


AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE UMA BEBIDA ELABORADA A PARTIR DE SEMENTES DE AÇAÍ POR MEIO DE BIOENSAIOS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n4-073>

Data de submissão: 08/03/2025

Data de publicação: 08/04/2025

Fernanda Maria Fernandes do Carmo Lemos

Doutor em Biotecnologia - LaCiBS Universidade Federal do Tocantins.

E-mail: fernandamaria@uft.edu.br

Igor de Sousa Lemos Fernandes

Especialista - Lacibs UFT

E-mail: adv.igorslfernandes@gmail.com

Lúcia Helena Fernandes Quintella

Mestranda - LaCiBS Universidade Federal do Tocantins.

E-mail: luciahelenaquintella@gmail.com

Fabiana Daronch Stacciarini Seraphin

Doutoranda em Enfermagem pela UFG e LaCiBS Universidade Federal do Tocantins.

E-mail: fabianadaronch@uft.edu.br

Tayslane Dias Castro

Doutora em Biotecnologia e docente da UFT

E-mail: glendarasouza@mail.uft.edu.br

Glêdara Aparecida de Sousa Martins

Doutora em Biotecnologia e docente da UFT

E-mail: glendarasouza@mail.uft.edu.br

Guilherme Nobre L do Nascimento

Doutor, Professor e Coordenador do LaCiBS Universidade Federal do Tocantins

E-mail: guilherme.nobre@uft.edu.br

RESUMO

Este estudo avaliou a toxicidade de uma bebida preparada a partir de sementes de açaí torradas e moídas, com o objetivo de verificar sua segurança para o consumo humano. Os bioensaios foram conduzidos utilizando *Lactuca sativa* (sementes de alface) e *Artemia salina* (microcrustáceo), escolhidas por sua sensibilidade e aplicabilidade em testes preliminares de toxicidade. As concentrações testadas variaram de 1,0 a 10 mg/mL, com controles positivos e negativos. No controle positivo, utilizando dicromato de potássio a 2%, os organismos testados apresentaram toxicidade significativa, confirmando a eficácia dos ensaios. No controle negativo, a artêmia manteve-se móvel e as sementes de alface germinaram normalmente. Em todas as concentrações do produto testadas, não foram detectados sinais de toxicidade nos bioensaios, reforçando a segurança toxicológica da bebida. Esses achados indicam que o café açaí é seguro para consumo humano, contribuindo para o reaproveitamento sustentável dos resíduos do açaí.

Palavras-chave: Etnobotânica. Euterpe oleracea. Fitoterapia. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A fitoterapia, prática milenar que utiliza plantas e seus derivados para fins terapêuticos, tem desempenhado um papel central em vários sistemas de saúde em todo o mundo, sendo reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma importante aliada na ampliação do acesso aos cuidados de saúde (OMS, 2004). No Brasil, esse reconhecimento levou à criação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) em 2006, com o objetivo de promover o uso racional dos recursos naturais ao mesmo tempo em que equilibra o acesso à saúde e a conservação ambiental (BRASIL, 2006). A biodiversidade amazônica, em particular, surge como fonte estratégica para o desenvolvimento de produtos fitofarmacêuticos, com destaque para o *Euterpe oleracea* Mart. (açaizeiro), que possui propriedades farmacológicas promissoras, como efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios e cardioprotetores (PIMENTEL et al., 2005; DE BEM et al., 2020; MAGALHÃES, 2021).

Embora a polpa do açaí seja amplamente consumida, sua semente, muitas vezes descartada como resíduo, tem atraído crescente interesse devido ao seu potencial bioativo e nutricional. Estudos sugerem que as sementes podem ser reaproveitadas no preparo de produtos como o "café açaí", uma alternativa sustentável que agrega valor a esse subproduto e tem ganhado popularidade em mercados especializados no Brasil (COSTA et al., 2021). O reaproveitamento de sementes de açaí não só contribui para a economia circular, mas também promove o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva. No entanto, o uso de novos produtos derivados de resíduos agroindustriais requer avaliações de segurança completas.

