

DO MARKETING À CIÊNCIA: Combatendo o Greenwashing com um Novo Método Rápido, Preciso e de Baixo Custo para Avaliação da Biodegradabilidade de Plásticos

Marina Duarte Martins e Pedro Henrique Stecanella

Orientadora: Schana Andréia da Silva. Co-orientadora: Maria Angélica Thiele Fracassi

JUSTIFICATIVA

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em 2023, estipulou a meta de redução de 80% do lixo plástico no mundo até 2040. A poluição plástica é um dos grandes desafios do Antropoceno, ao chegar ao ambiente marinho ou em contato com solo, os detritos plásticos ficam sujeitos a condições antrópicas e ambientais que resultam em novos materiais. (DE-LA-TORRE et al., 2021).

Polímeros biodegradáveis representam uma alternativa para reduzir o impacto ambiental de resíduos plásticos, no entanto, os testes de biodegradabilidade existentes são demorados e caros, dificultando o desenvolvimento de novos produtos e facilitando o *greenwashing*, uma prática enganosa de promover a venda de produtos como sendo ambientalmente amigáveis sem que de fato sejam.

Este trabalho propõe um novo método acelerado, baseado no aumento da atividade microbiana através da bioaumentação dos microrganismos presentes no solo.

PROBLEMA

É possível, a partir da bioaumentação em solo, reduzir o tempo e os custos para a realização dos testes de biodegradabilidade de polímeros?

OBJETIVOS

GERAL: Desenvolver um método acelerado de análise da biodegradabilidade de polímeros utilizando a técnica de bioaumentação.

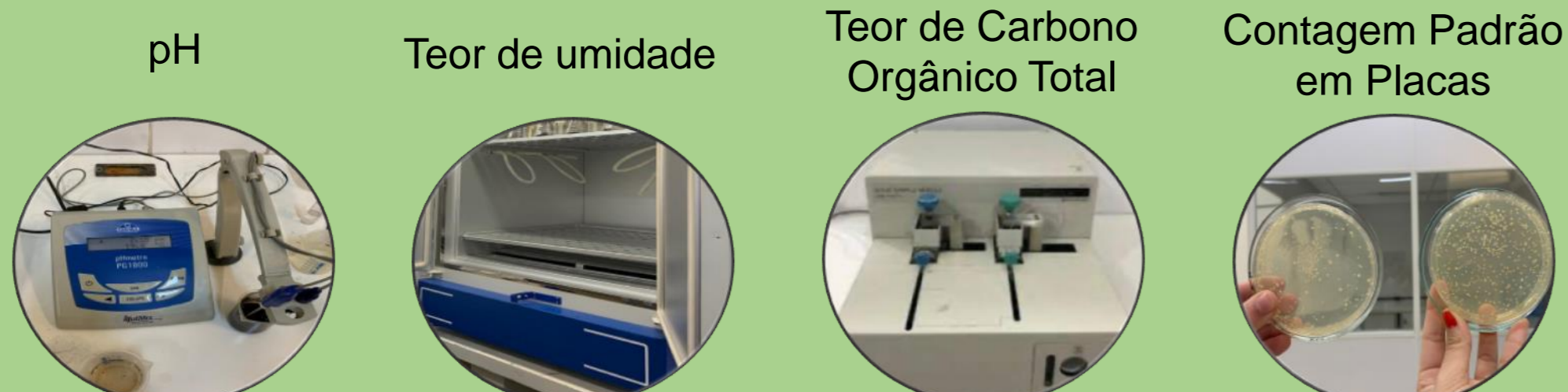
ESPECÍFICOS:

- Testar diferentes métodos de bioaumentação em solo.
- Reduzir de até 180 dias, como recomendado pela ASTM D5338:15 e ISO-14588:2019, para 28 dias o período de aplicação de teste de biodegradabilidade de polímeros.
- Aplicar o método acelerado com diferentes polímeros.
- Identificar possíveis práticas de *greenwashing*.

