ambientais, como contaminação de lençóis freáticos (HUANG, 2014). Este resíduo tem origem em galpões de aviários e se compõe de serragem, lascas de madeira, palha, restos de ração, material fecal e penas (HUANG, 2014; BERNHART & FASINA, 2009). Ademais, podem conter bactérias patogênicas, pesticidas e antibióticos (LI et al., 2011).

De acordo com a legislação brasileira, as empresas frigoríficas devem se responsabilizar pelo tratamento e destinação destes resíduos de forma adequada, afim de minimizar prejuízos ambientais (BRASIL², 2010). Em meio as alternativas de tratamento disponíveis, destaca-se a compostagem por ser um tratamento de baixo custo e eficiente na supressão de patógenos e ciclagem de matéria orgânica.

A compostagem é um tratamento no qual são utilizados micro-organismos para conversão de matéria orgânica em compostos minerais ou substâncias húmicas. Para que haja resultados satisfatórios, é necessário que se faça o controle de alguns parâmetros, como relação C/N, umidade, pH, aeração e temperatura.

A umidade é uma variável de extrema importância no processo de compostagem, dado que a presença de água é imprescindível para que haja atividades metabólicas microbianas. Durante o processo de compostagem a matéria orgânica deve atingir um determinado quantidade de umidade, favorecendo o transporte de nutrientes sem que haja alterações nas trocas gasosas dos micro-organismos. (KULIKOWSKA & GUSIATIN, 2015).

A presença de água na atmosfera e suas alterações de fases exercem funções imprescindíveis em diversos processos físicos, como distribuição de calor na atmosfera, absorção de comprimentos de onda da radiação solar e terrestre, entre outros. Além disso, é condicionante para o desenvolvimento de diversos micro-organismos decompositores. Tendo isso em mente, a umidade relativa do ar (UR) é definida como é a razão entre a umidade atual e a umidade de saturação (PEREIRA et al 2007).

Sendo assim, o objetivo deste artigo foi associar a umidade relativa do ar com a umidade no interior da leira e discutir suas possíveis consequências no processo de compostagem.

2. METODOLOGIA

As amostras utilizadas no presente trabalho foram coletadas em um sistema automatizado de compostagem, situado no município de Concórdia – SC. As leiras foram dispostas em galpão coberto, com piso de concreto e revolvimentos realizados de forma mecânica e constante.

O experimento foi conduzido durante 90 dias com coletas de 500 gramas a cada 30 dias, no qual foram realizados quatro tratamentos (Quadro 1).

Quadro 1. Composição dos diferentes tratamentos.

	Serragem	Cama de aviário	Lodo Agroindustrial
Tratamento 1	10 m ³	0 m ³	4 ton
Tratamento 2	9 m ³	1 m ³	4 ton
Tratamento 3	8 m ³	2 m ³	4 ton
Tratamento 4	7 m ³	3 m ³	4 ton

As análises ocorreram no laboratório do Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade (NEPERS) na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

Seguindo as recomendações da AOAC International (1997), dessa forma os cadinhos foram secados em estufa a 105°C por 30 minutos, e em seguida acondicionadas no dessecador por 15 minutos. Após, pesou-se os cadinhos vazios e tomou-se nota de seus respectivos pesos, juntamente pesou-se aproximadamente 2 gramas de amostra. Posteriormente, manteve-se as amostras por 24 horas em estufa com temperatura 95°C -100°C. Em seguida, foram acondicionadas novamente no dessecador por 15 minutos e após decorrido o tempo, pesou-se novamente em balança analítica. O cálculo da umidade se diferencia entre o cadinho, o peso inicial e o peso final.

Para mensurar a umidade relativa do ar foi utilizado-se um termo higrômetro no local e dia em que foram realizadas as coletas.

Os dados obtidos foram tabulados e tiveram a sua normalidade testada usando o teste de Shapiro-Wilk, sua homocedasticidade pelo teste de Hartley e a independência dos resíduos por análise gráfica. Após a verificação destes pressupostos, as variáveis foram normalizadas e submetidas ao teste de variância pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Reis et al. (2004) umidade abaixo de 40% diminuem a velocidade de degradação da matéria orgânica, visto que a atividade microbiana

intensa demanda umidades maiores, em contraponto umidades maiores que 60% favorecem o crescimento de micro-organismos anaeróbios, prejudiciais ao processo de compostagem, à vista disso, a faixa de umidade ideal para o processo de compostagem é de 60% a 40%. Como é apresentado na Tabela 1, nos Tempos 0, 30 e 60 todos os tratamentos apresentaram diferenças significativas, isso ocorre em razão de cada componente possuir uma umidade específica e a composição das leiras diferirem. Ainda podemos observar que no Tempo 0 apenas o tratamento 3 não está dentro da faixa de umidade ótima para o desenvolvimento de populações de micro-organismos decompositores, no Tempo 30 verifica-se que apenas os tratamentos 1 e 2 estão na faixa ótima de umidade, e por fim no Tempo 60 todos os tratamentos estão abaixo da faixa ótima.

