

ESTUDO DA TOXICIDADE DA CASCA DE SEMENTE DE *Hevea brasiliensis* EM MODELO DE *Drosophila melanogaster*

MARIANA SANTOS^{1,2}, LUIZ GUSTAVO OLIVEIRA DA FONSECA^{3,2}, TAINARA
NATÁLIA MATTOS SANTOS^{4,2}, JULIANE ALINE KURTZ^{5,2}, ANDRÉ LAZARIN
GALLINA⁶, FERNANDA OLIVEIRA LIMA⁷, LETIERE CABREIRA SOARES⁸,
STIFANI MACHADO ARAUJO BORSTMANN⁹ e DALILA MOTER BENVEGNI^{10,2}

1 Introdução

A semente de *Hevea brasiliensis*, conhecida popularmente como seringueira, apresenta em sua casca compostos com potenciais atividades biológicas, incluindo propriedades antioxidantes e antimicrobianas (Oleinik *et al.*, 2022). Apesar de seu descarte frequente pela indústria, o reaproveitamento desse resíduo agroindustrial pode representar uma alternativa sustentável e de valor agregado. No entanto, a avaliação da toxicidade é fundamental para determinar a segurança de sua aplicação.

Nesse contexto, a investigação da toxicidade da casca da semente de seringueira em *Drosophila melanogaster* busca fornecer evidências iniciais sobre seus efeitos fisiológicos, contribuindo para o entendimento de seu potencial uso biotecnológico. O modelo experimental de *Drosophila* destaca-se por sua conservação genética, baixo custo de manutenção e ciclo de vida reduzido, permitindo a obtenção de resultados reprodutíveis em curto prazo (Ugur; Chen; Bellen, 2016).

2 Objetivos

Realizar um estudo da toxicidade da casca de semente de *Hevea brasiliensis* em modelo de *Drosophila melanogaster*.

1 Acadêmica de Medicina Veterinária - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza.
marian.santos@estudante.uffs.edu.br

2 Grupo de Pesquisa: Saúde, Produção e Reprodução Animal - GPqPRA

3 Acadêmico de Medicina Veterinária - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza.

4 Acadêmica de Medicina Veterinária - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza.

5 Acadêmica de Medicina Veterinária - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza.

6 Docente do Curso de Química - Universidade Estadual do Centro Oeste *campus* Guarapuava.

7 Docente do Curso De Nutrição. Centro Universitário De Cascavel.

8 Docente do Curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza.

9 Docente do Curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza.

10 Docente do Curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza.

Orientadora.

3 Metodologia

As sementes a serem utilizadas foram gentilmente fornecidas pela empresa Kaiser Agro Florest, localizada na cidade de São José do Rio Preto, São Paulo. Para prepará-las para uso, as sementes passaram por procedimentos de lavagem e secagem, sendo então separado a casca do endosperma, pois apenas a casca da semente foi utilizada nos ensaios subsequentes.

As cascas das sementes foram submetidas a um processo de limpeza utilizando água deionizada para remover partículas de poeira. Em seguida, foram colocadas em uma estufa a uma temperatura de 40 °C por um período de dois dias para promover sua secagem.

Após a etapa de secagem, as cascas foram moídas até se transformarem em pó. Para esse propósito, foi utilizado um equipamento conhecido como moinho de facas, o qual possibilita a obtenção de um produto de textura fina e homogênea.

Para os tratamentos que foram realizados, foram utilizadas moscas (*Drosophila melanogaster*) com 2 dias de idade, divididas em 8 grupos com 50 indivíduos cada. Cada grupo foi submetido a condições de exposição diferentes por um intervalo de tempo de 7 dias. Durante o período de tratamento, a base da alimentação fornecida era constituída em uma mistura composta por 1% p/v de água, 1% p/v de leite em pó, 1% p/v açúcar refinado, 1% p/v de ágar e 0,08% p/v de nipagim. A preparação da dieta para cada grupo foi feita no momento anterior ao fornecimento, adicionando-se os compostos específicos correspondentes a cada grupo.

A taxa de sobrevivência foi avaliada segundo Araújo *et al.* (2015).

O teste de geotaxia negativa baseou-se nos estudos de Jimenez Del-Rio *et al.* (2010).

