



EFEITO DA DIETA SUPLEMENTADA NA DEGRADAÇÃO DE ISOPOR POR TENEBRIO GIGANTE (*Zophobas morio*)

COSTA, Lucas dos Santos; RODRIGUES, Luiz Felipe de Moura; MERONIA, Tayna Norbiato
ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA HERCY MORAES - CAMPINAS SP
e018788a@educacao.sp.gov.br (11) 94254 - 1760

Orientação
Prof. Dr. Rondinelli Donizetti Herculano (UNESP)
Prof. Esp. Leandro D. Silva (E. E. Profa. Hercy Moraes)

INTRODUÇÃO

O acúmulo de resíduos plásticos, especialmente o isopor (poliestireno - EPS) representa um dos maiores desafios ambientais do mundo. Próximo à E. E. Profa. Hercy Moraes - Campinas/SP, é comum observar o descarte inadequado desse material, que pode permanecer no ambiente por centenas de anos sem se decompor naturalmente (Fig. 1). Esse descarte acumula resíduos em torno e dentro do córrego, nos arredores das casas e calçadas e nas ruas.

Acerca dessa problemática, este projeto busca uma alternativa biotecnológica sustentável: o uso de larvas de **Tenébrio gigante (*Zophobas morio*)**, conhecidas pela capacidade de consumir e degradar plásticos. Estudos recentes indicaram que o sistema digestório dessas larvas contém micro-organismos capazes de quebrar as longas cadeias do poliestireno (Fig. 2).

Dessa forma, tanto localmente quanto globalmente, são necessários ações e estudos que viabilizem medidas de redução dos diversos tipos de plásticos acumulados no ambiente, visto que a decomposição leva muito tempo e que a reciclagem desses materiais não tem sido suficiente como solução atualmente.



Fig. 1 - Descarte inadequado de resíduos derivados do plástico.
Fonte: Acervo dos autores



Fig. 2 - Degradação do isopor pelas larvas
Fonte: <https://cestosdelhoelxeiras.com.br/blog-lixeiras/larvas-de-besouros-podem-decompor-plastico-aponta-estudo>

OBJETIVOS

Investigar a capacidade de degradação do isopor (poliestireno expandido - EPS) por larvas de **Tenébrio gigante (*Zophobas morio*)**, avaliando o efeito da dieta com farelo de trigo sobre a eficiência do processo biodegradável.