METODOLOGIA

1

ANÁLISES PRÉVIAS



2

CURVA DE CRESCIMENTO MICROBIOLÓGICO

Foram testadas três diferentes fontes nutrientes: di-hidrogenofosfato de potássio e sulfato de amônio, extrato de levedura e caldo nutriente. Para avaliar o potencial de bioaumentação em solo de cada uma, foi realizada uma curva de crescimento microbiológico.

3

ANÁLISES DE MÉTODOS DE BIOAUMENTAÇÃO

Os métodos que demonstraram melhor desempenho ao analisar a Curva de Crescimento Microbiológico, extrato de levedura e caldo nutriente, após os 6 dias de estufa, foram distribuídos entre 18 respirômetros de Bartha, a fim de avaliar atividade microbiológica a partir da produção de CO₂.

4

ANÁLISE DE NÍVEIS DE BIOAUMENTAÇÃO

Após a escolha do extrato de levedura, realizou-se uma bateria de testes para avaliar qual nível desta seria o adequado para os testes. Para isto, utilizou-se níveis de 50% e 100% de solo bioaumentado, a amostra testada nesta primeira etapa foi a Celulose Microcristalina (CMC).

5

ANÁLISE DA BIODEGRADABILIDADE DE PLÁSTICOS

Para esta etapa foi utilizado o solo 50% bioaumentado, visto que este apresentou melhor desempenho com relação à degradação de CMC. Com o intuito de validar o método proposto, os testes foram realizados utilizando o PHB como polímero teste e o PP e CMC como controles negativo e positivo do método, respectivamente.

