XXVII Encontro de Iniciação à Docência

Pró-reitoria de graduação – ENID – 2025

https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/enid/index

ARTIGO SUBMETIDO AO XXVII ENID - 2025 - UFPB EXPERIMENTAÇÃO *IN VIVO* COM *ARTEMIA SALINA* COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE TOXICOLOGIA DOS ALIMENTOS PARA ALUNOS DE GASTRONOMIA

Maria Iohane Quirino Amador;
Patrícia Pinheiro Fernandes Vieira;
Cláudia Gouveia Rodrigues;
Karoliny Brito Sampaio

Programa de Monitoria
CTDR- Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, Campus I – João Pessoa

INTRODUÇÃO

A reforma universitária de 1968 constitui o principal marco legal para a reestruturação do ensino superior brasileiro, com a finalidade de expandir as universidades e estabelecer normas para sua melhor organização e funcionamento. Nesta reforma, obteve-se a instituição da monitoria acadêmica, instituída pela lei Federal n° 5.540 de 28 de novembro de 1968 (BRASIL, 1968).

A monitoria é um programa colaborativo de ensino e aprendizagem que busca oportunizar o desenvolvimento de habilidades técnicas e o aprofundamento teórico, contribuindo para o aperfeiçoamento acadêmico dos estudantes. Os programas de monitoria desempenham um papel relevante no ensino superior, especialmente na formação de futuros professores, por se configurarem como uma oportunidade concreta de vivência e aprimoramento do exercício docente (GONÇALVEZ *et al.*, 2021). Ademais, a monitoria visa estabelecer, através de experiências e propostas pedagógicas, a cooperação mútua entre discente e docente.

Nos últimos tempos, com a progressão do pensamento pedagógico, a monitoria vem ganhando espaço no contexto educacional das instituições de nível superior. Desta forma, a monitoria é relevante para o aprendizado do monitor, contribuindo para o desenvolvimento de seu perfil acadêmico, o refinamento de suas habilidades como futuro docente e o fortalecimento da motivação na trajetória acadêmica rumo à docência universitária (SANTOS; SILVA, 2025).

O aluno-monitor é o estudante que demonstra um interesse mais aprofundado de uma disciplina ou área de conhecimento mais específica, e junto a ela realiza tarefas ou trabalhos que contribuem para o ensino, a pesquisa ou serviço de extensão à comunidade da disciplina.

Neste sentido, a monitoria também se revela fundamental em componentes curriculares que exigem a integração entre teoria e prática, como é o caso da disciplina de Toxicologia dos alimentos. Em seu sentido mais amplo, a toxicologia alimentar é dada como a conexão entre os constituintes dos alimentos e seus possíveis riscos à saúde. De acordo com Lachenmeier *et al.* (2022), diversas técnicas podem ser aplicadas para avaliar essa segurança alimentar, como por exemplo, estudos com experimentos in vitro e in vivo, que é utilizado como base científica para decisões políticas alimentares, tais como, limites máximos de alguns compostos alimentares.

Dentre essas metodologias, destaca-se o teste de toxicidade com *Artemias salinas*, aplicado

neste estudo como atividade prática no âmbito da monitoria da disciplina. Trata-se de um experimento acessível, rápido e didático que permite a compreensão dos discentes, a respeito do potencial tóxico de substâncias e relacioná-los aos princípios teóricos da Toxicologia dos Alimentos. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a importância das experiências práticas em laboratório para o ensino desta disciplina, destacando a realização do teste in vivo com *Artemias salinas* como instrumento de observação concreta dos conceitos teóricos e o desenvolvimento de competências relacionadas à segurança alimentar e análise crítica de produtos alimentícios.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido no contexto da disciplina de Toxicologia dos Alimentos, do curso de Gastronomia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), durante o segundo semestre letivo de 2025, e envolveu a realização de atividades práticas com o teste *in vivo* utilizando *Artemias salinas* conforme ilustrado na IMAGEM 1.

O uso de animais aquáticos para ensaios de toxicidade é frequente, dentre eles o microcrustáceo de água salgada, Artemia salina. De acordo com Oliveira *et al*., (2023), esta espécie é comumente utilizada devido a simplicidade de manuseio e baixo custo, o que favorece diversos estudos, pois é possível determinar por ensaios de toxicidade aguda, a Dose Letal para 50% da população teste (DL50). As *Artemias salinas* funcionam como modelo experimental seguro e didático, adequado para estudos laboratoriais de avaliação de toxicidade de diferentes substâncias.