MATERIAIS E MÉTODOS

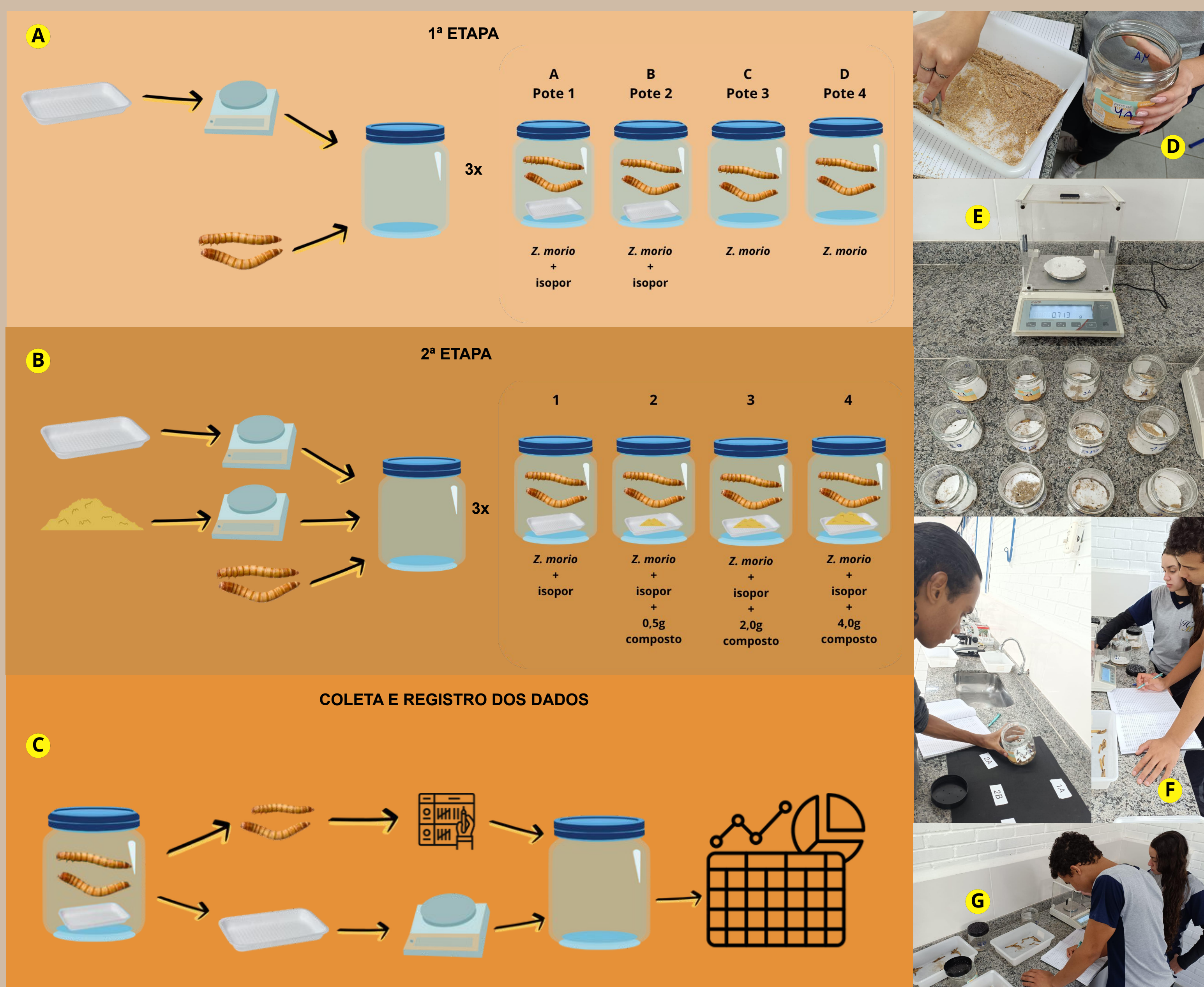


Fig. 3 – Método da montagem do experimento e coleta de dados. Fonte: Acervo dos autores.

Na 1ª etapa (Fig. 3 A) foram montados frascos contendo as larvas de *Z. morio* e isopor e um segundo conjunto controle contendo somente as larvas de *Z. morio*. Já, iniciando a 2ª etapa, montou-se um conjunto controle contendo apenas *Z. morio* e isopor, e outros três conjuntos onde foi adicionada uma porção de composto de farelo - 0,5g, 2g e 4g respectivamente (Fig. 3 B). Todos foram feitos em triplicada. A cada dois dias eram medidas as massas do isopor em uma balança de precisão (Fig 3 D-G). Os dados obtidos foram registrados em uma planilha eletrônica gerando a média de massa consumida ao longo do tempo.

RESULTADOS

Os resultados indicam que as larvas de *Zophobas morio* (Tenébrio gigante) apresentaram alta capacidade de biodegradar o poliestireno expandido (isopor). Durante os primeiros 22 dias (Gráfico 1), houve redução média de 30,7% da massa do isopor, com sobrevivência de 85% das larvas nos grupos alimentados exclusivamente com o polímero.

No experimento da etapa 2 (Gráfico 2), observa-se que a suplementação alimentar com farelo de trigo influenciou diretamente a taxa de biodegradação. O grupo com 2,0 g de dieta apresentou a maior eficiência, atingindo cerca de 12% de perda de massa em seis dias, seguido pelo grupo com 0,5 g de suplementação, que alcançou valores próximos de 10%. Já o grupo com 4,0 g de dieta demonstrou menor consumo relativo, indicando que o excesso de alimento alternativo pode reduzir o interesse das larvas pelo isopor.

Esses resultados reforçam que há um equilíbrio ideal de suplementação que potencializa a degradação do poliestireno, provavelmente por manter a microbiota intestinal das larvas mais ativa sem desviar completamente a fonte energética do plástico.