Apesar de sua crescente popularidade, o consumo de café de açaí carece de validação científica, principalmente no que diz respeito à sua potencial toxicidade. De acordo com Fernandes et al. (2011), os compostos presentes nas sementes podem apresentar atividades farmacológicas relevantes, mas a ausência de estudos toxicológicos detalhados limita sua regulação e aplicação terapêutica. Nesse contexto, a avaliação da toxicidade de produtos naturais é uma etapa crucial no desenvolvimento de fitofármacos. Bioensaios com modelos biológicos como *Lactuca sativa* (alface) e *Artemia salina* (artêmia) são amplamente utilizados para investigar toxicidade, mutagenicidade e genotoxicidade devido à sua alta sensibilidade, reprodutibilidade e baixo custo (LORENZI e MATOS, 2008).

Este estudo situa-se no contexto mais amplo da ciência voltada para o uso sustentável dos recursos naturais, com impactos significativos na saúde pública, na economia e no meio ambiente. O reaproveitamento de resíduos agroindustriais, como as sementes de açaí, contribui para a promoção de práticas sustentáveis e da economia circular. A biodiversidade amazônica, rica em compostos bioativos, é um recurso estratégico para o desenvolvimento de novos produtos fitofarmacêuticos. No

entanto, o uso de novos produtos derivados requer uma avaliação rigorosa de sua segurança para garantir a saúde do consumidor. A toxicidade de produtos como o café açaí ainda carece de estudos detalhados para demonstrar sua viabilidade. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a toxicidade da bebida preparada a partir de sementes de açaí torradas e moídas, utilizando bioensaios com *Lactuca sativa* e *Artemia salina*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Ciências Básicas e da Saúde (LaCiBS) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), com o objetivo de avaliar a toxicidade da bebida preparada a partir das sementes torradas e moídas do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Para tanto, foram empregados bioensaios laboratoriais utilizando metodologias amplamente reconhecidas para a triagem toxicológica de produtos naturais, seguindo os protocolos descritos por Lorenzi e Matos (2008). Os testes realizados foram essenciais para garantir a segurança do consumo da bebida, proporcionando uma avaliação preliminar de seus potenciais efeitos tóxicos. Todas as etapas experimentais seguiram rigorosamente os princípios metodológicos estabelecidos, garantindo a validade e confiabilidade dos resultados, de acordo com os padrões éticos e científicos pertinentes.

Trata-se de um estudo experimental laboratorial focado em testes de toxicidade aguda, utilizando bioindicadores para a avaliação preliminar da segurança do café açaí para consumo humano. Os experimentos foram conduzidos nas instalações do LaCiBS, localizadas na UFT, em Palmas-TO, no período de dezembro de 2022 a julho de 2023. As amostras de café em pó de açaí foram obtidas diretamente de um fabricante local. A infusão foi preparada dissolvendo 10 gramas do pó em 1 litro de água destilada, previamente aquecida até o ponto de ebulição. Após a extração, a solução foi resfriada à temperatura ambiente e diluída em cinco concentrações distintas: 1,0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10 mg/mL. Essas diluições foram utilizadas em bioensaios de toxicidade, realizados com dois modelos biológicos: *Lactuca sativa* (sementes de alface) e *Artemia salina* (náuplios de artêmia).

2.1 TESTE DE TOXICIDADE COM LACTUCA SATIVA

Sementes de alface orgânica, isentas de agrotóxicos, foram utilizadas como bioindicadores de toxicidade. Os testes foram realizados em recipientes estéreis, com 10 sementes distribuídas em duas folhas de papel filtro, umedecidas com 5 mL das diferentes concentrações da bebida preparada. Como controles, foram utilizadas água destilada (controle negativo) e solução de dicromato de potássio a 2% (controle positivo). Os recipientes foram mantidos em câmara de germinação a 25°C por cinco dias. Durante esse período, as sementes foram reidratadas no terceiro dia com mais 5 mL das soluções

correspondentes. Ao final do experimento, a germinação e o crescimento radicular foram avaliados por meio de um paquímetro digital. Os dados foram registrados em planilhas para posterior análise quantitativa.

