

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA COMPOSTAGEM DE BIOPLÁSTICO EM PEQUENA ESCALA

GABRIEL AMERICO ALVES DOS SANTOS¹; LUCAS LOURENÇO CASTIGLIONI GUIDONI²; PAULA BURIN³; TIFANY MANUELA SOUZA⁴; LUCIARA BILHALVA CORREA⁵; ERICO KUNDE CORREA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas 1 – gabriel.americo996@gmail.com 1

²Universidade Federal de Pelotas – lucaslcg@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – paula_burin@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – aleonamsouza@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – luciarabc@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos no Brasil, vem crescendo em razão do crescimento da população, sendo necessário um gerenciamento de resíduos de uma maneira mais eficiente (LIMA et al.,2022). Destes resíduos coletados, a maioria ainda é dispostas como rejeitos, em aterros sanitários, controlados e até mesmo em áreas inadequadas, como lixões (ABRELPE,2021).

Os resíduos plásticos constituem 16,8% do total de resíduos gerados (ABRELPE,2020). O plástico é um sério problema ambiental por demorar séculos para se degradar (ANDRADE e GONÇALVES,2022). Em diversos casos esses materiais se fragmentam, tornando-se microplásticos que pode impactar a saúde humana, por afetar os sistemas hormonais, imunológicos e reprodutivo (BELO et al.,2021).

O bioplástico surgiram como uma alternativa para mitigar problemas ambientais dos plásticos convencionais (DIAS,2023). Os bioplásticos são produzidos a partir de matérias-primas de fontes biológicas renováveis, ou biodegradabilidade ou ambos (MENDES et al.,2022). Na categoria dos bioplásticos, há os compostáveis, que podem ser biodegradados e reintroduzidos no solo como biofertilizante (COSTA,2018).

A compostagem é um processo de decomposição biológica controlada em condições aeróbias e termofílicas (MORAIS et al.,2022). Os microrganismos convertem os materiais orgânicos em um material húmico, que pode ser utilizado como adubo (LACERDA et al.,2020). Essa tecnologia é frequentemente aplicada em materiais orgânicos urbanos, rurais e industriais, e recentemente vem sendo também aplicado como alternativa para os bioplásticos descartados.

O objetivo desse estudo é de analisar a influência do bioplástico no processo de compostagem domiciliar, examinando os parâmetros de pH e relação C/N.

2. METODOLOGIA

O experimento ocorreu em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil (Latitude: 31° 46' 19" S; Longitude: 52° 20' 34" O) por 45 dias, principalmente durante o inverno e primavera, com os reatores protegidos em local fechado contra o clima. Foi utilizado bioplástico PLA da marca Ekological®, feito a partir de milho, mandioca e batata, considerado biodegradável e compostável de acordo com a norma NBR 15.448-2/2008. O produto original era um saco de 0,002 m³, cortado em pedaços de 0,06 cm antes do ensaio de compostagem para facilitar a degradação microbiana. A compostagem foi realizada em quatro reatores de 100 L com

capacidade útil de 70 m³ (dimensões 41 cm x 73 cm x 54 cm). O experimento foi realizado em dois tratamentos (sem e com bioplástico) conduzido em duplicatas. Além do bioplástico, foram utilizados restos de frutas, legumes e hortaliças e misturados com agente estruturante (maravalha), numa proporção de 60:40. Os parâmetros pH e condutividade foram analisados por equipamentos de bancada (pHmetro e condutivímetro). O nitrogênio foi determinado pelo método de Kjeldahl que inclui a digestão, destilação e titulação de amostras. O carbono pelo fator de conversão (2,2) da matéria orgânica, obtida pelo método de cinzas em mufla, à 550°C, em mufla. A relação C/N foi obtida dividindo o teor de carbono orgânico pelo teor de nitrogênio. Os dados foram analisados após atender o critério de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão os resultados dos parâmetros físico-químicos e do índice de germinação de vegetais após duas semanas. No início (dia 0) e no final (dia 45) do experimento, as médias dos parâmetros foram semelhantes nos tratamentos com e sem bioplástico ($p > 0,05$), indicando que o bioplástico não afetou a qualidade do composto final.

Tabela 1 - Parâmetros físico-químicos da compostagem domiciliar de bioplástico (PLA) e resíduos alimentares.

Parâmetro	Sem bioplástico	Com bioplástico	p-valor*
Dia 0			
pH	4,99 ± 0,05	5,13 ± 0,04	0,0555
Nitrogênio total Kjeldahl (%)	1,51 ± 0,09	1,92 ± 0,32	0,2189
Relação C/N	29,06 ± 1,62	25,26 ± 4,18	0,4176
Dia 45			
pH**	8,00 ± 0,05	7,93 ± 0,02	0,3865
Nitrogênio total Kjeldahl(%)	1,57 ± 0,03	1,69 ± 0,05	0,0803
Relação C/N	26,72 ± 0,69	25,48 ± 0,89	0,2949

* $p > 0,05$ indica que as médias não diferem entre os tratamentos.

