

INTRODUÇÃO

A emergência do "mundo plastificado" traz consigo diversos problemas ambientais devido à crescente dependência de produtos plásticos em diversos setores da sociedade, incluindo o mercado da impressão 3D. Felizmente, um dos tipos de filamento mais empregados na impressão 3D é um polímero biodegradável de origem natural conhecido como PLA (ácido polilático). No entanto, é importante ressaltar que essa característica apenas se manifesta em condições ideais de compostagem. Diante disso, o Projeto Lavoisier surgiu como uma iniciativa para explorar plenamente a característica biodegradável do PLA, transformando os resíduos da impressão 3D em produtos reutilizáveis. Inicialmente, uma pesquisa bibliográfica foi feita sobre as propriedades do filamento PLA e técnicas de reciclagem para esse material. Por meio desta pesquisa se observou que atualmente o destino mais adequado para esses resíduos são as usinas de compostagem, que empregam os meios adequados para que as condições ideais de compostagem desse material sejam alcançadas. Porém, a edição do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2019 mostra que apenas 38,7% dos municípios participantes desta edição dispõe de alguma forma de coleta seletiva. A nossa proposta de uma composteira doméstica em que os resíduos de PLA da impressão 3D possam ser descartados juntamente aos resíduos orgânicos seria uma alternativa ao descarte desse material em lixo comum onde políticas públicas de reciclagem são inexistentes ou ineficientes. O nosso projeto ainda se encontra em fase de testes e de pesquisa da configuração que garantirá as condições mais próximas ao ideal para compostagem dos resíduos de PLA e os primeiros resultados são aguardados dentro de um semestre baseando-se na bibliografia consultada sobre os ciclos das composteiras domésticas.

PROBLEMATIZAÇÃO

A expansão da impressão 3D, amplamente utilizada em diversos setores, como educação, medicina e decoração, aumenta a preocupação ambiental sobre a quantidade crescente de resíduos plásticos. Embora filamentos biodegradáveis, como o PLA, sejam uma alternativa ao plástico convencional, o descarte inadequado desse material apresenta desafios semelhantes aos dos plásticos comuns. No Brasil, a falta de infraestrutura para a coleta seletiva agrava o problema, já que grande parte desses resíduos não é adequadamente processada. Diante disso, surge a necessidade de encontrar soluções para o descarte responsável e eficiente dos resíduos de PLA.

OBJETIVOS

O objetivo final é fornecer uma solução sustentável, acessível e rápido para o descarte de resíduos de PLA, contribuindo para a redução do impacto ambiental do descarte desse material.

METODOLOGIA

- Bases de dados de pesquisa bibliográfica: Google, Google Academic, opas.org, SciELO, CETESB, TECNAL, Unicamp, SABESP, UNESC, iq.usp.br.
- Discussão do projeto com a comunidade científica: Apresentação da ideia a pesquisadores do INPE ; Esp. Rosemary Aparecida Odorizi Lima e Doutor José Celso Thomaz Júnior
- Esquema e elaboração do protótipo;
- Coleta de dados;
- Análises dos dados;
- Participação em eventos e conferências.