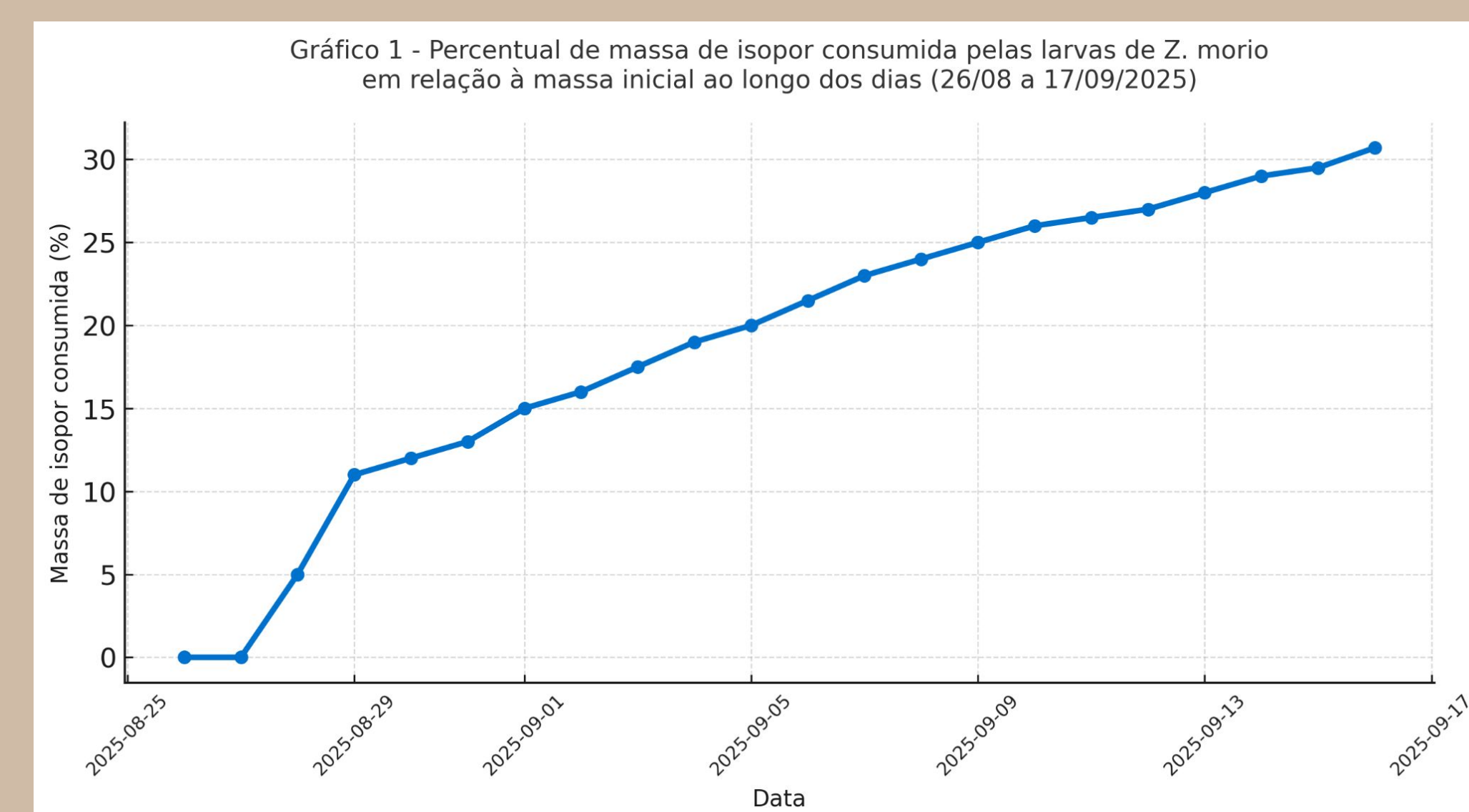


Fig. 4 - Isopor degradado por larvas de *Z. morio*.

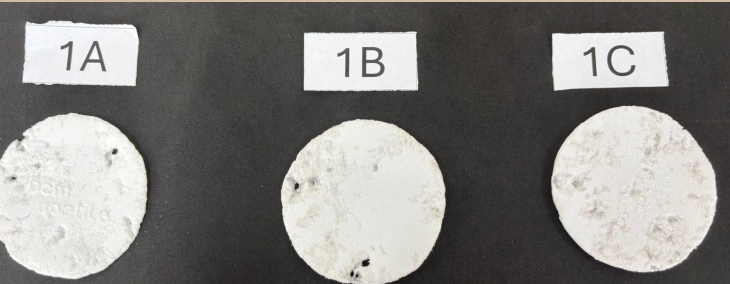


Fig. 5 - Isopor degradado por larvas de *Z. morio* no controle sem suplementação.