Foram escolhidas como amostras, a macaxeira (*Manihot esculenta)* e o alho (*Allium sativum*), alimentos conhecidos por conter compostos bioativos que, em determinadas condições, podem apresentar efeitos tóxicos. A macaxeira contém glicosídeos cianogênicos, que liberam cianeto quando não adequadamente processados, podendo causar intoxicações agudas e crônicas (SILVA *et al*., 2022). O alho, amplamente utilizado na culinária contém compostos organossulfurados como a alicina, que, em altas concentrações ou em indivíduos sensíveis, pode causar efeitos adversos como irritação gastrointestinal, náuseas e reações alérgicas em indivíduos sensíveis (WANG *et al*., 2024; ZHAO *et al*., 2024).

A toxicidade da macaxeira (*Manihot esculenta*) e do alho (*Allium sativum*) foram testadas em um modelo de Artemia salina, onde foi conduzido segundo metodologia adaptada de Meyer et al. (1982) e Carvalho et al. (2009). O procedimento foi executado no Laboratório de Microbiologia, pertencente ao Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da Paraíba. As amostras de macaxeira e alho foram obtidas do mercado local. As soluções foram homogeneizadas e para o volume final foram adicionados 5mL de solução salina de sal marinho.

Cistos de Artemias foram adquiridos em loja de aquarismo e, para a eclosão dos cistos, foi realizado um preparo, artificial, de água do mar, no qual foi dissolvido 20g de sal marinho em 500 ml de água destilada, e o pH foi controlado e ajustado, com a ajuda do pHmetro e da adição de hidróxido de sódio (NaOH) nas concentrações de 0,1 ou 0,01 molar, para a faixa de 8 a 9. Uma parte da solução foi destinada à eclosão dos cistos, e o restante reservado para as etapas posteriores do ensaio.

Para a eclosão dos cistos de *Artemia salina* sp., utilizou-se a proporção de 0,1 g de cistos para cada litro de solução salina. O processo foi conduzido sob iluminação e oxigenação constantes, durante um período de 48 horas. Após a eclosão, os náuplios foram imediatamente utilizados nos testes, visto que sua sobrevivência sem oferta de nutrientes é limitada a aproximadamente 48 horas.

As amostras a serem avaliadas foram preparadas mediante a pesagem de 0,1 g de material sólido triturado, o qual foi homogeneizado em 5 mL de água destilada e 5 mL da solução salina mãe. Após homogeneização, a mistura foi filtrada para obtenção da solução de ensaio. Com as artêmias eclodidas e a solução de amostra preparada, foi elaborada a curva de mortalidade por concentração. Para isso, adicionaram-se, em tubos de ensaio, volumes específicos da solução mãe e de água destilada, seguidos pelas diferentes concentrações da amostra.

