



EFICIÊNCIA DO TENÉBRIO MOLITOR NA DEGRADAÇÃO DO COURO SOB DIFERENTES TRATAMENTOS ALIMENTARES

Ana Júlia Alves Machado ¹| ana,j12@aluno.ifsc.edu.br
Juliana Camargos de Freitas ²| juliana.cf25@aluno.ifsc.edu.br
Emilly Karine Silva da Silva ³| emilly.ks@aluno.ifsc.edu.br
João Paulo Pereira Pães ⁴| joao.paes@ifsc.edu.br
Andressa Antunes Bortoti ⁵| andressa.bortoti@univille.br
Cicero Venâncio Nunes Junior ⁶| cicero.junior@ifsc.edu.br

RESUMO

A indústria coureira, apesar de seu papel econômico relevante, gera grandes volumes de resíduos com baixa taxa de degradação natural, representando um problema ambiental. Buscando alternativas sustentáveis para o manejo desses resíduos, este estudo avaliou a eficiência do *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) na degradação de resíduos de couro sob diferentes tratamentos alimentares. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade do IFSC – Campus Canoinhas, utilizando delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: T1 (farelo + couro picado), T2 (couro picado), T3 (farelo + couro moído) e T4 (couro moído), cada um com cinco repetições. As larvas foram mantidas em condições controladas de temperatura (26–28 °C) e umidade (70%), sendo avaliados o ganho de peso e a taxa de mortalidade. Os resultados revelaram diferenças significativas entre os tratamentos. O maior ganho de peso médio (42,3 mg) foi observado em T1, seguido por T4, indicando que a combinação de farelo e couro com maior granulometria favorece o desenvolvimento larval. Já o T3 apresentou o menor desempenho, sugerindo que a moagem excessiva prejudica a ingestão. Observou-se ainda que, embora o *T. molitor* consiga sobreviver com dietas exclusivamente compostas por couro, o desempenho é inferior quando comparado às dietas mistas. Os resultados confirmam o potencial do inseto na degradação de compostos queratinizados, como o couro, evidenciando seu uso promissor em processos de biodegradação e biorremediação de resíduos agroindustriais. Assim, o *T. molitor* apresenta-se como alternativa ecológica e economicamente viável para o tratamento de resíduos da indústria coureira, contribuindo para práticas mais sustentáveis no setor.

Palavras-chave: *Tenebrio molitor*; resíduos de couro; biodegradação; biorremediação; sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A indústria coureira destaca-se como um dos segmentos mais relevantes do setor agroindustrial, desempenhando papel fundamental na economia associada à cadeia produtiva de origem animal. Entretanto, o processo de beneficiamento do couro resulta na geração de volumes expressivos de resíduos sólidos e efluentes líquidos que, quando manejados e descartados de forma inadequada, configuram-se como importantes fontes de impacto ambiental (ZHAO *et al.*, 2022).

Esses resíduos apresentam composição rica em proteínas fibrosas, como colágeno e queratina, cuja estrutura confere elevada resistência à degradação natural.



Tal característica favorece o acúmulo de material em aterros e a contaminação de solos e corpos hídricos, especialmente em função da presença de compostos químicos empregados no processo de curtimento — a exemplo de sais de cromo (Cr), cal e sulfetos. Diante desse cenário, a busca por estratégias alternativas e ambientalmente sustentáveis para a destinação e o tratamento dos resíduos provenientes da indústria coureira tem se intensificado, com destaque para abordagens baseadas em biotecnologia e processos biológicos de degradação (WANG *et al.* 2024).

A biotecnologia aplicada ao manejo de resíduos tem demonstrado resultados promissores, utilizando microrganismos e invertebrados para degradar materiais orgânicos complexos. Dentro desse contexto, os insetos vêm se destacando como potenciais agentes biológicos para o reaproveitamento e a degradação de resíduos agroindustriais, entre eles, o *Tenebrio molitor L.* (Coleoptera: Tenebrionidae), tem despertado interesse crescente por sua capacidade de consumir materiais de difícil digestão e de converter substratos com baixo valor nutricional em biomassa de alto valor proteico (BULAK, P. *et al.*, 2021).

As larvas de *T. molitor* são utilizadas em pesquisas relacionadas à decomposição de resíduos vegetais e até à degradação de polímeros sintéticos, como o poliestireno (BULAK, P. *et al.*, 2021). Estudos recentes indicam que o inseto também pode apresentar potencial para degradar compostos queratinizados, como o couro, sugerindo seu uso em processos de biorremediação e reaproveitamento de resíduos da indústria coureira; essas observações estão sendo investigadas em nosso laboratório.