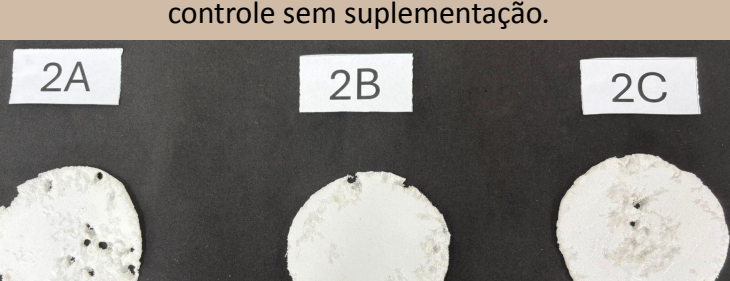


Fig. 6 - Isopor degradado por larvas de *Z. morio* com 0,5g de dieta suplementada.

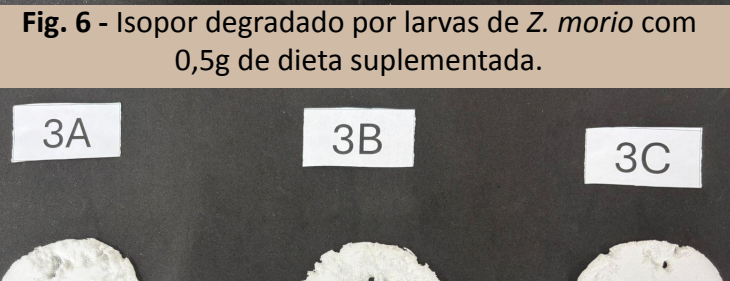


Fig. 7 - Isopor degradado por larvas de *Z. morio* com 2g de dieta suplementada.

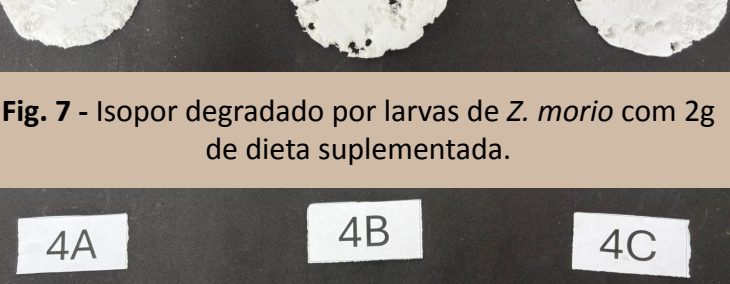
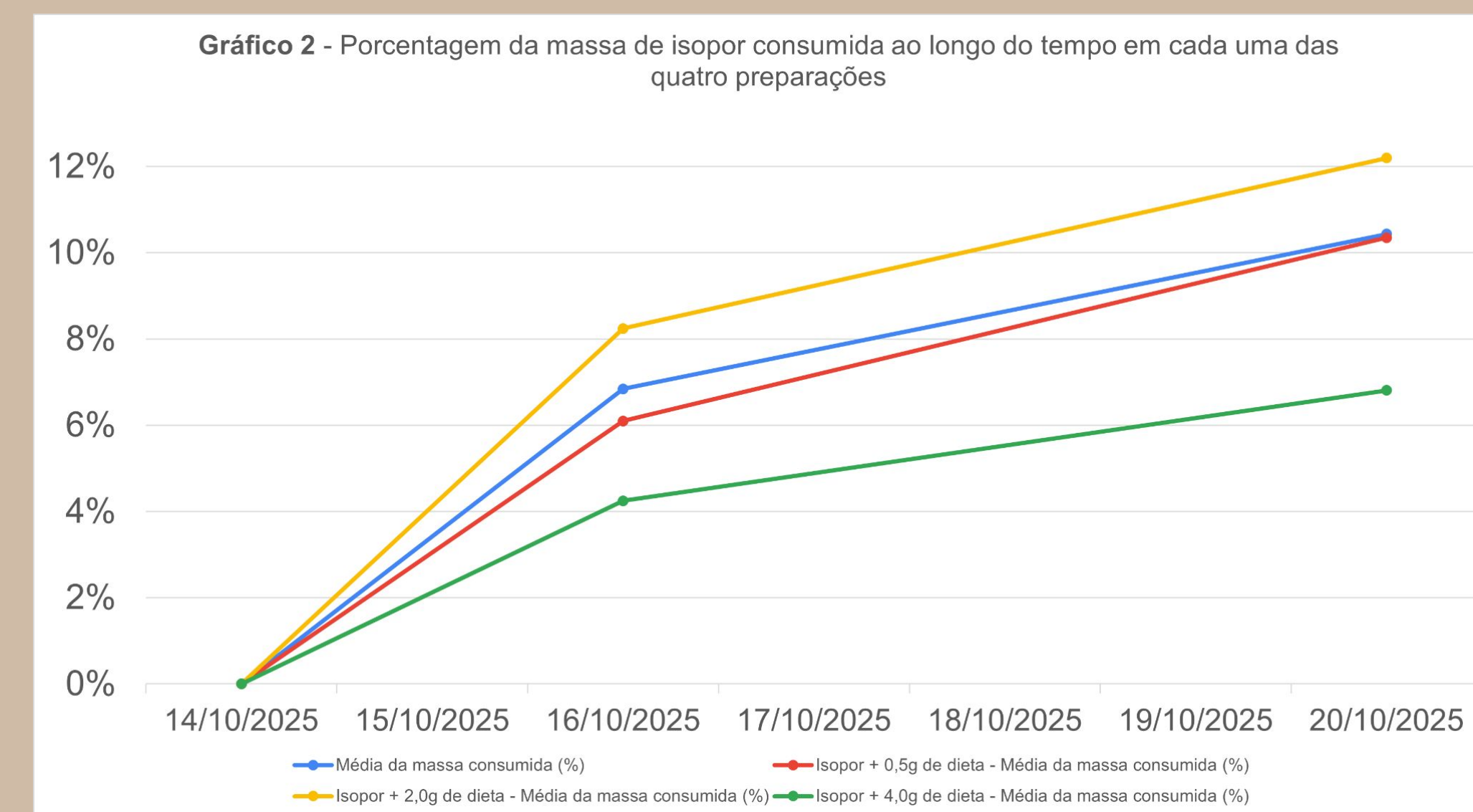


