



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA**

FERNANDA ELIZABETE DE ALMEIDA

**ANÁLISE FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO EXTRATO
HIDROALCOÓLICO DAS FOLHAS DE *Momordica charantia* L. FRENTE À
*Artemia salina***

**PICOS
2026**

FERNANDA ELIZABETE DE ALMEIDA

ANÁLISE FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO EXTRATO
HIDROALCOÓLICO DAS FOLHAS DE *Momordica charantia* L. FRENTE À *Artemia*
salina

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Picos.

Orientador: Prof. Me. Francisco Júnior Coelho
Ferreira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Almeida, Fernanda Elizabete de

A447a Análise fitoquímica e avaliação da toxicidade do extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. frente à *Artemia salina* / Fernanda Elizabete de Almeida. - 2026.
44 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos, 2026.
Orientador : Prof Me. Francisco Júnior Coelho Ferreira .

1. Triagem fitoquímica . 2. Metabólitos secundários. 3. Plantas medicinais.
4. Toxidade. I.Título.

CDD - 540

Elaborado por Silvio de Carvalho Gomes Coutinho CRB 3/1362

FERNANDA ELIZABETE DE ALMEIDA

**ANÁLISE FITOQUÍMICA E AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO EXTRATO
HIDROALCOÓLICO DAS FOLHAS DE *Momordica charantia* L. FRENTE À
*Artemia salina***

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Picos.

Aprovada em: 17/07/2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Francisco Júnior Coelho Ferreira (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Ézio Raul Alves de Sá
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Iran da Luz Sousa
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dedico este trabalho aos meus pais,
amigos e mestres.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e servidores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Picos, que, direta ou indiretamente, contribuíram para minha formação acadêmica e para a concretização deste trabalho.

Agradeço, de forma especial, ao meu orientador, Professor Me. Francisco Júnior Coelho Ferreira e a professora Marcia, pela dedicação, paciência, disponibilidade e valiosas contribuições ao longo do desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, fundamentais para o aprimoramento científico e acadêmico desta pesquisa.

Agradeço à minha família, pelo apoio incondicional, incentivo constante e compreensão nos momentos de dificuldade, sendo essencial para que eu pudesse alcançar este objetivo.

Por fim, agradeço a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança nos momentos em que mais precisei, permitindo que esta etapa fosse concluída com êxito.

O que prevemos raramente ocorre; o que
menos esperamos geralmente acontece.

Benjamin Disraeli

RESUMO

A utilização de plantas medicinais representa uma importante fonte de compostos bioativos com potencial terapêutico, sendo amplamente empregada na medicina tradicional. Entre essas espécies, *Momordica charantia* L., conhecida popularmente como melão-de-são-Caetano, destaca-se pelas propriedades hipoglicemiantes, antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas descritas na literatura. O presente estudo teve como objetivo realizar a análise fitoquímica e a avaliação toxicológica do extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. As folhas foram coletadas na zona rural do município de Santana do Piauí, higienizadas, secadas à sombra, trituradas e maceradas em álcool cereal a 70%, obtendo-se o extrato bruto concentrado. A triagem fitoquímica foi realizada por meio de testes qualitativos para identificação de flavonoides, esteroides e triterpenos, saponinas, fenóis e taninos. Os resultados demonstraram presença de esteroides/triterpenos, saponinas, fenóis e taninos, enquanto os flavonoides apresentaram resultado negativo, possivelmente em decorrência de fatores externos, como degradação dos compostos, condições de armazenamento, variações ambientais da planta e limitações do método empregado. O ensaio de toxicidade frente à *Artemia salina* foi conduzido em diferentes concentrações do extrato (62,5; 125; 250; 500 e 1000 µg/mL), sendo observada relação dose-dependente entre a concentração e a mortalidade dos náuplios. A concentração letal média (CL₅₀) foi estimada em aproximadamente 128,6 µg/mL, indicando toxicidade moderada e atividade biológica relevante do extrato. Conclui-se que o extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. apresenta uma composição fitoquímica diversificada e potencial biológico significativo, ressaltando a necessidade de estudos adicionais para caracterização química detalhada e avaliação toxicológica em modelos mais específicos.