Fonte: Próprio autor



Fonte: Próprio autor



Fonte: Próprio autor



<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/9>



<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>



<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>



Fonte: Próprio autor



Fonte: Próprio autor

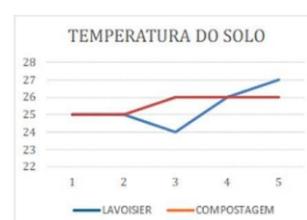


Fonte: Próprio autor

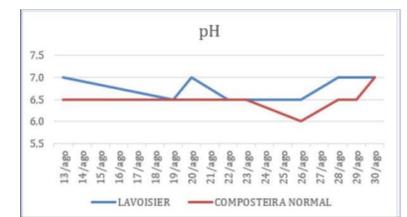


Fonte: Próprio autor

RESULTADOS

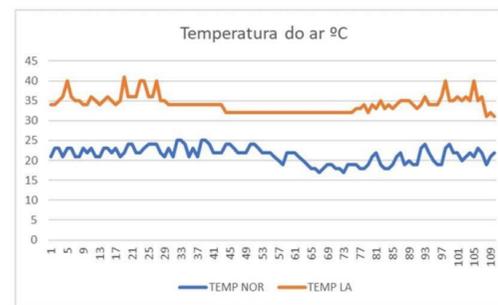


Fonte: Próprio autor



Fonte: Próprio autor

Note que a variação do pH na composteira comum ocorre devido ao crescimento de bactérias metanogênicas, que são anaeróbias e tendem a acidificar o ambiente. Já no sistema Lavoisier, observa-se que o pH está adequado ao processo de compostagem, uma vez que não há emissão de odores intensos, indicando um ambiente equilibrado.



Fonte: Próprio autor

De acordo com o gráfico, observa-se que o aquecimento da composteira está sendo favorecido pela combinação de iluminação e aeração projetada. Mesmo em dias mais frios, a temperatura do sistema se manteve elevada, garantindo condições adequadas para o processo de compostagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos afirmar que, de acordo com as primeiras análises, o protótipo Lavoisier já começou a se comportar conforme esperado. Os resultados iniciais são promissores e indicam que o design e a funcionalidade do protótipo estão alinhados com nossas expectativas. Observamos que a temperatura tem um impacto significativo na atividade dentro do protótipo, acelerando os processos e melhorando a eficiência geral do sistema. Esse comportamento reforça a viabilidade das nossas hipóteses e demonstra que o controle térmico é um fator crucial para o desempenho ideal do Lavoisier.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASÍLIA. Compostagem é alternativa sustentável para tratar resíduos orgânicos. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2023/08/13/compostagem-e-alternativa-sustent>. Acesso em: 25 mar. 2024.

KIEHL, E. J. Fertilizantes Orgânicos. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492 p.: il. BESKO, Marcos; BILYK, Claudio; SIEBEN, Priscila Gritten. Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D. Gestão Tecnologia e Inovação, v. 1, n. 3, p. 9-18, 2017. BRASIL. Ministério das Cidades. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos - 2019. Brasil: Ministério das Cidades, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-antiores-do-snis/residuos-solidos>. Acesso em: 1/2019/Diagnostico_RS2019.pdf. Acesso em: 20 fev. 2024.

BRITO, G. F. et al. Biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes. Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v. 6, n. 2, p. 127-139, 2011.

COTTA, J. A. O. et al. Compostagem versus vermicompostagem: comparação das técnicas utilizando resíduos vegetais, esterco bovino e serragem. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 20, n. 1, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S141341522015020000111864>. Experimento utiliza luz LED para conservação de morangueiros. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/experimento-utiliza-luz-led-para-conservacao-de-morangueiros/>. Acesso em: 26 maio 2024.

LANZOTTI, Antonio et al. A comparison between mechanical properties of specimens 3D printed with virgin and recycled PLA. Procedia CIRP, v. 79, p. 143-146, 2019.

LEITÃO, V. P. M. Utilização de um método híbrido de aeração forçada para compostagem em leiras. 2008. 197 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil: Saneamento Ambiental) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PEREIRA NETO, J. T. Manual de compostagem: processo de baixo custo. Viçosa - MG: Ed. UFRV, 2007. 81 p., il. 21 cm.

PEREZ NETO, Hugo. Iniciativas sustentáveis em relação ao uso da impressão 3D. 2021. PINHEIRO, Cristiano Max Pereira et al. Impressoras 3D: uma mudança na dinâmica do consumo. Signos do Consumo, v. 10, n. 1, p. 15-22, 2018.

SOUZA, L. A. DE et al. Análise dos principais parâmetros que influenciam a compostagem de resíduos sólidos urbanos. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 8, n. 3, p. 25-39, 2020.