



Mortalidade de *Tenebrio molitor* como Indicador de Eficiência na Degradação de Poliestireno Expandido (EPS)

Emilly Karine S. da Silva | Emilly.Ks@aluno.ifsc.edu.br
Juliana Camargos De Freitas | Juliana.cf25@aluno.ifsc.edu.br
Ana Júlia Alves Machado | Ana.j12@aluno.ifsc.edu.br
Andressa Antunes Bortoti | andressa.bortoti@univille.br
Cícero Venâncio Nunes Júnior | cicero.junior@ifsc.edu.br
João Paulo Pereira Paes | joao.paes@ifsc.edu.br

RESUMO

O presente trabalho avaliou a influência de diferentes substratos, contendo ou não poliestireno expandido (EPS), sobre a sobrevivência de larvas de *Tenebrio molitor* mantidas em condições controladas de laboratório. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Canoinhas, utilizando 500 larvas em segundo estágio larval, distribuídas em cinco tratamentos variando quanto à proporção e tipo de substrato (farelo de trigo e EPS, industrial e culinário). Cada tratamento foi composto por 10 repetições, totalizando 50 unidades experimentais, com 10 larvas cada. As avaliações de mortalidade foram realizadas semanalmente, durante sete semanas, e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ($p < 0,05$). Os resultados indicaram diferença significativa entre os tratamentos, com menores taxas de mortalidade observadas nas dietas contendo farelo de trigo. As dietas compostas exclusivamente por EPS apresentaram maior mortalidade, sugerindo baixa capacidade nutricional e limitação para o desenvolvimento larval. Esses achados reforçam o potencial do *T. molitor* como organismo modelo para estudos de biodegradação de polímeros, embora a presença de substratos nutritivos seja essencial para a manutenção da viabilidade das larvas.

Palavras-chave: *tenebrio molitor*; poliestireno expandido; biodegradação; substrato; insetos.



INTRODUÇÃO

O poliestireno expandido (EPS) é amplamente utilizado em diversos setores da economia moderna devido à sua leveza e baixo custo. Contudo, a crescente produção global de plásticos, estimada em cerca de 400 milhões de toneladas anuais, associada à baixa taxa de reciclagem (aproximadamente 9%), tem intensificado os impactos ambientais do descarte inadequado (Qiongjie et al., 2024). Estima-se que 80% da poluição marinha seja composta por plásticos, os quais se fragmentam em microplásticos presentes em diversos ecossistemas, inclusive na cadeia alimentar humana (Mohammadi et al., 2022).

Estudos recentes têm demonstrado o potencial de larvas de *Tenebrio molitor* na degradação de poliestireno, devido à presença de bactérias intestinais do gênero *Exiguobacterium* sp. capazes de decompor esse polímero (Ping et al., 2022; Qiongjie et al., 2024). Esses insetos holometábolos, da ordem Coleoptera, possuem ciclo de vida de aproximadamente seis meses, com aspectos morfológicos e fisiológicos influenciados por condições ambientais (Ferreira et al., 2012).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência de diferentes substratos contendo EPS sobre a sobrevivência de larvas de *T. molitor*, contribuindo para o avanço dos estudos sobre biodegradação de plásticos e alternativas sustentáveis de manejo de resíduos.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitossanidade do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Canoinhas. Utilizaram-se 500 larvas de *T. molitor* em segundo estágio larval, provenientes de colônia mantida no próprio laboratório. As larvas foram distribuídas em cinco tratamentos experimentais, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos experimentais

Tratamento	Substrato	Proporção	Granulometria (mm)	Observação
T1	Farelo de trigo	100% (1,00 g)	–	Testemunha
T2	EPS industrial	100% (0,50 g)	1–3	–
T3	Farelo + EPS industrial	66,7% + 33,3%	1–3	–
T4	EPS culinário	100% (0,50 g)	3–6	–
T5	Farelo + EPS culinário	66,7% + 33,3%	3–6	–

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).



