

ESTABILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COM CONTROLE DE TEMPERATURA

**ANA CÁSSIA MARTINI¹; LUCAS LOURENÇO CASTIGLIONI GUIDONI² POS;
THAYLI ARAUJO;³ POS; LUCIARA BILHALVA CORRÊA⁴; ÉRICO KUNDE
CORRÊA⁵**

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

²*Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade/PPGCAMB/
Universidade Federal de Pelotas – lucaslcg@gmail.com*

³*Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade, Universidade Federal de Pelotas – thayliraraus@gmail.com*

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

⁵*Núcleo de Educação Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade, Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br*

INTRODUÇÃO

Como consequências da crescente demanda de produção industrial alimentícia ocorre a geração de elevados volume de resíduos, que necessita de gerenciamento e destinação ambientalmente adequada (MORAES et al., 2014). A falta de armazenamento e manejo adequado podem causar riscos à saúde humana, diminuição da qualidade ambiental e desperdício de matéria prima (MORAES et al., 2014).

A utilização de 1000kg de azeitona produz cerca de 800kg de resíduo nas regiões europeias tradicionais na produção, aproveitando-se apenas 20% do total (MEDEIROS et al 2014). O processo de extração do azeite da azeitona gera grande quantidade de subproduto sendo resíduo sólido e líquido. O resíduo líquido é gerado no processo de preparação da azeitona, conhecido como águas ruças. O resíduo sólido é o bagaço úmido e o bagaço seco. Os subprodutos podem ser usados na compostagem (CABRERA et al, 2009) como reaproveitamento diminuindo o impacto ambiental.

O arroz é a segunda cultura mais amplamente cultivada do mundo e produz as maiores quantidades de resíduos (Nakhshiniev et al, 2014) O Rio Grande do Sul é responsável por 70% da produção de arroz do país. Dados apontam que de 2013/14 a produção foi de 7 mil t. (<http://www.irga.rs.gov.br>). Essa demanda gera 1050kg de casca de arroz. Esse resíduo além de ocupar grande espaço, não serve como alimento devido a sua falta de nutrientes, e mesmo sendo uma fonte atrativa de biomassa energética não pode ser incinerado pois emite gases poluentes e sua cinza não tem destino sustentável, não tendo assim valor econômico tornando-se um problema ambiental.

Uma das alternativas para esse cenário é a reciclagem do bagaço da azeitona e da casca de arroz através da compostagem que pode transformar o resíduo em composto orgânico estabilizado e com qualidade para aplicação na agricultura (BARRETA et al., 2014). O gerenciamento de resíduos enfatiza primeiro na redução e reutilização como reciclagem ou compostagem, recuperação de energia, tratamento e disposição no meio ambiente.

A compostagem é uma alternativa sustentável de tratar o resíduo com investimento tecnológico para converter subproduto em produto de valor agregado. É caracterizada pela degradação biológica aeróbica em condições controladas, onde a composição da mistura entre resíduos e substrato aerador é um importante fator a ser considerado para a eficiência do processo (KIEHL, 2004; CHANG & CHEN, 2010). A identificação da qualidade do processo e maturação pode ser através do acompanhamento de parâmetros da relação Carbono/Nitrogênio (C/N), umidade, testes de germinação, entre outros (CCQC,2001).

O objetivo desse trabalho é o ensaio de compostagem com resíduos da extração do azeite de oliva usando e casca de arroz (CA), através de experimento em bancada com controle de temperatura.