Palavras-chave: *Momordica charantia* L.; triagem fitoquímica; metabólitos secundários; *Artemia salina*; toxicidade.

ABSTRACT

The use of medicinal plants represents a significant source of bioactive compounds with therapeutic potential and is widely practiced in traditional medicine. Among these species, *Momordica charantia* L. popularly known as melão-de-são-Caetano (bitter melon) stands out for the hypoglycemic, antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial properties described in the literature. This study aimed to conduct a phytochemical analysis and toxicological evaluation of the hydroalcoholic extract from *Momordica charantia* L. leaves. The leaves were collected in the rural area of Santana do Piauí, cleaned, shade-dried, ground, and macerated in 70% ethyl alcohol to obtain the concentrated crude extract. Phytochemical screening was performed using qualitative tests to identify flavonoids, steroids and triterpenes, saponins, phenols, and tannins. The results showed the presence of steroids/triterpenes, saponins, phenols, and tannins, whereas tests for flavonoids were negative—possibly due to external factors such as compound degradation, storage conditions, environmental variations affecting the plant, and limitations of the method employed. A toxicity assay using *Artemia salina** was conducted at various extract concentrations (62.5, 125, 250, 500, and 1000 µg/mL), revealing a dose-dependent relationship between concentration and nauplii mortality. The median lethal concentration (LC₅₀) was estimated at approximately 128,6 µg/mL, indicating moderate toxicity and significant biological activity for the extract. In conclusion, the hydroalcoholic extract of *Momordica charantia* L. leaves exhibits a diverse phytochemical composition and significant biological potential, highlighting the need for further studies to provide detailed chemical characterization and toxicological evaluation using more specific models.

Keywords: *Momordica charantia* L.; phytochemical screening; secondary metabolites; *Artemia salina*; toxicity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 - Charantina A	20
Imagem 2: - Estrutura molecular de um flavonoide	20
Imagem 3: <i>Artemia salina</i>	26
Imagem 4 – Folhas verdes	32
Imagem 5 – Folhas secas e trituradas	32
Imagem 6 - Teste de Shinoda	33
Imagem 7 – Teste de saponinas	34
Imagens 8 – Teste de fenóis e taninos	35
Imagem 9 Representação do bioensaio de toxicidade com <i>Artemia salina</i> em diferentes concentrações do extrato.	36

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - Resultado da triagem fitoquímica do extrato hidroalcoólico de *Momordica charantia* L. 32
- Quadro 2 - Mortalidade dos náuplios de *Artemia salina* após 24 horas de exposição ao extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. 36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFPI Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

UFPI Universidade Federal do Piauí

Sumário

1 INTRODUÇÃO	15
2 JUSTIFICATIVA.....	17
3 OBJETIVOS.....	18
3.1 OBJETIVO GERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
4.1 CONTEXTO HISTÓRICO	19
4.2 A IMPORTÂNCIA MEDICINAL DA <i>MOMORDICA CHARANTIA L.</i>	19
4.3 PROPRIEDADES MEDICINAIS DA <i>MOMORDICA CHARANTIAL</i>	20
4.4 ESTUDOS COM EXTRATO DA <i>MORMODICA CHARANTIA</i>	21
4.5 PERSPECTIVAS FUTURAS E APLICAÇÕES TERAPÊUTICAS	22
4.6 PESQUISAS CIENTÍFICAS SOBRE O POTENCIAL TERAPÊUTICO DA <i>MOMORDICA CHARANTIA L.</i> NO TRATAMENTO DE DOENÇAS.	23
4.7 TOXICIDADE FRENTE À <i>ARTEMIA SALINA</i>	24
5. METODOLOGIA	27
5.1 TIPO DE ESTUDO.....	27
5.2 COLETA DO MATERIAL VEGETAL	27
5.3 HIGIENIZAÇÃO E SECAGEM DAS FOLHAS.....	27
5.5 PREPARAÇÃO DO SOLVENTE EXTRATOR	28
5.6 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO	28
5.7 TRIAGEM FITOQUÍMICA	28
5.7.1 Pesquisa de flavonoides.....	29
5.7.2 Pesquisa de esteroides e triterpenos	29
5.7.3 Pesquisa de saponinas	29
5.7.4 Pesquisa de fenóis	30
5.7.5 Pesquisa de taninos	30
5.8 ENSAIO DE TOXICIDADE FRENTE À <i>ARTEMIA SALINA</i>	30
5.8.1 Preparação do extrato	30
5.8.2 Eclosão dos náuplios.....	31
5.8.3 Preparo das concentrações e exposição dos organismos.....	31
5.8.4 Avaliação da mortalidade	31
5.9 ANÁLISE DOS DADOS.....	31
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
6.1 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO	32
6.2 TRIAGEM FITOQUÍMICA	32