2.2 TESTE DE TOXICIDADE COM ARTEMIA SALINA

Os bioensaios com náuplios de *Artemia salina* seguiram as diretrizes de Mirzaei e Mirzaei (2013) e da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2004). Os ovos de *Artemia* foram incubados em água do mar artificial preparada com 30 g/L de sal marinho dissolvido em água destilada, ajustada para pH 9,0 e mantida sob iluminação contínua por 72 horas em temperaturas variando de 27°C a 29°C. Após a eclosão, os náuplios foram transferidos para tubos de ensaio contendo 0,5 mL de cada concentração da bebida preparada, e o volume final foi ajustado para 5 mL com água do mar artificial. Foram utilizados controles negativos (água do mar artificial) e positivos (solução de dicromato de potássio a 2%). Após 24 horas de exposição, a mortalidade dos náuplios foi registrada, com náuplios imóveis, incapazes de se mover por mais de 10 segundos, considerados mortos. Os ensaios foram realizados em triplicata, e os dados foram registrados em planilhas para cálculo da taxa de mortalidade.

Os resultados obtidos foram analisados por meio de estatística descritiva e inferencial, incluindo a análise da relação dose-resposta. A toxicidade foi interpretada por meio da comparação dos índices de germinação e crescimento radicular das sementes e da taxa de mortalidade dos náuplios, em relação aos controles. A pesquisa não envolveu intervenção direta com seres humanos, sendo conduzida exclusivamente com organismos-modelo amplamente utilizados na literatura científica. Portanto, não foi necessária a aprovação prévia de um Comitê de Ética em Pesquisa.

3 RESULTADOS

Os bioensaios realizados com *Lactuca sativa* e *Artemia salina* produziram resultados consistentes que demonstram a segurança toxicológica do café açaí, preparado a partir de sementes torradas e moídas, nas concentrações testadas (1,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10 mg/mL). As sementes expostas à bebida apresentaram taxas de germinação e desenvolvimento radicular comparáveis ao controle negativo, que utilizou água destilada. As análises de crescimento médio e comprimento máximo de raízes (Figuras 1 e 2) indicaram que o café de açaí não exerceu nenhum efeito adverso sobre os processos biológicos essenciais para a germinação, mesmo nas maiores concentrações. Em contrapartida, o controle positivo com dicromato de potássio a 2% apresentou inibição completa da

germinação das sementes, confirmando a eficácia do protocolo experimental na identificação de compostos tóxicos.

Figura 1 Crescimento médio (em cm) de mudas de *Lactuca sativa* expostas a diferentes concentrações de bebida de café açai.