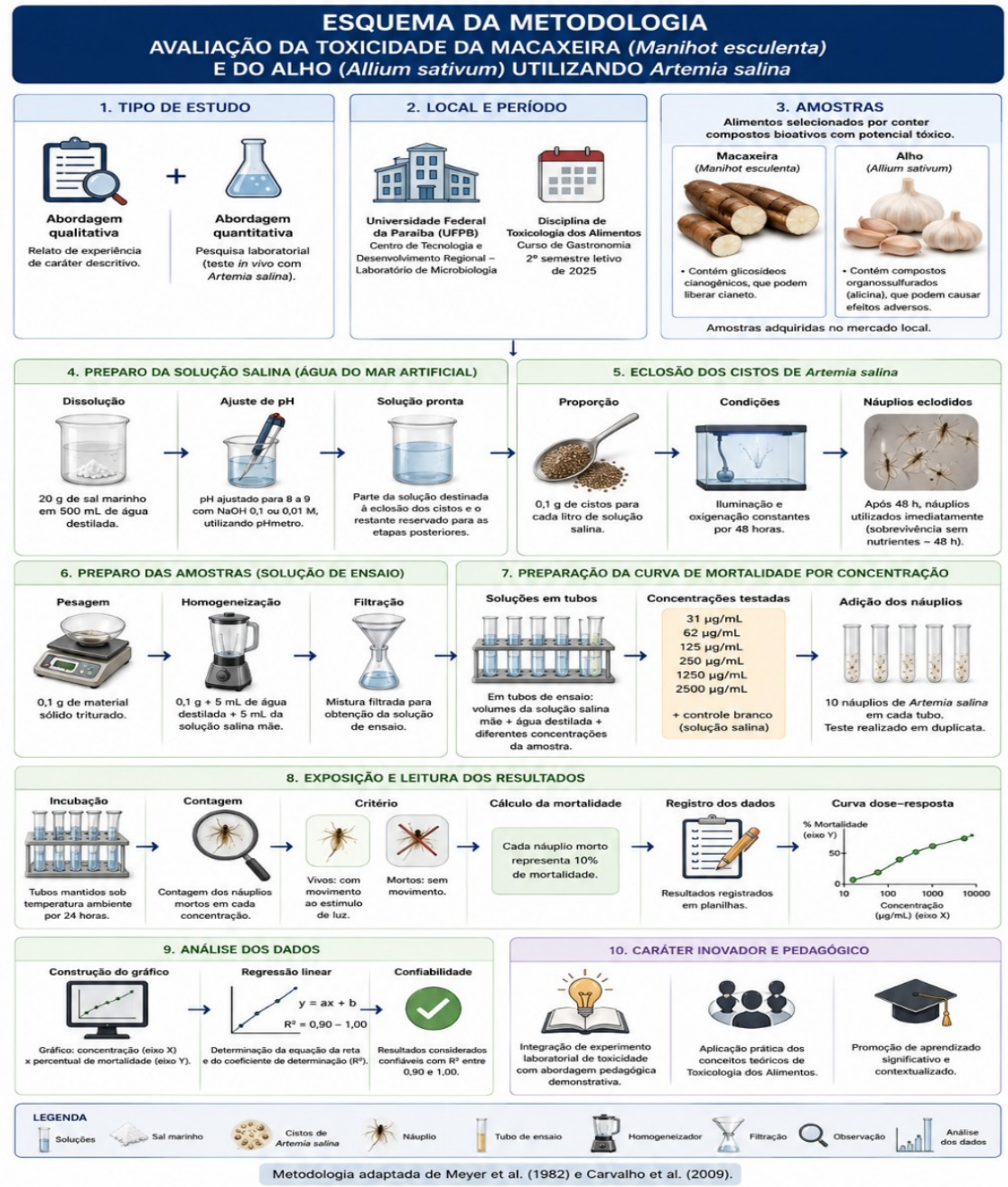
Após a eclosão foram transferidos 10 náuplios para cada tubo de ensaio contendo a solução salina, com as amostras nas concentrações: 31; 62; 125; 250; 1250 e 250 $\mu g/mL$, além do controle branco. A contagem dos náuplios foi realizada com o auxílio de iluminação, posicionando-se os tubos sobre a superfície branca para facilitar a visualização. Após 24 horas de exposição, foi feita a contagem dos náuplios mortos em cada concentração testada, foram considerados vivos os

organismos que apresentaram movimento quando observados próximo à fonte luminosa. O teste foi realizado em duplicata. Considerou-se que cada náuplio morto representava 10% de mortalidade.

A partir dos dados de mortalidade obtidos, foi construído um gráfico relacionando a concentração da amostra (eixo X) e o percentual de mortalidade (eixo Y). Determinaram-se, então, a equação e o coeficiente de determinação (R^2), sendo considerados confiáveis os resultados com R^2 entre 0,90 e 1,00.

A metodologia adotada apresentou caráter inovador ao integrar um experimento laboratorial de toxicidade com uma abordagem pedagógica demonstrativa, adaptada à realidade do curso de Gastronomia. Essa estratégia possibilitou a aplicação prática dos conceitos teóricos de Toxicologia dos Alimentos, promovendo aprendizado significativo e contextualizado.