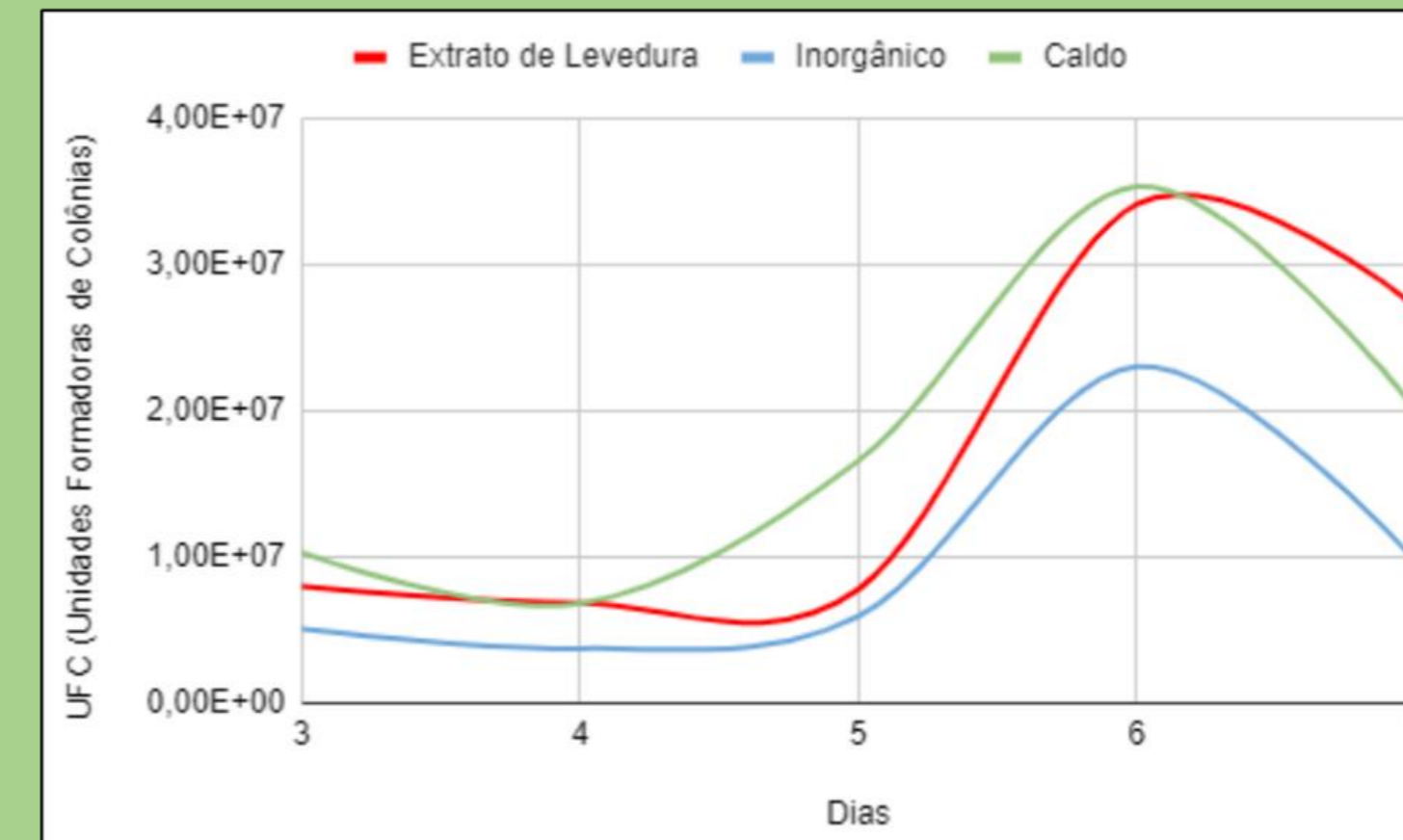
6

ANÁLISE DA BIODEGRADABILIDADE DE PRODUTOS DO MERCADO

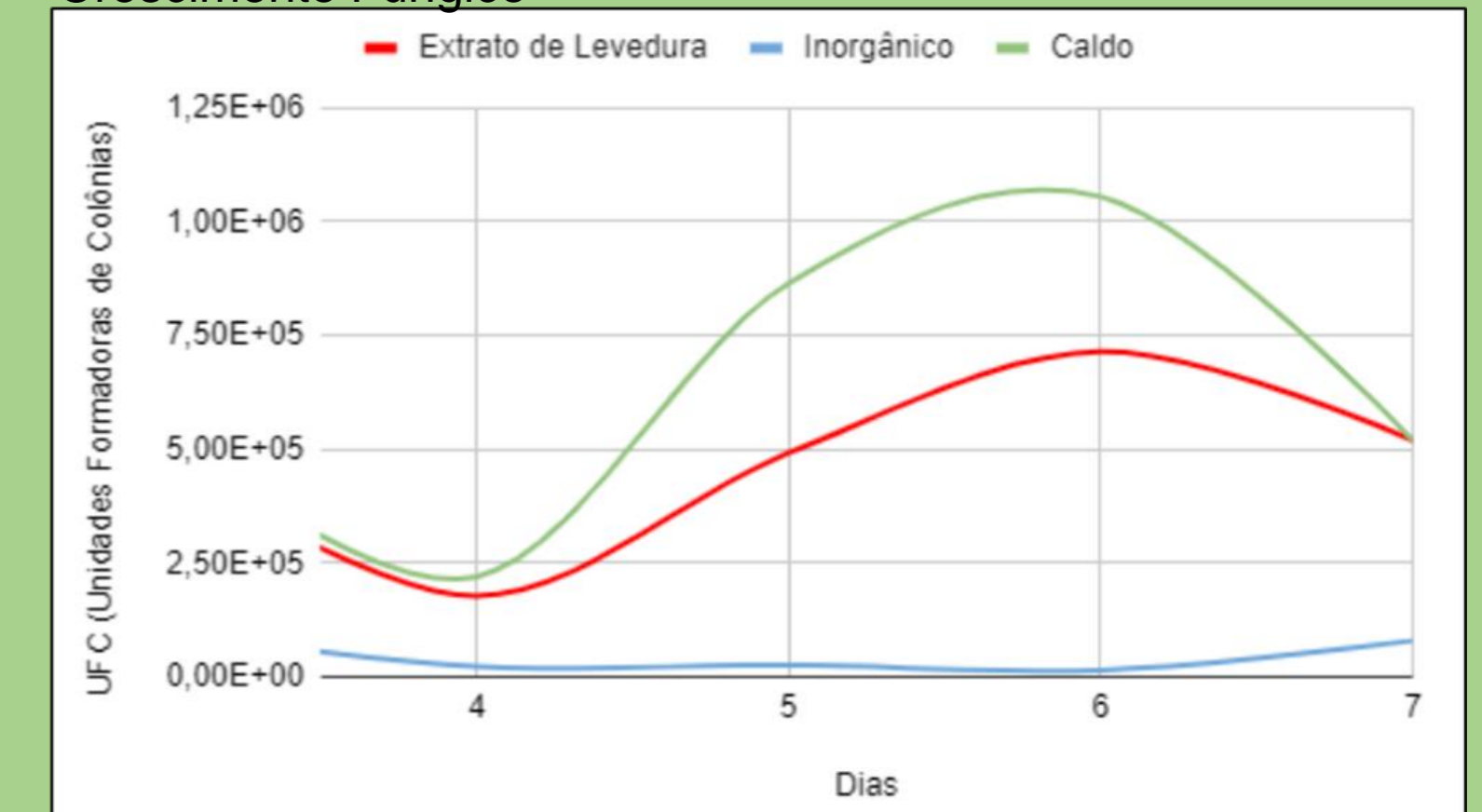
Para esta etapa, o método desenvolvido foi aplicado a produtos comercializados como sendo biodegradáveis. As composições das amostras desta etapa foram identificadas a partir de análises de Espectroscopia de Infravermelho (FTIR): Copo de PS, canudo de PP e sacola de amido termoplástico. Para esta etapa também foram utilizados CMC e PP como controle positivo e negativo, respectivamente.