2. METODOLOGIA

Os resíduos foram coletados de empresa de extração e beneficiamento de azeite de oliva em município da região centro-oeste do Rio Grande do Sul, sendo bagaço seco (BS) e bagaço úmido (BU). A casca de arroz foi obtida em beneficiadora de arroz do extremo sul. O experimento foi conduzido pelo Núcleo de Educação, Pesquisa e Extensão em Resíduos e Sustentabilidade da Universidade Federal de Pelotas

O Índice de Germinação(IG) foi realizado a partir do extrato da amostra. Para isso, solução de 10 gramas e água destilada (1:10; m/v) foi agitado por 1 hora e após filtrado. Em seguida, 5 ml e pipetados em uma placa com 10 sementes de pepino (*Cucumis sativus*) que ficaram refrigerados a (25 °C) por 24h. Considerando a germinação das sementes e comprimento das raízes em extrato líquido da amostra, em comparação para sementes expostas a água destilada(controle) conforme detalhado por Gao et al.(2010)

O teor de umidade desses resíduos foi determinado por secagem em estufa a 105°C por 24h (AOAC, 1997). Os teores de nitrogênio foram determinados pelo método de Kjeldhal (GALVANI & GAERTNER, 2006). Os teores de umidade (U) e matéria orgânica (MO) foram determinadas por análise gravimétrica através de secagem em estufa e queima na mufla, respectivamente (AOAC, 1995). O valor carbono orgânico (CO) foi determinando por Wakley-Black e o potencial de hidrogênio (pH) em pH metro digital (TEDESCO et al., 1995).

A normalidade das amostras foi verificado pelo teste de Shapiro-Wilk. Em caso de distribuição normal prosseguir com a análise de variância pelo teste F, que quando confirmado a hipótese nula com 5% de significância, permitiu o teste de média teste de Scott-Knott considerando 5% de significância para ambos os fatores (Tratamentos e Tempo de coleta).

Para realização do ensaio os bêqueres foram envolvidos em parafilm e submetidos a estufa com temperatura controlada durante quatro semanas. O ensaio iniciou com temperatura de 30°C, com de 5°C/24 horas até 55°C, a temperatura foi mantida por mais 3 dias e então reduzida de forma gradual para 30°C e mantido por mais sete dias. Foram coletadas amostras nos dias 0 (coleta 1), 7 (coleta 2); 14 (coleta 3), 21 (coleta 4) e 28 (coleta 5). Os tratamentos utilizados foram Tratamento 1 (T1), compostos por CA:BU 50:50, e Tratamento 2 (T2) CA:BS 50:50 (v/v).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A características do material utilizado foi previamente caracterizado, conforme apresentado na Tabela 1. A CA representa a fonte de carbono do processo, funciona como material estruturante, regula a umidade, e por consequência, favorece a troca de gases do material em decomposição (BARRENA et al., 2014). Os resíduos de azeite de oliva (BU e BS) representam a fonte de nitrogênio, fundamental para o desenvolvimento da microbiota.

Tabela 1 – Caracterização físico-química das matérias-primas utilizadas.

Parâmetros	CA	BU	BS
Umidade (%)	8,99 ± 0,25*	94,69 ± 3,70	48,24 ± 0,15
Nitrogênio total (%)	0,64 ± 0,03	1,75 ± 0,04	1,61 ± 0,03
COT (%)	44,26 ± 1,43	37,58 ± 2,36	44,12 ± 7,61
pH	6,36 ± 0,02	6,78 ± 0,02	5,41 ± 0,01

*Média ± desvio padrão de três repetições. COT = Carbono Orgânico Total; CA = Casca de Arroz; BU = Bagaço Úmido); BS =Bagaço Seco.

Na Figura 1 foi apresentado o registro fotográfico dos tratamentos e incubação em estufa.



Figura 1 – Fotos A e B do ensaio de compostagem utilizado no experimento.

Na tabela 2 foram apresentados as médias do teor de umidade e IG, e coeficiente de variação para os tratamentos acompanhados ao longo de 30 dias de experimento. Não foi observado variação no teor de umidade ao longo da semanas em nenhum dos tratamentos ($p > 0.05$). Isso pode ser explicado devido o tipo de ensaio realizado, coberto com parafilme, material que permite a troca gasosa, mas que impede a passagem de moléculas de H_2O .