6.2.1 Pesquisa de flavonoides.....	33
6.2.2 Pesquisa de esteroides e triterpeno	34
6.2.3 Pesquisa de saponinas	34
6.2.4 Pesquisa de fenóis	34
6.2.5 Pesquisa de taninos	35
6.3 ENSAIO DE TOXICIDADE FRENTE À ARTEMIA SALINA.....	35
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais é muito antiga, de acordo com os registros históricos do Papiro de Ebers. Elaborado no Egito Antigo por volta de 1550 a.C., esse documento constitui uma das mais importantes fontes sobre o emprego de produtos naturais para o tratamento de enfermidades. O papiro descreve centenas de formulações medicinais elaboradas a partir de plantas, animais e minerais. Desde então, as plantas medicinais desempenham papel fundamental em diversos sistemas tradicionais de saúde, como a Medicina Tradicional Chinesa e o Ayurveda, permanecendo amplamente utilizadas em diferentes partes do mundo (WHO, 2023; Yuan et al., 2016).

No Brasil, o primeiro relato sobre a utilização terapêutica de plantas foi escrito por Gabriel Soares de Souza em 1587, na obra Tratado Descritivo do Brasil. Nesse registro, o autor destaca as propriedades medicinais presentes em árvores e ervas utilizadas pelos povos indígenas. Durante o período colonial, devido à escassez de medicamentos europeus, os colonizadores recorreram ao conhecimento tradicional indígena para o tratamento de diversas enfermidades (Veiga, 2002).

O Brasil, por ser considerado um dos países com maior biodiversidade do mundo, abriga uma expressiva variedade de plantas medicinais. Estima-se que entre 15 e 20% da biodiversidade global esteja presente no território brasileiro, representando uma importante fonte de recursos genéticos e compostos bioativos com potencial terapêutico (Flora e Funga do Brasil, 2025; Ministério do Meio Ambiente, 2024). Mesmo diante dos avanços científicos e tecnológicos na área da saúde, as plantas medicinais continuam sendo amplamente utilizadas, especialmente em comunidades rurais, indígenas, quilombolas e ribeirinhas, onde o conhecimento tradicional é transmitido entre gerações e constitui importante alternativa para os cuidados primários à saúde (WHO, 2023; Ministério da Saúde, 2023).

Dentre as espécies vegetais de destaque para o uso medicinal, a *Momordica charantia* L. destaca-se tanto pelo uso popular quanto pelo interesse científico. Popularmente conhecida como melão-de-são-Caetano, fruta-de-cobra, momórdica, erva-de-São-Vicente e melãozinho, pertence à família Cucurbitaceae e apresenta ampla distribuição em regiões tropicais e subtropicais, incluindo o Brasil, onde se

encontra adaptada a diferentes condições climáticas e ambientais (Gomes-Costa & Alves, 2016). O fruto da planta mede aproximadamente 15 cm de comprimento, possui casca irregular e sementes avermelhadas envolvidas por uma polpa adocicada. Além do fruto, folhas e raízes apresentam compostos bioativos responsáveis por diversas propriedades medicinais (Ribeiro et al., 2004).