Com base nisso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do *T. molitor* na degradação de resíduos de couro submetidos a diferentes tratamentos alimentares, analisando parâmetros de desempenho, como ganho de peso e taxa de mortalidade, a fim de compreender como a composição da dieta influencia na sobrevivência e no aproveitamento do substrato pelos insetos.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Campus Canoinhas. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos distintos e cinco repetições cada.

Os tratamentos foram definidos como:

- T1 – Farelo de trigo + Couro Picado;
- T2 – Couro Picado;
- T3 – Farelo de trigo + Couro Moído;
- T4 – Couro Moído;



As larvas de *T. molitor* foram distribuídas em recipientes contendo os respectivos substratos e mantidas em condições controladas de temperatura (26–28 °C) e umidade (70%). Avaliou-se o ganho de peso e a taxa de mortalidade ao longo do período experimental. As médias foram submetidas à análise estatística comparativa entre tratamentos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1 – Peso médio dos tenébrios (mg) sob diferentes tratamentos.

Estatística Descritiva		
	Tratamento	Peso Tenébrico (mg)
Média	T1 - FARELO + COURO PICADO	42.3
	T2 - COURO PICADO	31.9
	T3 - FARELO + COURO MOIDO	21.2
	T4 - COURO MOIDO	34.1

Fonte: A autora, 2025.

Os resultados demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos, conforme indicado pelas letras distintas atribuídas às médias. O tratamento T1 (Farelo de trigo + Couro Picado) apresentou o maior ganho de peso médio (42,3 mg), seguido por T4 (Couro Moído), indicando que a presença de farelo e a variação das partículas de couro influenciam positivamente no desenvolvimento das larvas.

O tratamento T3 (Farelo de trigo + Couro Moído) apresentou o menor ganho de peso, evidenciando que a moagem do couro pode reduzir sua atratividade ou dificultar a ingestão. Já o tratamento T2 (Couro Picado) apresentou desempenho intermediário, indicando que o *T. molitor* consegue sobreviver e crescer mesmo em dietas exclusivamente compostas por couro, embora com menor eficiência.

Os resultados apontam o *T. molitor* como um organismo capaz de degradar compostos proteicos complexos, como colágeno e queratina, através da ação combinada de enzimas digestivas e microbiota intestinal simbiótica. As variações observadas entre os tratamentos podem estar associadas tanto à textura do substrato quanto à presença de resíduos químicos provenientes do processo de curtimento, que podem ter afetado o metabolismo dos insetos.



4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que o *T. molitor* possui potencial significativo para a degradação biológica de resíduos de couro. Os tratamentos que associaram couro e farelo de trigo apresentaram melhor desempenho em ganho de biomassa, embora tenham registrado mortalidade mais elevada, possivelmente devido à presença de compostos tóxicos do couro.

Conclui-se que o *T. molitor* é um inseto promissor para estudos de biodegradação e biorremediação de resíduos coureiros, contribuindo para práticas sustentáveis na indústria.

5. REFERÊNCIAS

BULAK, P.; PROC, K.; PYTLAK, A.; PUSZKA, A.; GAWDZIK, B.; BIEGANOWSKI, A. Biodegradation of Different Types of Plastics by *Tenebrio molitor* Insect. *Polymers*, v. 13, n. 20, art. 3508, 2021.

RICO MONSALVE, K. D; GUTIÉRREZ MACANA, C. A. **Peso, comprimento e sobrevivência da fase larval do bicho-da-farinha molitor crescendo em dois substratos e fotoperíodos diferentes.** 2021 Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/56409>. Acesso em: 22 out. 2025.

SILVA RAMÍREZ, K. L; MORÁN TERRANOVA, B. M. **Tenebrio Molitor como biodegradador del polietileno de baja densidad y revisión bibliográfica del potencial biotecnológico de sus enzimas digestivas.** 2025. Trabalho de Conclusão de Curso.

ZHAO, J.; WU, Q.; TANG, Y.; ZHOU, J.; GUO, H. **Tannery wastewater treatment: conventional and promising processes, an updated 20-year review.** *Journal of Leather Science and Engineering*, v. 4, art. 10, p. 1–17, 2022.

WANG, Y.; ZHANG, Y.; WANG, Z. **Biodegradability of leather: a crucial indicator to evaluate sustainability of leather.** *Collagen & Leather*, v. 6, art. 12, 2024.