Imagem – 1 Esquema da Metodologia



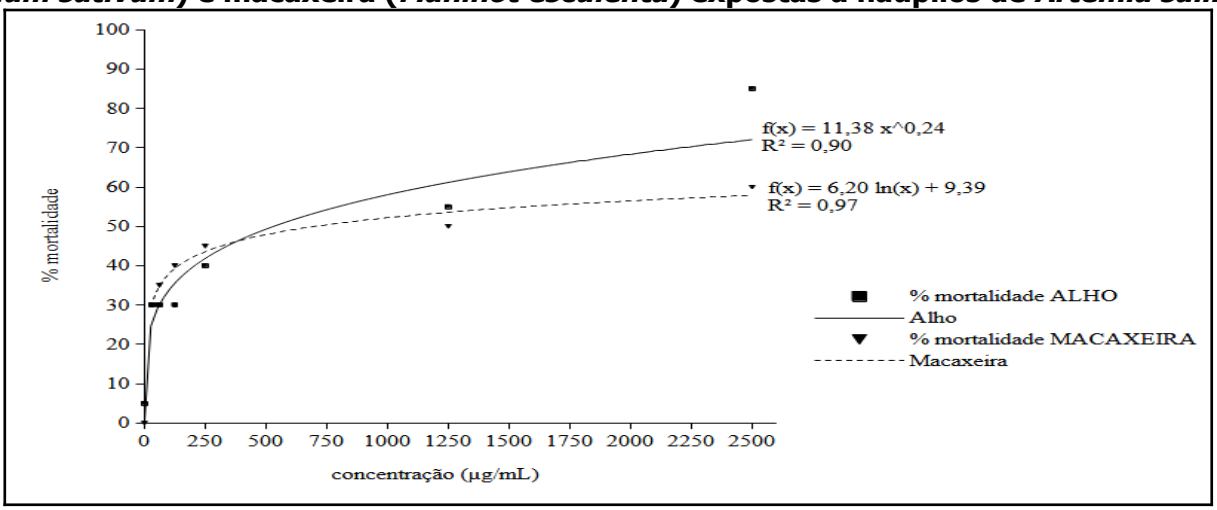
Fonte: Dados do Autor - Gerado com Inteligência Artificial

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente estudo envolveu a preparação das amostras, exposição dos modelos biológicos a diferentes concentrações das substâncias e observação dos efeitos. Devido à limitação da carga horária, os alunos não participaram diretamente da execução do experimento, mas em horário de aula, no laboratório, foi apresentado o passo a passo dos procedimentos, utilizando amostras demonstrativas para ilustrar cada etapa, juntamente com a observação das amostras reais. Essa abordagem permitiu que os estudantes compreendessem a metodologia, aplicassem conceitos teóricos de toxicologia dos alimentos de forma concreta e desenvolvessem habilidades de análise

crítica

GRAFICO 1 - Curvas de toxicidade mediana (DL_{50}) obtidas a partir das soluções de alho (*Allium sativum*) e macaxeira (*Manihot esculenta*) expostas a náuplios de *Artemia salina*.



Fonte: Dados da pesquisa, (2025)

A concentração letal média (DL_{50}), correspondente à concentração necessária para causar mortalidade em 50% dos organismos testados, esta foi determinada por meio das expressões Y= 9,39 + 6,2 ln(x) e Y= 11,38.$x^{0,240}$,resultando em valores de DL_{50} de 700 e 477 µg/mL, correspondentes, respectivamente, às amostras de macaxeira (*Manihot esculenta*) e alho (*Allium sativum*). Consoante a pesquisa realizada por Nguta *et al*. (2011) amostras com valores de DL50 inferiores 100 µg/mL são considerados altamente tóxicas, valores entre 100 e 500 µg/mL são moderadamente tóxicas, entre 500 e 1000 µg/mL são suavemente tóxicas e acima de 1000 µg/mL são atóxicas. Com base nesses parâmetros, os resultados obtidos indicam que a amostra de alho apresenta toxicidade moderada, enquanto a macaxeira se enquadra na faixa de toxicidade suave, demonstrando que ambos os alimentos, apesar de naturais, podem apresentar potencial tóxico quando não submetidos ao processamento ou diluição adequados.

Estudos semelhantes também utilizoram-se do bioensaio com as *Artemias salinas* para a avaliação da toxicidade de produtos alimentícios, demonstrando a sua eficácia como modelo simples, acessível e confiável. Oliveira *et al.*, (2023) avaliaram a toxicidade de resíduos de abacaxi e observaram resposta dose-dependente, ou seja, a mortalidade dos náuplios aumentou proporcionalmente à concentração da amostra testada, confirmando a sensibilidade do modelo biológico em detectar variações graduais de toxicidade. De modo semelhante, Silva *et al.*, (2021) aplicou o ensaio em plantas alimentícias não convencionais (PANCs) e também identificou comportamento dose-dependente em algumas espécies, reforçando o potencial do método para investigar alimentos e extratos vegetais comestíveis. Esses achados sustentam a adequação metodológica da atividade prática aplicada na disciplina, aproximando o aprendizado teórico da toxicologia dos alimentos à experimentação científica.