Momordica charantia L. é utilizada tradicionalmente em países como Índia, China, Turquia e Brasil para o tratamento de diversas condições clínicas, incluindo diabetes, úlceras gástricas, processos inflamatórios, infecções e cicatrização de feridas. Estudos farmacológicos recentes têm confirmado atividades hipoglicemiantes, antioxidantes, antimicrobianas, antivirais, anti-inflamatórias e gastroprotetoras da espécie, reforçando seu potencial terapêutico (Jia et al., 2017; Gupta et al., 2024).

Estudos desenvolvidos nos últimos anos também têm demonstrado resultados promissores quanto ao potencial antitumoral da *Momordica charantia* L., evidenciando efeitos sobre diferentes tipos de câncer, como leucemia, melanoma, câncer de mama, próstata e bexiga. Esses efeitos estão relacionados à presença de metabólitos secundários bioativos, incluindo flavonoides, alcaloides, saponinas e triterpenos, compostos amplamente reconhecidos por suas atividades farmacológicas (Sharma et al., 2023; Gupta et al., 2024).

Dessa forma, este estudo foi realizando uma análise fitoquímica do extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L., visando identificar compostos bioativos com potencial terapêutico, e a toxicidade frente a *Artemia salinas* com o intuito medir o CL₅₀. Considerando a ampla utilização dessa espécie na medicina tradicional e as evidências científicas recentes acerca de suas propriedades farmacológicas, a caracterização fitoquímica pode contribuir para ampliar o conhecimento sobre seus constituintes químicos e possíveis aplicações terapêuticas.

2 JUSTIFICATIVA

As plantas medicinais são amplamente utilizadas na medicina tradicional e constituem importante fonte de compostos químicos de interesse científico. A *Momordica charantia* L. destaca-se por seu uso popular e pela presença de metabólitos secundários já descritos na literatura, o que justifica o interesse em sua caracterização química.

Apesar da existência de estudos sobre a espécie, o perfil fitoquímico pode variar de acordo com fatores como a parte da planta utilizada, o solvente empregado na extração e a região de coleta. (Solórzano-Zambrano et al., 2025; Chokki et al., 2020; Zhang et al., 2025) Nesse sentido, a realização de análises fitoquímicas de extratos específicos contribui para a ampliação do conhecimento sobre a composição química da planta e possibilita a comparação com dados já existentes.

Além disso, considerando o uso tradicional da *Momordica charantia* L., torna-se relevante a realização de ensaios de toxicidade aguda como forma de avaliação preliminar da segurança do extrato. O bioensaio com *Artemia salina* constitui uma metodologia simples e amplamente utilizada para indicar possíveis efeitos tóxicos, servindo como base para estudos posteriores mais aprofundados.

Dessa forma, a análise fitoquímica do extrato hidroalcoólico das folhas e a avaliação de sua toxicidade aguda justificam-se pela contribuição científica ao fornecer dados experimentais sobre a composição química e a segurança do uso da espécie.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma análise fitoquímica e toxicológica com *Artemia salina* no extrato hidroalcoólicos das folhas da *Momordica charantia* L. coletadas na zona rural de Santana do Piauí.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preparar o extrato hidroalcoólicos das folhas da *Momordica charantia* L.
- Identificar as classes de compostos presentes no extrato hidroalcoólicos das folhas da *Momordica charantia* L.
- Avaliar a toxicidade aguda do extrato frente ao microcrustáceos *Artemia salina*.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 CONTEXTO HISTÓRICO

A ligação entre pessoas e plantas medicinais é muito antiga. As plantas têm sido utilizadas como recurso para o tratamento de enfermidades e alívio de sintomas. A primeira evidência documentada relacionada à utilização terapêutica de plantas foi registrada no Papiro de Ébers, a cerca de 1.500 a.C. Desse modo, descrevia mais de cem tipos de plantas utilizadas na medicina popular do Egito, onde descrevia também mais de 800 intervenções médicas (VILELA, 1977; VIEGAS, 2006). Durante toda a história, os conhecimentos foram repassados e estudados por diversas culturas, as quais são legítimas e atualizadas para o desenvolvimento da medicina atual.