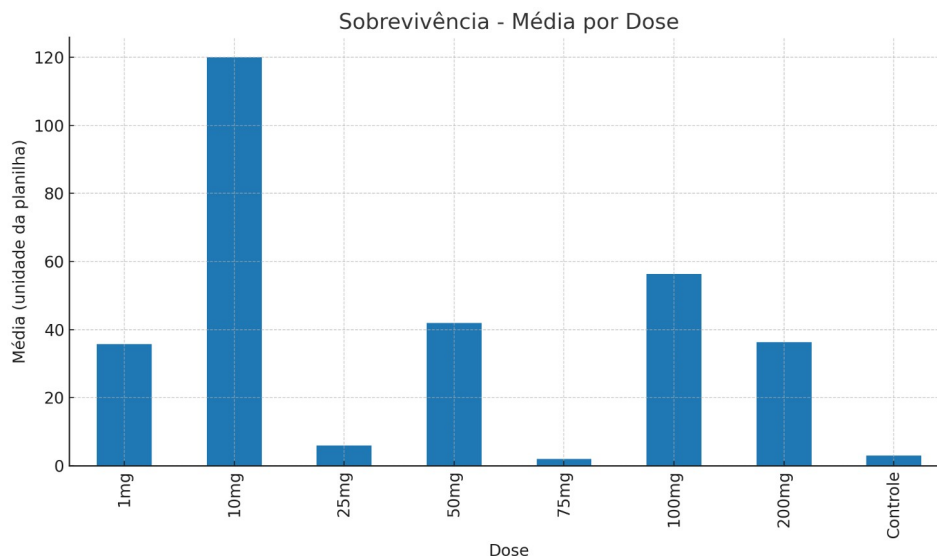
O teste de campo aberto foi adaptado da descrição de Hirth (2010).

Os dados foram tabulados e calculados por meio do Excel 2024 e apresentados em valores de média.

4 Resultados e Discussão

Inicialmente, no teste de sobrevivência, quantificou-se o número total de mortes ao final do experimento. As doses testadas apresentaram efeitos distintos: algumas reduziram a mortalidade em comparação ao controle, enquanto outras aumentaram significativamente o número de óbitos. Esse resultado indica que a toxicidade do pó de SS em *Drosophila melanogaster* pode variar de acordo com a concentração, apresentando comportamento não linear.

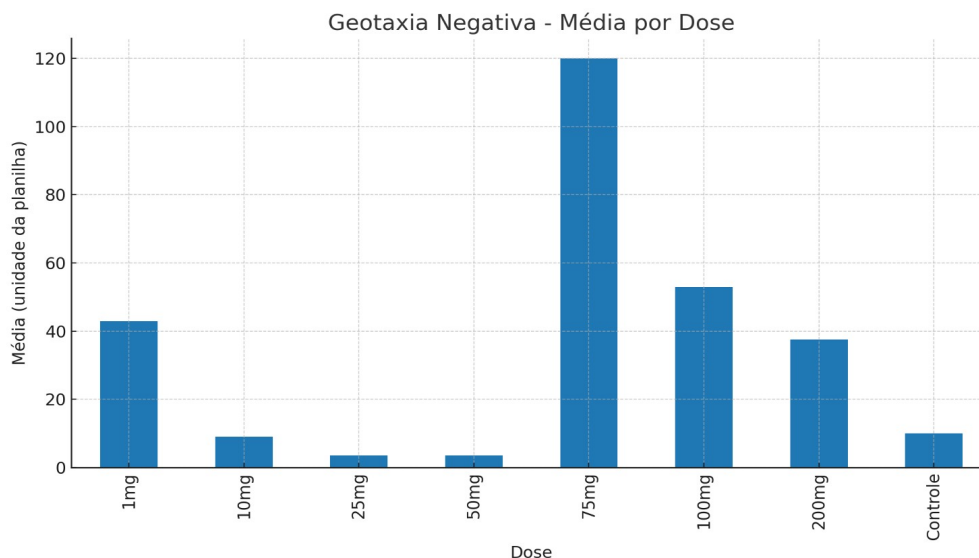
Gráfico 1: Taxa de sobrevivência.



Fonte: o autor.

Em seguida, no teste de geotaxia negativa, observou-se que o tempo gasto para as moscas escalarem aproximadamente 8 cm variou de forma dependente da dose do pó de SS. Algumas concentrações resultaram em tempos menores que o controle, indicando melhor desempenho motor, enquanto outras prolongaram o tempo de escalada, como observado no gráfico na dose de 75mg, sugerindo prejuízo na função locomotora. Esse padrão não foi linear, sendo possível identificar doses intermediárias com toxicidade superior às doses mais baixas e mais altas.