A atividade prática possibilitou aos alunos a visualização, de maneira contextualizada, os efeitos de compostos bioativos presentes na macaxeira (*Manihot esculenta*) e no alho (*Allium sativum*). A simulação laboratorial permitiu relacionar os conceitos teóricos com situações práticas, discutindo fatores como quantidade de consumo, forma de preparo e riscos associados à ingestão inadequada desses alimentos. Observou-se que, mesmo sem participação direta no laboratório, a experiência contribuiu para o desenvolvimento de habilidades analíticas, percepção crítica e compreensão dos conteúdos e para o engajamento dos alunos. Tais resultados evidenciam a importância das metodologias ativas e experiências práticas no ensino de disciplinas técnicas e teóricas conforme destacam Gonçalves e colaboradores (2021).

Durante a realização da atividade prática laboratorial, foi observado o envolvimento positivo dos alunos, que demonstraram entusiasmo e interesse pelo experimento com as *Artemias salinas*. Foi relatado, que a vivência laboratorial contribuiu significativamente para a compreensão do conteúdo que fora estudado na teoria em sala de aula. A experiência foi reconhecida, por todos, como enriquecedora, sendo destacada pelos discentes como um momento de aprendizado importante para a formação profissional na área de Gastronomia, ressaltando o potencial das aulas práticas como instrumento de aprendizagem significativa.

Além do impacto positivo pedagógico para os discentes, a execução do experimento também foi deveras importante e significativa para a monitora responsável, que realizou todas as etapas do processo laboratorial e dos resultados. A vivência prática contribuiu para o aprimoramento de habilidades técnicas importantes, organização experimental e capacidade de mediação pedagógica, representando um diferencial importante para a formação acadêmica e profissional no âmbito da monitoria. A experiência laboratorial é um privilégio vivido na monitoria e serve para despertar vocações, visto que, de acordo com Coutinho e Martins (2023), as atividades de monitoria em laboratório favorecem a consolidação dos conhecimentos teóricos, o desenvolvimento de competências práticas e o fortalecimento da relação entre monitor e docente orientador, fomentando em uma formação mais reflexiva e integrada.

O relato evidencia que práticas demonstrativas são eficazes para o aprendizado em Toxicologia dos Alimentos, permitindo a integração entre teoria e prática. A atividade reforçou a relevância da monitoria e do ensino prático em laboratório, estimulando o engajamento dos alunos, a análise crítica e a compreensão dos riscos alimentares. Estratégias desse tipo fortalecem a formação acadêmica, preparando profissionais conscientes e capacitados para aplicar conceitos de segurança alimentar na prática culinária.

Atividades que integram práticas laboratoriais, monitoria acadêmica e aprendizagem ativa, demonstra, conforme Silva e Nascimento (2024), benefícios claros no engajamento e na consolidação do conhecimento, desta forma, recomenda-se que seja continuamente incentivada em disciplinas de caráter técnico-científico.

IMAGEM 2: Registro das atividades práticas de monitoria em laboratório



Fonte: Dados da pesquisa, (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a realização da atividade prática com as *Artemias salinas* evidenciou o valor das experiências laboratoriais no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em disciplinas que tratam de conteúdos técnico-científicos, como a Toxicologia dos Alimentos. O experimento contribuiu para os discentes compreenderem conceitos teóricos de forma concreta sobre os efeitos tóxicos de substâncias alimentares e refletindo criticamente sobre os riscos e a segurança no preparo dos alimentos. O ambiente laboratorial consolidou-se como um espaço de construção coletiva do conhecimento, fortalecendo um elo científico e o aprendizado ativo. Ademais, para a monitora, a experiência representou uma oportunidade ímpar de crescimento acadêmico e de amadurecimento docente, fortalecendo competências técnicas laboratoriais e pedagógicas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Senado Federal. **Lei Federal nº 5.540, de 28 de novembro de 1968.** Brasília, DF: Senado Federal, 1968.