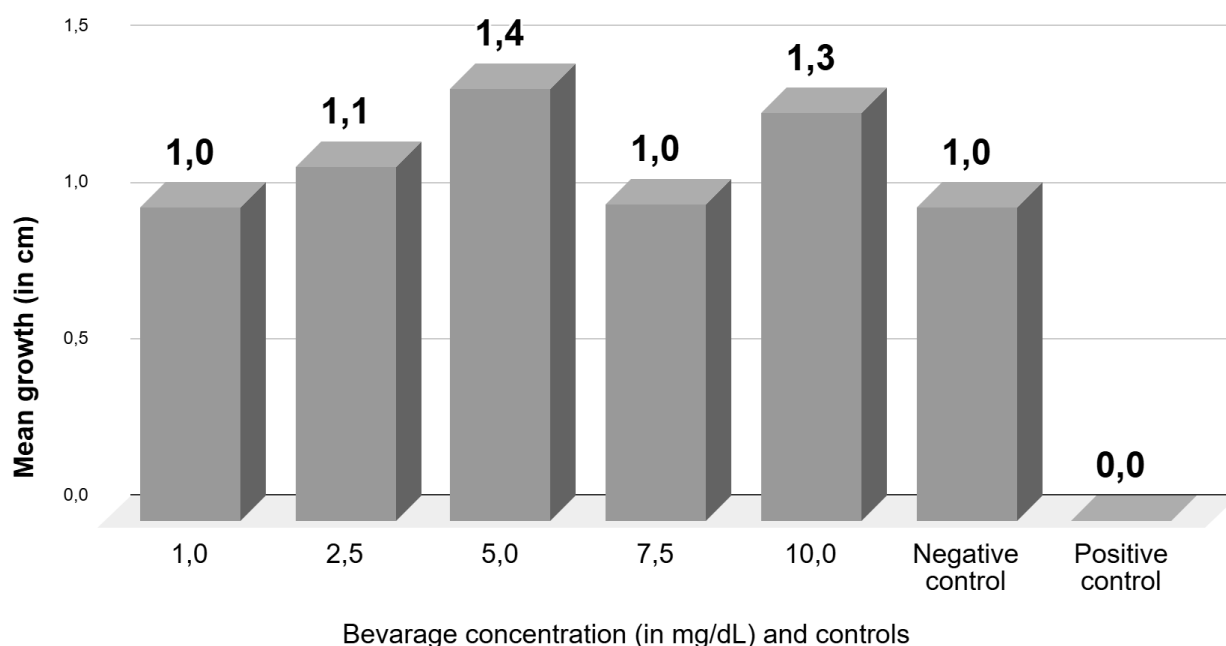
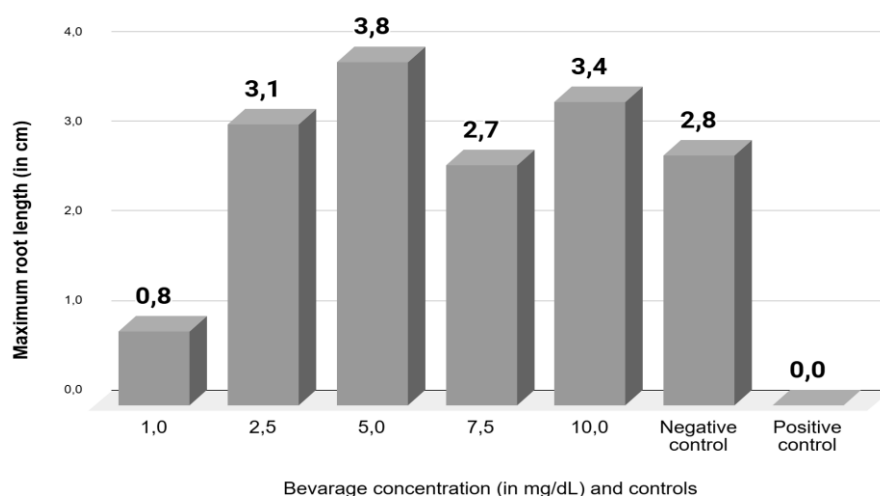


Figura 2 Comprimento máximo da raiz (em cm) de mudas de *Lactuca sativa* expostas a diferentes concentrações de bebida de café de açai.



No bioensaio com *Artemia salina*, a mortalidade dos náuplios foi avaliada após 24 horas de exposição. Em todas as concentrações testadas, os náuplios permaneceram ativos e móveis, sem sinais de mortalidade (Tabela 1), sugerindo a ausência de efeitos tóxicos agudos associados à bebida. No

controle negativo, composto por água do mar artificial, os náuplios também se mantiveram viáveis, apoiando a confiabilidade dos resultados. Em contraste, o controle positivo, usando uma solução de dicromato de potássio a 2%, resultou em mortalidade completa, confirmando a sensibilidade do modelo para detectar toxicidade.

Tabela 1: Taxa de mortalidade de náuplios de *Artemia salina* após 24 horas de exposição a diferentes concentrações de café açaí.

Amostra	01	02	03	Mortalidade (%)
Controle positivo	0	0	0	100
Controle negativo	10	10	10	0
Concentração 10mg/mL	10	10	10	0
Concentração 7,5 mg/ml	10	10	10	0
Concentração 5,0 mg/mL	10	10	10	0
Concentração 2,5 mg/ml	10	10	10	0
Concentração 1,0 mg/mL	10	10	10	0

Uma análise comparativa dos dois bioensaios demonstra que o café de açaí não exerce efeitos adversos sobre os organismos testados, tanto em modelos vegetais quanto aquáticos. Essa consistência nos resultados reforça a robustez da abordagem metodológica utilizada e indica a ausência de toxicidade significativa do produto, sugerindo sua segurança nas condições testadas. Além disso, os dados obtidos a partir das repetições realizadas em ambos os ensaios aumentam a confiabilidade dos achados, posicionando o café de açaí como um produto seguro e promissor, tanto para consumo humano quanto para o desenvolvimento sustentável.