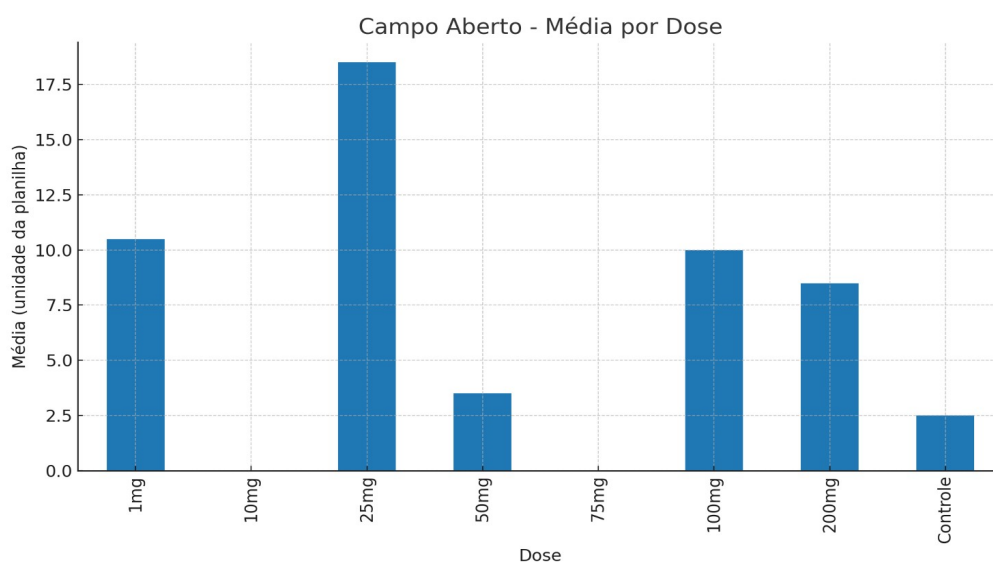
Gráfico 2: Geotaxia Negativa.



Fonte: o autor.

Posteriormente, no teste de campo aberto, mediu-se a distância percorrida pelas moscas durante 2 minutos, contabilizando o número de quadrados (1 cm² cada) atravessados em 2 intervalos de um minuto, denominados Tempo 1 e Tempo 2 (T1 e T2). Verificou-se que, em determinadas doses, as moscas apresentaram maior atividade locomotora em relação ao controle, especialmente no primeiro minuto, enquanto outras doses provocaram redução dessa atividade. Em alguns grupos, a diminuição do valor de T1 para T2 foi acentuada, sugerindo menor resistência física ou fadiga mais rápida.

Gráfico 3: Campo Aberto.



Fonte: o autor.

5 Conclusão

Os resultados obtidos indicam que o pó da casca de semente de seringueira exerce efeitos variados sobre a locomoção e a sobrevivência de *Drosophila melanogaster*, de forma não linear. Enquanto algumas concentrações apresentaram melhora no desempenho motor e aumento da atividade locomotora, outras comprometeram essas funções e elevaram a mortalidade. Os gráficos apresentados referem-se a médias, reforçando a análise de grupos experimentais. Tais achados sugerem que a resposta à substância segue um padrão hormético, com efeitos benéficos em baixas doses e prejudiciais em concentrações elevadas. Esses dados contribuem para o entendimento dos potenciais efeitos tóxicos e fisiológicos da matriz vegetal, podendo embasar estudos toxicológicos futuros.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, S. M. *et al.* Effectiveness of γ -oryzanol in reducing neuromotor deficits, dopamine depletion and oxidative stress in a *Drosophila melanogaster* model of Parkinson's disease induced by rotenone. **NeuroToxicology**, v. **51**, p. 96–105, 1 dez. 2015.

HIRTH, F. *Drosophila melanogaster* in the study of human neurodegeneration. **Neurol Disord Drug Targets**, 2010. Disponível: 10.2174/187152710791556104.

JIMENEZ, M.; MARTINEZ C.; PARDO, C. V. Os efeitos dos polifenóis na sobrevivência e atividade locomotora em *Drosophila melanogaster* exposta a ferro e paraquat. **Neurochem**, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11064-009-0046-1>

LUIZ, L. S.; *et al.* Análise da gestão de resíduos dos processos da produção da borracha: Uma análise no campo-plantio ao envio a uma usina de beneficiamento. **Revista Científica Multidisciplinar**. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1429>.

MOHD AZANI, N. F. S.; *et al.* Characterisation and kinetic studies on activated carbon derived from rubber seed shell for the removal of methylene blue in aqueous solutions. **Journal of Physical Science**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21315/jps2019.30.2.1>

OLEINIK, G. *et al.* In vitro antioxidant extracts evaluation from the residue of the *Hevea brasiliensis* seed. **Scientific reports**, v. 12, n. 1, p. 480, 2022.

PAULINO, C. G. Análise da expressão dos fatores de crescimento FGF, VEGF e TGF associados ao reparo dérmico estimulado pelo látex natural (*Hevea brasiliensis*) e seu efeito na taxa de pulsação em *Lumbriculus variegatus*. **Universidade Estadual Paulista**, 2022. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/238754/paulino_cg_dr_araiq_int.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

SHELL, B. C. SCHMITT, R. E.; LEE, K. M. Medição da ingestão de alimentos sólidos em *Drosophila* via consumo-excreção de um marcador de corante. **Sci Rep**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29813-9>.

UGUR, B.; CHEN, K.; BELLEN, H. J. *Drosophila* tools and assays for the study of human diseases. **Dis Model Mech**, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1242/dmm.023762>.

Palavras-chave: Mosca-da-fruta, seringueira, toxicologia.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2024-0317

Financiamento: Fundação Araucária