CARVALHO, C. A. de; et al. **Cipó-cravo (*Tynnanthus fasciculatus* Miers – Bignoniaceae): estudo fitoquímico e toxicológico envolvendo *Artemia salina*.** *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 6, n. 1, p. 51-58, 2009.

COUTINHO, C.; MARTINS, M. M. da. **O papel da monitoria no processo de crescimento profissional do monitor: relato de experiência.** Universidade do Estado do Pará – UEPA, 2023. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/download/10343/9030/40482. Acesso em: 6 nov. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

GONÇALVES, Mariana Fiuza; SILVA, Marina Nunes; SOUSA, Gabriel da Cunha; SOUZA, Ana Paula Almeida de; MENDONÇA, Amanda Gonçalves da Silva. **A importância da monitoria acadêmica no ensino superior.** *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades – Revista Pemo*, v. 3, n. 1, e313757, 2021. DOI: https://doi.org/10.47149/pemo.v3i1.13757.

KUMAR, R.; SINGH, P.; LEE, S. H. **High-dose garlic extract induces oxidative stress and cytotoxicity in gastrointestinal epithelial cells.** *Toxicology Reports*, v. 10, p. 159-170, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2023.01.012.

LACHENMEIER, Dirk W.; OLIVEIRA, Paula A.; FABISZEWSKA, Agnieszka U.; SOARES, Cláudia M. D.; KIM, Jin H. **Food toxicology and food safety: report of the 3rd International Electronic Conference on Foods: Food, Microbiome, and Health — A celebration of the 10th anniversary of *Foods'* impact on our wellbeing.** *Foods*, v. 11, n. 24, p. 4099, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/foods11244099.

MEYER, B. N.; et al. **A convenient general bioassay for active plant constituents.** *Planta Medica*, v. 45, p. 31-34, 1982.

NGUTA, J.M. et al**. Biological screening of kenya medicinal plants using Artemia salina L. (Artemiidae)**. Pharmacologyonline, v.2, p.458-78, 2011.

OLIVEIRA, E. A. de; GOUVEIA, D. S.; MORAIS, S. K. Q.; FELIPE, K.; TOMÉ, A. E. S.; SARAIVA, M. M. T. **Avaliação da toxicidade dos resíduos do abacaxi utilizando o bioensaio de *Artemia salina* = Toxicity assessment of pineapple residues using the *Artemia salina* bioassay.** *Research, Society and Development*, v. 12, n. 10, e20121043275, 2023. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i10.43275.

SANTOS, T. S. P.; SILVA, I. S. (2025). **A importância da monitoria acadêmica no processo ensino- aprendizagem do monitor.** *Caderno Pedagógico*, *22*(5), e14553. https://doi.org/10.54033/cadpedv22n5-024

SILVA, Elinete Ferreira da; NASCIMENTO, Karla Angélica Silva do. **Experiências da monitoria acadêmica na disciplina de tecnologias digitais na educação.** *Revista Práxis Pedagógica*, v. 10, p. 1-16, 2024. DOI: https://doi.org/10.69568/2237-5406.2024v10e8293.

SILVA, R. dos S. **Bioensaio toxicológico de plantas alimentícias não convencionais em *Artemia salina* Leach.** *Revista Eletrônica Científica – FUNVIC*, v. 9, n. 2, 2021. Disponível em: https://revistaeletronicafunvic.org/index.php/c14ffd10/article/download/283/229. Acesso em: 4 nov. 2025.

SILVA, Sthéfanny Correia Balduino; CARDOSO, Alessandra Marques. **Konzo: intoxicação crônica por compostos cianogênicos encontrados na mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).** *Revista Brasileira Militar de Ciências*, v. 8, n. 22, p. 1-14, 2022. Disponível em: https://rbmc.org.br/rbmc/article/download/143/83. Acesso em: 26 out. 2025.

WANG, X.; CHEN, Y.; ZHANG, L.; et al. **Toxicological and pharmacological properties of allicin and related organosulfur compounds: a systematic review.** *Food and Chemical Toxicology*, v. 183, p. 113534, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fct.2024.113534.

ZHAO, H.; PATEL, S.; LIANG, Y. **Allium vegetables and human health: balancing therapeutic benefits and adverse effects.** *Frontiers in Nutrition*, v. 11, e1497953, 2024. DOI: https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1497953.