4 DISCUSSÃO

Os bioensaios realizados com *Lactuca sativa* confirmaram a ausência de fitotoxicidade associada ao café açaí. As sementes expostas à bebida apresentaram germinação e desenvolvimento radicular normais em todas as concentrações testadas, com resultados consistentes com o controle negativo (água destilada). Esses achados sugerem que os compostos presentes no café açaí não interferem nos processos biológicos essenciais para o crescimento inicial das plantas, reforçando a segurança do produto.

O controle positivo, constituído por dicromato de potássio a 2%, resultou na inibição completa da germinação das sementes, validando assim a sensibilidade e eficácia do protocolo experimental. A confiabilidade do modelo *Lactuca sativa* para triagem preliminar de toxicidade ambiental e alimentar é amplamente reconhecida, conforme destacado por Apolleti et al. (2017), e é eficaz na identificação de substâncias potencialmente nocivas. Além disso, a *Lactuca sativa*, tanto bruta quanto processada,

tem outros usos além da avaliação de toxicidade, como na geração de eletricidade e na adubação orgânica eficiente (Lima, 2015). Esses dados ampliam a aplicabilidade do modelo experimental, oferecendo novas perspectivas para sua utilização em diferentes contextos de sustentabilidade e utilização de recursos naturais.

Da mesma forma, testes com *Artemia salina* revelaram a segurança toxicológica do café de açaí em sistemas aquáticos simples. A ausência de mortalidade por náuplios em todas as concentrações ensaiadas sugere que o medicamento não apresenta toxicidade aguda, mesmo a níveis de exposição elevados. O controle positivo com dicromato de potássio causou mortalidade total, confirmando a eficácia do método na detecção de compostos tóxicos. Esses resultados se alinham com os achados de Meyer et al. (1982), que validam a *Artemia salina* como um modelo sensível para avaliar a toxicidade aguda em produtos naturais. A convergência dos resultados do bioensaio em dois modelos experimentais distintos reforça a robustez das conclusões deste estudo. A ausência observada de toxicidade em modelos de plantas e organismos aquáticos simples sugere que o café de açaí é seguro para consumo humano e ambientalmente compatível. Essa consistência é particularmente relevante no contexto da toxicologia de produtos naturais, pois demonstra que a bebida não interfere negativamente nos sistemas biológicos representativos. O perfil de segurança obtido posiciona o café açaí como uma alternativa viável e sustentável, sustentando seu potencial como produto inovador derivado da biodiversidade amazônica.

Os resultados apresentados são ainda mais significativos quando considerados no contexto atual de valorização de produtos naturais e regionais. A semente de açaí, antes descartada como resíduo agrícola, tem ganhado relevância como matéria-prima para produtos de alto valor agregado, como o café açaí. Essa transformação está alinhada aos princípios da economia circular, promovendo o reaproveitamento de subprodutos e a redução de resíduos. Dias et al. (2020) destacam o impacto econômico e ambiental positivo do reaproveitamento de sementes de açaí, contribuindo para práticas agrícolas sustentáveis e geração de renda nas comunidades locais.

É importante, no entanto, reconhecer as limitações dos bioensaios realizados. Embora *Lactuca sativa* e *Artemia salina* sejam modelos amplamente validados, eles fornecem apenas uma avaliação preliminar e qualitativa da toxicidade do produto. Para confirmar a segurança do café açaí em níveis mais complexos de organização biológica, são necessários mais estudos, como análises em sistemas celulares, ensaios pré-clínicos e ensaios clínicos em humanos. Além disso, a caracterização dos compostos bioativos da bebida, como polifenóis e flavonóides, pode fornecer informações mais detalhadas sobre os mecanismos subjacentes à sua segurança e potenciais benefícios à saúde.