Por serem compostos a partir de resíduos agroindustriais, o composto é classificado como pertencente a classe A, neste contexto, é imprescindível que o composto esteja dentro dos parâmetros estabelecidos em legislação, portanto o valor máximo de umidade é de 50%. Assim, é possível observar na Tabela 1 que no Tempo 0 o composto do tratamento 1 está acima do limite estabelecido. Ainda em relação ao estabelecido em lei, é verificado que nos Tempos 30, 60 e 90, todos os tratamentos estão de acordo com a Instrução Normativa nº 25 (BRASIL,2009).

Tabela 1. Resultados das análises de umidade.

	Tempo 0	Tempo 30	Tempo 60	Tempo 90
UR (%)	88,375±3,200 ^a	91,00±0,0a	88,750±0,50a	74,667±1,155a
Tratamento 1	54,93b±0,470b	42,650±0,434c	20,855±0,304d	12,423±0,254c
Tratamento 2	43,417±0,385c	45,330±1,135b	25,057±0,432b	13,540±0,342b
Tratamento 3	38,087±0,587d	37,563±0,529d	21,627±0,107c	13,880±0,286b
Tratamento 4	42,023±0,850c	35,977±0,1387e	19,233±0,355e	13,057±0,285b

Como é apresentado na Tabela 1, apenas no Tempo 90 os tratamentos 2, 3 e 4 se mostraram iguais estatisticamente, isso ocorre em consequência da degradação da matéria orgânica ter corrido por um período de tempo que permitiu a maturação do composto.

Utilizando-se métodos estatísticos para fazer a comparação entre a UR ao longo do período experimental, observa-se que ela manteve-se constante (Tabela 1). Correlacionando a UR as umidades obtidas durante o experimento, é possível dizer que a UR não influenciou no processo de compostagem e que este processo pode ter sido influenciado por outros fatores, tais como material estruturante e sua fração utilizada, resíduos a serem degradados, a atividade microbiana, entre outros.

4. CONCLUSÕES

No presente trabalho, conclui-se que a UR não exerceu influência no processo de compostagem mecanizada de resíduos agroindustriais e que o processo foi bem conduzido e controlado, tendo a umidade ao longo do tempo diminuído como o esperado em processos de compostagem.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis. Gaithersburg: Published by **AOAC International**. Ed. 16. V. 2. 1997.

BERNHART, M., FASINA, O.O., 2009. Moisture effect on the storage, handling and flow properties of poultry litter. **Waste Manag.** 29, 1392e1398.

BRASIL¹. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística da Produção Pecuária Junho 2016**. Brasília, 2016. Online. Acessado em 08 de agosto de 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201601_publ_completa.pdf>

BRASIL². Ministério do Meio Ambiente. PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Lei Nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010**. Brasília, 2010. Online. Acessado em 01 de agosto de 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>

BRASIL³. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº25, 23 de julho de 2009**. Online. Acessado em 03 de agosto de 2016. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20542>

HUANG, Y., ANDERSON, M., MCLLVEN-WRIGHT, D., LYONS, G.A., MCROBERTS, W.C., WANG, Y.D., ROSKILLY, A.P., HEWITT, N.J. 2014. Biochar and renewable energy generation from poultry litter waste: A technical and economic analysis based on computational simulations. **Applied Energy**, 2014.

KULIKOWSKA, D.; GUSIATIN, Z.M. Sewage sludge composting in a two-stage system: Carbon and nitrogen transformations and potential ecological risk assessment. **Waste Management**, v. 38, p. 312-320. 2015.

LI, J.T., ZHONG, X.L., WANG, F., ZHAO, Q.G., 2011. Effect of poultry litter and livestock manure on soil physical and biological indicator in a rice wheat rotation system. **Plant Soil Environ.** 57, 351–356.

REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; AMARAL, R. Teores de compostos nitrogenados do capim Marandu (*Brachiaria brizantha*, cv. Marandu) ensilado com polpa cítrica peletizada. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 40., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2004.

USP. **Meteorologia Agrícola**. Piracicaba, Fev. 2007. Acessado em 03 de agosto de 2016. Online. Disponível em: http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce306/MeteorAgricola_Apostila2007.pdf