Cada tratamento teve 10 repetições, totalizando 50 unidades experimentais. As larvas foram mantidas em recipientes plásticos com tampas perfuradas, acondicionados em câmara BOD a 24 °C, sem fotoperíodo. As avaliações de mortalidade ocorreram semanalmente durante sete semanas. Os dados foram analisados por ANOVA de fator único e teste de Tukey ($p < 0,05$) no software Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$). As menores médias de mortalidade foram observadas nos tratamentos com farelo (T1, T3 e T5), que não diferiram estatisticamente entre si (letra A). Já os tratamentos compostos apenas por EPS (T2 e T4) apresentaram maiores taxas de mortalidade, agrupando-se na letra B.

Esses resultados indicam que o farelo fornece nutrientes essenciais, favorecendo a sobrevivência das larvas, enquanto o EPS isolado é insuficiente para suprir suas exigências fisiológicas.

Os resultados demonstram a influência direta do substrato sobre a sobrevivência larval. O farelo de trigo, rico em proteínas e carboidratos, proporcionou condições adequadas para o desenvolvimento (Ferreira et al., 2012). Em contrapartida, o EPS, composto por 98% de ar e 2% de poliestireno derivado do petróleo, não apresenta valor nutricional significativo.

A redução parcial da mortalidade em tratamentos mistos (farelo + EPS) sugere que *T. molitor* consegue ingerir e fragmentar o EPS, o que corrobora a existência de mecanismos de biodegradação mediados por sua microbiota intestinal (Ping et al., 2022; Qiongjie et al., 2024). Esses resultados reforçam o potencial biotecnológico da espécie como agente de degradação de polímeros sintéticos.

Tabela 2 – Mortalidade (%) e agrupamentos de médias (Tukey, $p < 0,05$)

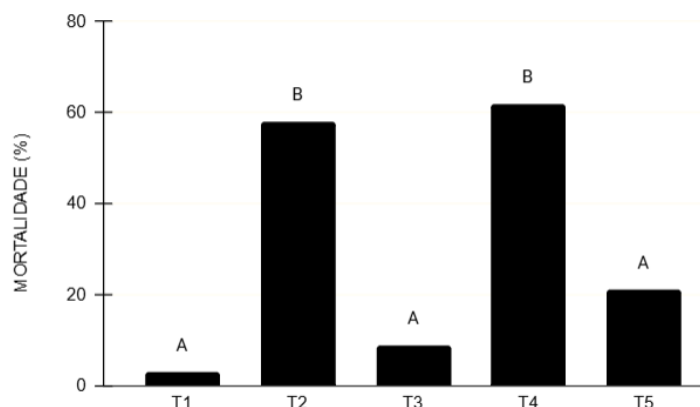
Tratamento	Letra	Mortalidade (%)
T1	A	3,0
T2	B	58,0
T3	A	9,0
T4	B	62,0
T5	A	21,0

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Figura 1 – Mortalidade (%) de *Tenebrio molitor* em diferentes dietas



Mortalidade nas diferentes dietas



Legenda: As letras diferentes indicam diferença estatística significativa entre tratamentos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a presença de farelo de trigo no substrato reduz significativamente a mortalidade de larvas de *T. molitor*, evidenciando seu papel essencial no fornecimento de nutrientes e na manutenção da viabilidade dos organismos. Embora o EPS isoladamente não sustente a sobrevivência, a combinação com substratos orgânicos favorece a ingestão e possível biodegradação do material. Os resultados obtidos destacam o potencial ecológico e biotecnológico do *T. molitor* em estratégias sustentáveis de manejo de resíduos plásticos.

REFERÊNCIA AO FOMENTO RECEBIDO

Os autores agradecem o financiamento do projeto referente ao Edital N° 10/2024/DP/CAN.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, C. S.; LIMA, R. M.; SOUZA, J. C. Ciclo de vida e aspectos nutricionais de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, n. 3, p. 212–219, 2012.

MOHAMMADI, S. et al. **Microplastic contamination pathways and human exposure**. *Environmental Science & Pollution Research*, v. 29, n. 4, p. 4637–4645, 2022.

PING, W. et al. Polystyrene degradation by *Tenebrio molitor* larvae: microbial and biochemical mechanisms. **Journal of Hazardous Materials**, v. 437, p. 129–143, 2022.

QIONGJIE, L. et al. **Microbial degradation of plastics**: recent advances and perspectives. *Applied Environmental Microbiology*, v. 90, n. 7, p. 1234–1245, 2024.