Por fim, a introdução do café açaí nos mercados de fitoterápicos e bebidas funcionais apresenta uma oportunidade significativa para a valorização da biodiversidade amazônica e para a diversificação econômica das comunidades extrativistas. Ao agregar valor a um subproduto anteriormente descartado, o café açaí contribui para o desenvolvimento de cadeias produtivas mais inclusivas e sustentáveis. Pacheco et al. (2021) enfatizam que as práticas sustentáveis de gestão dos recursos naturais são essenciais para o desenvolvimento regional. No entanto, desafios como a padronização e regulamentação de produtos naturais devem ser enfrentados, considerando a variabilidade química desses produtos e seu impacto na segurança e eficácia.

Este estudo não apenas valida a segurança toxicológica do café açaí, mas também abre novas perspectivas para sua aplicação e comercialização. Com mais investigações sobre seus benefícios funcionais e o desenvolvimento de métodos de padronização e controle de qualidade, o café açaí pode se consolidar como uma alternativa segura, inovadora e sustentável no mercado de alimentos funcionais e fitoterápicos.

Os resultados obtidos nos bioensaios com *Artemia salina* e *Lactuca sativa* demonstraram consistentemente a ausência de toxicidade significativa do café açaí, mesmo nas maiores concentrações testadas, variando de 1,0 a 10 mg/mL. Esses achados indicam que a bebida preparada a partir de sementes de açaí torradas e moídas é segura para o consumo humano nas condições avaliadas, reforçando seu potencial como alternativa fitoterápica e nutricional. A ausência de efeitos tóxicos observados em organismos modelo amplamente reconhecidos para triagem de toxicidade corrobora ainda mais o perfil de segurança do produto e sua viabilidade como inovação no mercado de alimentos funcionais.

Além de validar a segurança do café açaí, este estudo destaca sua relevância ambiental e econômica, promovendo o reaproveitamento de subprodutos agrícolas. A transformação das sementes de açaí em um produto de alto valor agregado reflete uma abordagem alinhada aos princípios da economia circular, contribuindo para a gestão sustentável dos recursos naturais. Essa iniciativa não apenas reduz o desperdício, mas também tem o potencial de gerar impactos positivos no desenvolvimento socioeconômico das comunidades produtoras.

As contribuições desta pesquisa incluem dados preliminares que estabelecem uma base sólida para a caracterização toxicológica do café açaí, levantando questões importantes para estudos futuros. Investigações adicionais, incluindo modelos celulares, ensaios pré-clínicos e ensaios clínicos em humanos, são essenciais para confirmar a segurança do produto em níveis mais altos de organização biológica. Uma análise aprofundada dos compostos bioativos da bebida, como polifenóis e

flavonoides, poderia fornecer evidências sobre os mecanismos associados à sua segurança, bem como suas potenciais propriedades funcionais, como efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios.

Portanto, podemos citar que o café açaí representa uma alternativa segura, sustentável e inovadora, com potencial para contribuir para a diversificação de produtos alimentícios e a valorização de subprodutos regionais. Ao integrar ciência, sustentabilidade e inovação, este estudo estabelece uma base inicial promissora para a expansão do uso do café açaí no mercado de fitoterápicos e alimentos funcionais, além de reforçar a importância de práticas integradas que promovam a preservação da biodiversidade amazônica e fortaleçam as cadeias produtivas locais, contribuindo para um futuro mais sustentável e inclusivo.

5 CONCLUSÃO

Os bioensaios com *Lactuca sativa* e *Artemia salina* demonstraram que a bebida feita a partir de sementes de açaí torradas e moídas não é tóxica, indicando sua segurança para o consumo humano. Esses resultados sugerem que a bebida não apresenta efeitos adversos significativos nos processos biológicos básicos, apoiando seu potencial como um produto seguro e viável para uso humano.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Tocantins (UFT).

REFERÊNCIAS

Brasil. Portaria Interministerial nº 2.960, de 09 de dezembro de 2008. **Aprova o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e cria o Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Brasília, 2008. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/pri2960_09_12_2008.html>. Acesso em: 15 jan. 2023.

algarismo. _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica – Brasília: Ministério da Saúde, 2006b. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf>. Acesso em 01. Jul. 2023.