Quanto ao IG as amostras apresentaram coeficiente de variação elevado e não foi observado normalidade nos dados. Conforme a classificação do CCQC (2001), foi observado no final dos 30 dias o maior valor do índice de germinação, sendo considerados fitotóxico abaixo de 70%. Essa é a tendência esperada no processo de bioestabilização que ocorre na compostagem, sendo um indicio que o ensaio realizado contribuiu para diminuição dos possíveis efeitos danosos a vida vegetal.

Tabela 2 – Umidade e IG de Germinação de sementes de Pepino para T1 e T2.

	Tempo (dia)	T1	T2	CV %
Umidade (%)				
1	68,93 aA	57,78 bB	11,49	
7	72,71 aA	64,33 aB	7,31	
14	70,37 aA	52,61 bB	16,81	
21	72,04 aA	62,99 aB	7,81	
28	68,52 aA	62,82 aB	5,47	
IG Pepino %				
1	82,9	60,9	19,96	
7	83,3	17,0	81,15	
14	57,8	67,8	40,41	
21	59,2	76,2	17,17	
28	119,7	103,9	55,32	

d = dia. T1= CA:BU; T2; CA:BS *Média ± desvio padrão de três repetições. *Letras maiúsculas iguais entre tratamentos não diferem estatisticamente entre si e letras minúsculas iguais entre as coletas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott considerando 5% de significância. T1 (CA:BU, 50:50), T3 (CA/BS, 50:50);

4. CONCLUSÕES

O ensaio realizado difere das condições comuns do processo de compostagem, onde geralmente a temperatura é consequência do metabolismo dos microrganismos que realizam a decomposição dos materiais orgânicos, e a umidade é liberada para atmosfera. No entanto, há indícios em efeitos na bioestabilização. Sugere-se novos estudos com mais tempo de experimento e comparação com branco de tratamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC International. Official methods of analysis. Gaithersburg: Published by AOAC International. Ed. 16. V. 2. 1997.
- CHANG, J. I.; CHEN, Y. J. Effects of bulking agents on food waste composting. *Bioresource Technology*. Taiwan, v. 101, pp. 5917-5924, 2010.
- CCQC, California Compost Quality Council. Compost maturity index, technical report. California, 2001.
- IRGA- Instituto Riograndense do Arroz. Porto Alegre, 06 a 08 agosto. Produção de arroz 2013/2014. Acessado em 01 out. 2017. Online. Disponível em:
- MEDEIROS, R. M. L., VILLA, F., DA SILVA, D. F., & CARDOSO FILHO, L. R. Destinação e reaproveitamento de subprodutos da extração olivícola. *Scientia Agraria Paranaensis*, Lavras MG v.15(2), 100-108, 2014.
- MORAES, C. A., FERNANDES, I. J., CALHEIRO, D., KIELING, A. G., BREHM, F. A., RIGON, M. R., ... & OSORIO, E. (2014). Review of the rice production cycle: By-products and the main applications focusing on rice husk combustion and ash recycling. *Waste Management & Research*, Rio Grande do Sul, v.32(11), p.1-15, 2014.
- NAKHSHINIEV, B., BIDDINIKA, M. K., GONZALES, H. B., SUMIDA, H., & YOSHIKAWA, K. (2014). Evaluation of hydrothermal treatment in enhancing rice straw compost stability and maturity. *Bioresource technology*, Tókyo, v.151, 306-313, 2014
- VALENTE, B. S., XAVIER, E. G., MORSELLI, T. B. G. A., JAHNKE, D. S., BRUM JR, B. D. S., CABRERA, B. R., ... & LOPEZ, D. C. N. (2009). Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. *Archivos de Zootecnia*, Rio Grande do Sul 58(1), 59-85, 2009
- BARRENA, R., FONT, X., GABARRELL, X., SÁNCHEZ, A. Home composting versus industrial composting: influence of composting system on compost quality with focus on compost stability. *Waste Management*. v. 34, 1109–1116, 2014.