RESULTADOS

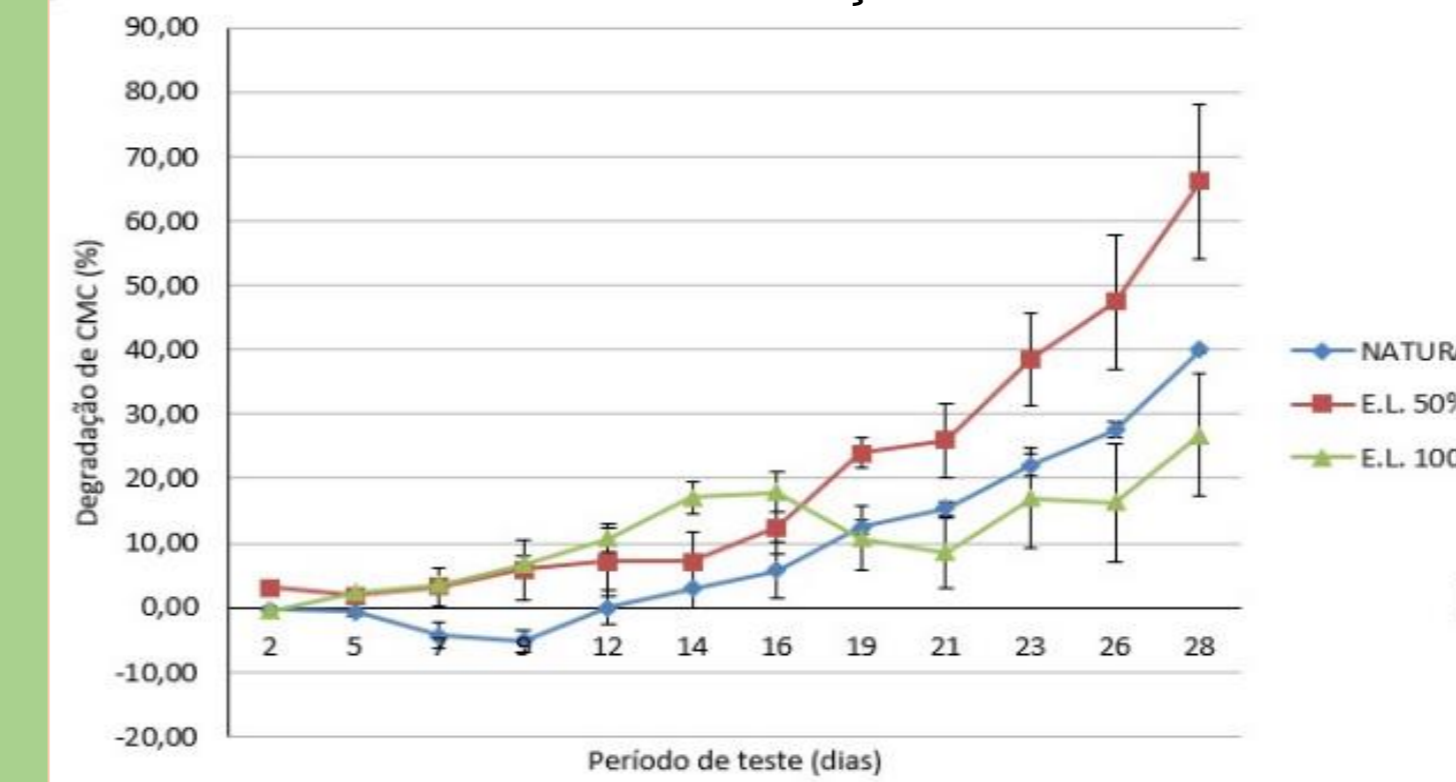
Crescimento Bacteriano



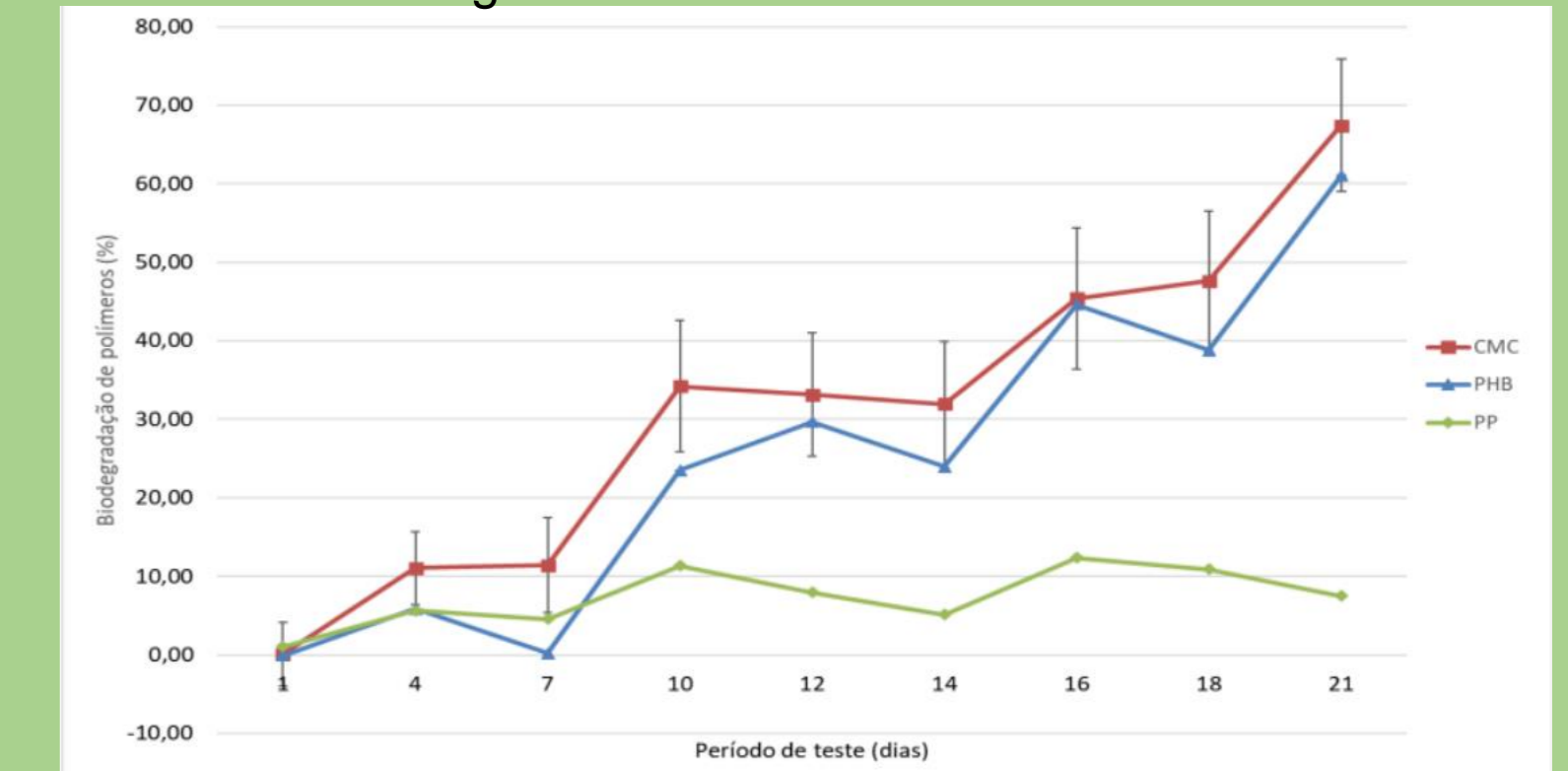
Crescimento Fúngico



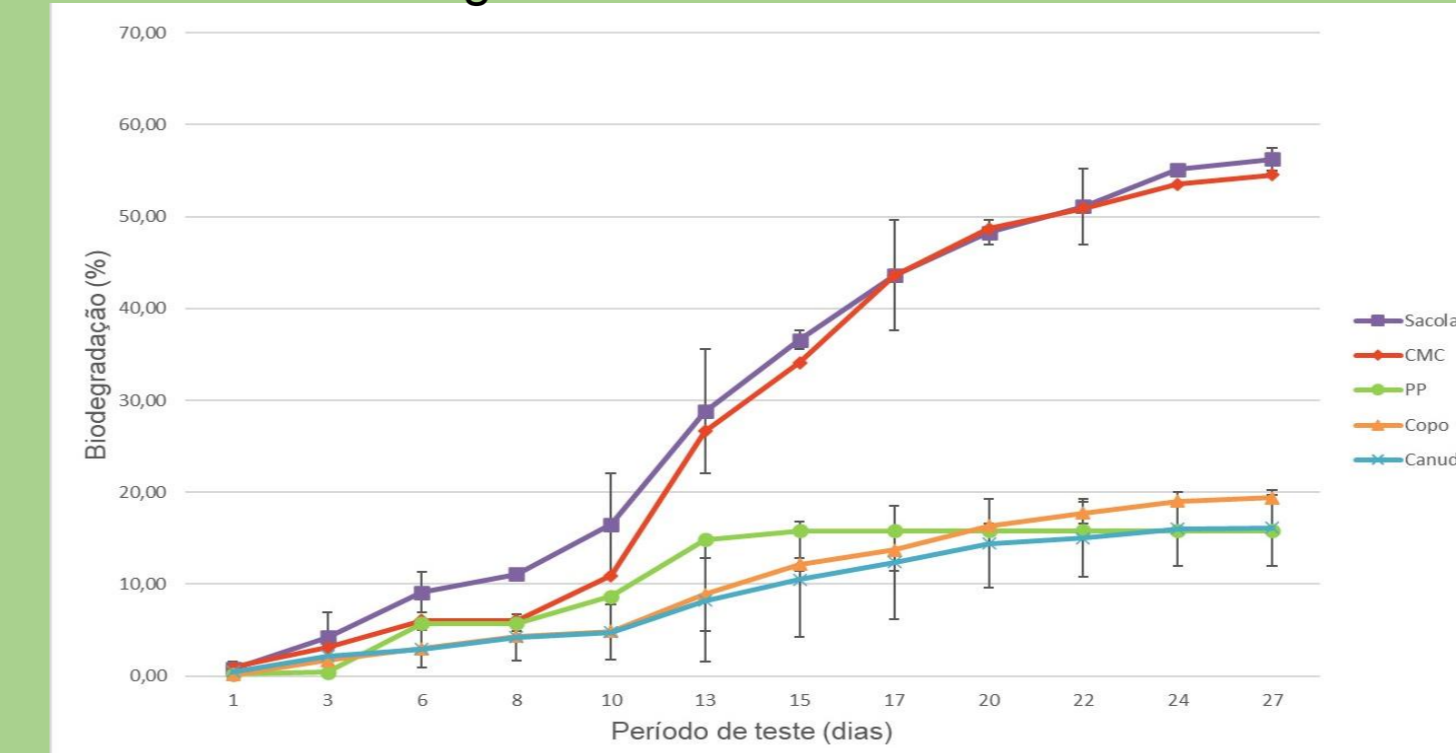
Análise de Níveis de Bioaumentação



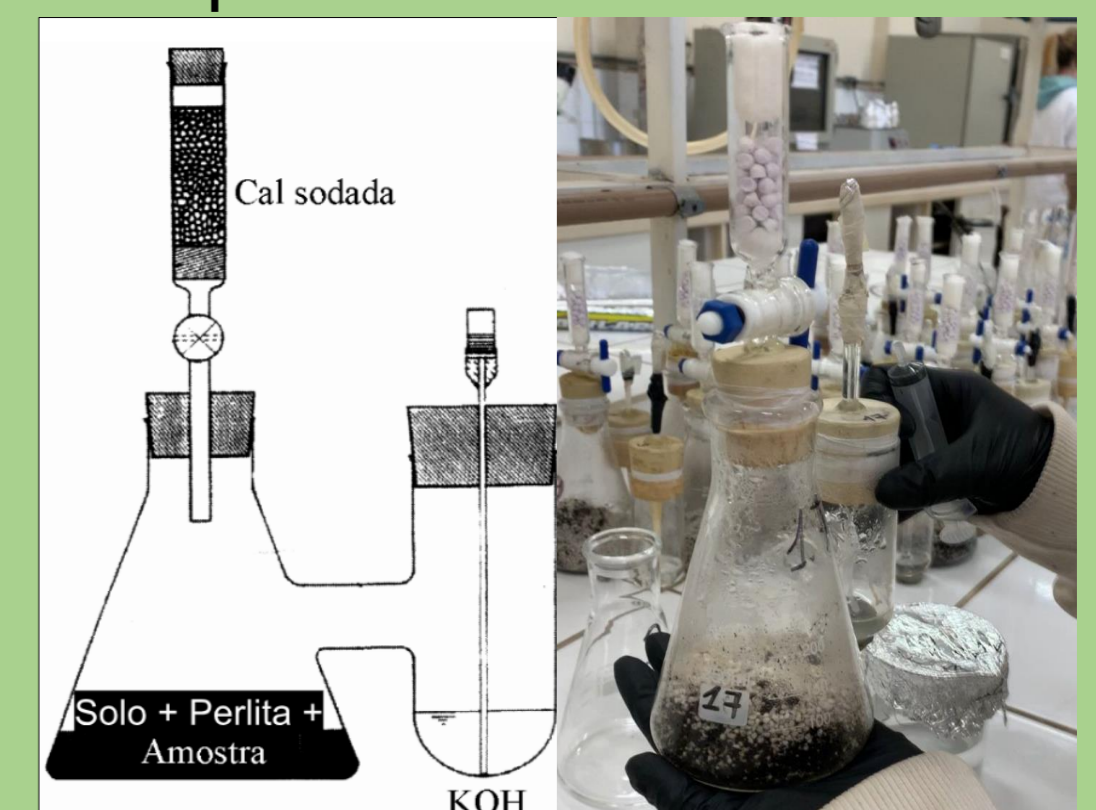
Análise da Biodegradabilidade de Plásticos



Análise da Biodegradabilidade de Produtos do Mercado



Respirômetro de Bartha



CONCLUSÕES

Este método é uma potente arma contra a prática de *greenwashing*, uma vez que o método trabalha com a produção efetiva de CO₂, sendo assim plásticos oxi-biodegradáveis não passam nos testes, pois sua fragmentação à microplásticos não produz CO₂. Esta vantagem do método se dá, pois, utiliza-se o Respirômetro de Bartha, que além de ser uma vidraria barata, simula sistemas de compostagem, com isso, o método de aceleração da degradação de plásticos biodegradáveis desenvolvido pode ser replicado em qualquer composteira.

Além disso, conclui-se que o método, após ser testado com 6 polímeros diferentes, também pode facilitar o desenvolvimento de novos polímeros biodegradáveis pelo baixo custo e curto período de aplicação.