BUENO, Ariele Cardoso; PIOVEZAN, Marcel. **Bioensaio toxicológico utilizando *Artemia salina*: fatores envolvidos em sua eficácia.** Instituto Federal de Santa Catarina, 2015. Disponível em: <<http://docente.ifsc.edu.br/michael.nunes/MaterialDidatico/Analises%20Quimicas/TCC%20I/TCC%202015%202/Ariele.pdf>> Acesso em: 22 de jun. 2024.

COSTA, N. C. et al. Caracterização físico-química do caroço de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) torrado destinado à produção de uma bebida quente. *Revista Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 2, 2021. Disponível em: <<https://www.academia.edu/download/99246263/201102243.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2024.

DE BEM, G. F. et al. **Efeitos ansiolíticos e antioxidantes do extrato da semente de *Euterpe oleracea* Mart. (açaí) na prole de ratos adultos submetidos à separação materna periódica.** *Appl. Fisiol. Nutr. Metab.* 2020, 45, 1277–1286. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32516542/>>. Acesso em: 15 mai. 2024.

FERNANDES, L. S.; OLIVEIRA, B. G.; OLIVEIRA, J. L.; LUSTOZA, L. S. M.; LEITE, D. M. **Aproveitamento da semente de açaí para produção de bebida à base de café.** *Reveng*, v. 19, n. 6, p. 510-515, 2011. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/20291/1/artigo.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

KINNEY, C. A.; CAMPBELL, B. R.; THOMPSON, R.; FURLONG, E.T. et al. **Bioensaios de minhocas e emergência de plântulas para monitoramento de toxicidade, envelhecimento e bioacumulação de compostos indicadores de resíduos antropogênicos em solo corrigido com biossólidos.** *Ciência do Meio Ambiente Total*, v. 433, p. 507-515, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.06.097>>. Acesso em: 14 mai. 2023.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. M. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** 2.ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2008.

MAGALHÃES, T. A. F. M.; SOUZA, M. O.; GOMES, S. V.; MENDES E SILVA, R. et al. O açaí (*Euterpe oleracea* Martius) **promove a regeneração do tecido jejunal, aumentando a resposta antioxidante na mucosite induzida por 5-fluorouracil.** *Nutr Câncer*, v. 73, n. 3, p. 523-533, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32367766/>>. Acesso em: 13 jun. 2022.

MEYER, B.N. et al. **Um bioensaio geral conveniente para constituintes ativos da planta.** Planta Medica, v.45, p.31-34, 1982.

MIRZAEI, M.; MIRZAEI, A. **Comparação dos bioensaios de Artemia salina e Artemia uramiana para toxicidade de 4 plantas medicinais iranianas.** Revista Internacional de Pesquisa de Ciências Biológicas, v. 2, n. 3, p. 49-54, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330714132_Comparison_of_the_Artemia_salina_and_Artemia_uramiana_bioassays_for_toxicity_of_4_Iranian_medicinal_plants>. Acesso em: 14 out. 2023.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE), **Teste n. 202: Daphnia sp.** Publicação da OCDE, Paris. 2004. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-202-daphnia-sp-acute-immobilisation-test_9789264069947-en;jsessionid=yp6y5olz0t1.x-oecd-live-02>. Acesso em: 17 out. 2023.

PIMENTEL, B. M. V.; FRANCKI, M.; GOLLUCKE, B. P. **Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos.** São Paulo, Editora Varela, 2005.

POLLETI, E. C. C.; SILVA, J. P. P.; AMORM, M. F.; PAIXÃO FILHO, J. L. et al. **Análise de sensibilidade e de efeitos toxicológicos da aplicação de lodo de esgoto em sementes.** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 8, n. 2, p. 130-137, 2017. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2017.002.0011>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

QUEM. **Elaboração de orientações regionais sobre os requisitos mínimos para o registo de medicamentos à base de plantas.** Relatório de um workshop, Abu Dhabi, Emirados Árabes Unidos, 7-9 de junho de 2003. Organização Mundial da Saúde. Escritório Regional para o Mediterrâneo Oriental Cairo, 2004. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/255076>>. Acesso em: 15 jun. 2023.