**teste não-paramétrico.

Os valores de pH no composto final sem e com bioplástico foram $8,00 \pm 0,05$ e $7,93 \pm 0,02$, respectivamente, similares aos achados por CAFIERO et al. (2021) em composteiras domésticas estáticas com bioplásticos compostáveis de amido, que também registraram pH acima de 8. LAVAGNO et al. (2020) obtiveram o pH na faixa de 7,6-7,7 no composto final que foi influenciado por bioplásticos.

CANDITELLI et al. (2021) encontrou um teor de Nitrogênio Total Kjeldahl no composto de $4,0 \pm 0,2$, enquanto neste estudo, foi de $1,69 \pm 0,05$. Já CUCINA et al. (2021) obtiveram valores de Nitrogênio Total de $1,7 \pm 0,1$ e $2,1 \pm 0,2$. Diferenças nos resultados podem ser atribuídas a fatores como o agente estruturante, adição de inoculante e tipo de bioplástico.

A relação C/N teve valores parecidos tanto no experimento sem e com bioplástico quanto entre o dia 0 e 45. O composto final com bioplástico ficou com uma relação C/N de $25,48 \pm 0,89$. Valor diferente do que foi encontrado por LAVAGNOLO et al. (2020), cujo a relação C/N inicial foi de 34 e a final na faixa entre 12 e 13, indicando que houve o consumo de carbono e nitrogênio pelos microrganismos, o fato de que o processo de compostagem atingiu a fase termofílica pode explicar essa discrepância.

4. CONCLUSÕES

O bioplástico comercial avaliado no processo de compostagem em escala domiciliar não teve influência significativa nos parâmetros e no composto final. Não foi avaliado impactos positivos ou adversos no processo de compostagem.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIMA, P. M.; OLIVO, F.; FURLAN, M. B.; JUSTI JUNIOR, J.; PAULO, P. L. Análise de custos do planejamento estratégico do sistema integrado de resíduos sólidos urbanos em Campo Grande/MS. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. 27(4) Jul-Aug.2022.

ANDRADE, G. N.; GONÇALVES, A. Lixo nos oceanos: Uma revisão sobre a problemática do lixo e os resíduos plásticos, encontrados nos oceanos. **Revista Interdisciplinar da FARESE**, v.04, Ed. Esp. Anais da III Jornada Científica do Grupo Educacional FAVENI, 2022.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**,2021.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**,2022.

BELO, I. S. B.; ANDRADE, B. N. P.; MIRANDA, J. P. A.; DRUMOND, P. C. Microplásticos, seus impactos no ambiente e maneiras biodegradáveis de substituição. **Revista Internacional de Ciência**, Rio de Janeiro, v.11, n.02, p.214-228, mai-ago.2021.

DIAS, Y. S. S. **Bioplásticos: Desafios e aplicações**.2023.50f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Rio Grande do Norte.

MENDES, A. M. S.; MENDES, E. M. S.; OLIVEIRA, I. T.; OLIVEIRA, L. A.; MENDES, L. R. Aperfeiçoamento de utensílios descartáveis a partir do bioplástico. **A pesquisa científica e a produção do conhecimento no âmbito escolar**. V.1, n.1.2022.

COSTA, J. P. F. N. **Bioplásticos compostáveis na Economia Circular**.2018.24f. Dissertação (Mestrado em Design de Equipamento) – Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa.

MORAIS, C. A. S.; FIORE, F. A.; ESPOSITO, E. Influência do uso de inoculo aclimatado em processo de compostagem. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.27, n.3, maio/jun,2022.

LACERDA, K. A. P.; MORAES, J. V. Q.; SILVA, Y. G.; OLIVEIRA, S. L. Compostagem: alternativa de aproveitamento dos resíduos sólidos utilizando diferentes modelos de composteiras. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.6, p.40753 – 40763, jun,2020.

CAFIERU, L. M.; CANDITELLI, M.; MUSMECI, F.; SAGNOTTI, G.; TUFFI, R. Assessment of disintegration of compostable bioplastic bags by management of electromechanical and static home composters. **Sustainability**, v.13, 2021.

CANDITELLI, M.; CAFIERO, L.; CELLAMARE, C. M.; LANDULFO, P. G.; MANZO, S.; MONTEREALI, M. R.; SALLUZZO, A.; SCHIAVO, S.; TUFFI, R. Use of bioplastic bags for collection of organic waste in an electromechanical composter: effects on the facility management and the compost quality. **Waste and biomass valorization**, v.13, pg.2399-2410,2022.

LAVAGNOLO, M. C.; RUGGERO, F.; PIVATO, A.; BOARETTI, C.; CHIUMENTI, A. Composting of starch-based bioplastic bags: small scale test of degradation and size reduction trend. **Detritus**, v.12,2020.

CUCINA, M.; DE NISI, P.; TROMBINOL, L.; TAMBONE, F.; ADANI, F. Degradation of bioplastics in organic waste by mesophilic anaerobic digestion, composting and soil incubation. **Waste Management**, v.134, pg.67-77,2021.