Fig. 8 - Isopor degradado por larvas de *Z. morio* com 4g de dieta suplementada.



CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o momento confirmam a efetiva capacidade biodegradadora das larvas de *Zophobas morio* sobre o poliestireno expandido (isopor).

A análise comparativa das dietas demonstra que a suplementação alimentar com 2,0 g de farelo de trigo proporcionou o melhor desempenho biodegradador, enquanto a adição excessiva (4,0 g) reduziu a taxa de consumo do isopor, mostrando que a quantidade ideal de co-suplementação favorece a atividade metabólica das larvas, mantendo o equilíbrio entre nutrientes disponíveis e estímulo à degradação do polímero. É evidenciado que o *Z. morio* pode atuar como ferramenta de biorremediação sustentável, contribuindo diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11, 12, 14 e 15 da Agenda 2030.

Diante dos próximos passos, é importante considerar também as ideias de uso desses animais em aterros sanitários ou lixões e questionar:

- como seria a taxa de biodegradação frente à grande quantidade de outras fontes de alimento, haja visto que as larvas perdem o interesse no isopor dependendo da quantidade de outros recursos alimentares?
- instalações controladas de biodegradação que permitiriam explorar o máximo potencial desses seres e evitar possíveis impactos ambientais não seriam alternativas melhores?

Em síntese, o uso de larvas de *Zophobas morio* mostra-se viável, ecológico e economicamente acessível, podendo complementar métodos convencionais de manejo de resíduos plásticos — especialmente em países com baixas taxas de reciclagem, como o Brasil.

REFERÊNCIAS
BEBBER, C. et al. Effect of supplemented diet on the kinetic profile of polystyrene biodegradation by *Tenebrio molitor* larvae: Physical, chemical, thermal, wettability and zeta potential measurements. *J. Environ. Chem. Eng.*, v. 13, p. 116519, 2025.
BURD B.S., et al. Can the insects *Galleria mellonella* and *Tenebrio molitor* be the future of plastic biodegradation? *Sci. Total Environ.*, p. 178879, 2025.
FENG B.Y., LI Y., PAN R., et al. Biodegradation of low-density polyethylene and polystyrene in superworms, larvae of *Zophobas atratus* (Coleoptera: Tenebrionidae): Broad and limited extent depolymerization. *Environmental Pollution*, v. 266, Part 1, 115206, 2020.
VITAL-VILCHIS I.; KARUNAKARAN E. Using Insect Larvae and Their Microbiota for Plastic Degradation. *Insects* 2025, 16, 165, 2025
YANG Y, Wang J, Xia M. Biodegradation and mineralization of polystyrene by plastic-eating superworms *Zophobas atratus*. *Science of The Total Environment*, v. 708, 135233, 2020.
WWF. Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico. 2019. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/informacoes/sala_de_imprensa/ruNewsID=70222>. Acesso em: 05 jul. 2025.