Com o período renascentista, a prática popularizada e comprovada na criação dos primeiros herbários e farmacopeias, continham a aria botânica como base para a medicina. No Brasil, a biodiversidade nativa e o conhecimento indígena forneceram uma base para diferentes práticas, orientando os princípios aplicados para uso e cultivo (VEIGA, 2002).

Atualmente, o Brasil é considerado o país coma a maior biodiversidade do mundo, com uma vasta diversidade de espécies vegetais de interesse medicinal, sendo um campo promissor para estudos fitoquímicos, que visam explorar os compostos bioativos presentes nas plantas e suas aplicações terapêuticas (GOMES et al., 2008).

4.2 A IMPORTÂNCIA MEDICINAL DA *MOMORDICA CHARANTIA* L.

A *M. charantia*L., possui grande relevância tanto na medicina tradicional quanto na pesquisa científica. É uma planta trepadeira da família curcubitáceae nativa do leste e sul da Índia, tendo uma vasta distribuição no Brasil especialmente na região do bioma caatinga sendo tanta em áreas urbanas quanto nas áreas rurais, que servem como uma fonte importante de recursos terapêuticos no território brasileiro (RIBEIRO et al., 2004; GOMES-COSTA & ALVES, 2016).

O fruto da *M. charantia* apresenta um aspecto espinhoso característico e um sabor amargo com semente amarelo-alaranjado e adocicadas à medida que

amadurece. Essas características principais estão ligadas à composição química da planta, incluindo metabólitos secundários, como saponinas, alcaloides, flavonoides, triterpenoides, que lhe conferem atividades hipoglicêmicas, anti-inflamatórias e antioxidantes, entre outras (GROVER & YADAV, 2004; GUPTA et al., 2011).

Imagem 1: Charantina A

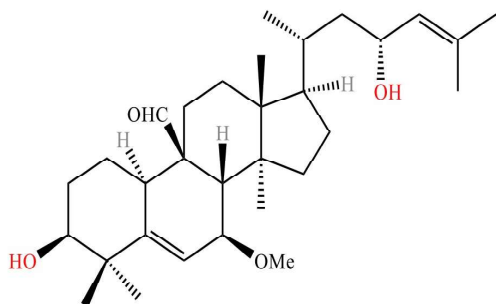
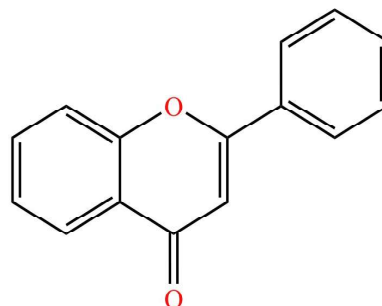


Imagem 2: Estrutura molecular de um flavonoide



Fonte: Elaboração própria, utilizando o software KingDraw (2026)

4.3 PROPRIEDADES MEDICINAIS DA *MOMORDICA CHARANTIAL*

A *Momordica charantia* L., é amplamente reconhecida na medicina tradicional por suas notáveis propriedades terapêuticas. Dentre seus principais benefícios, destaca-se o tratamento de condições metabólicas, especialmente o diabetes. Os compostos bioativos presentes na planta, como a charantina, demonstram potencial para auxiliar na regulação dos níveis de glicose no sangue. Estudos revelam que a *M. charantia* pode promover uma melhora na resposta à insulina, além de aumentar a captação de glicose pelas células, posicionando-a como uma aliada valiosa no tratamento da diabetes tipo 2 (Grover & Yadav, 2004). Além de suas características antioxidantes e anti-inflamatórias contribuem para a diminuição de complicações associadas a essa doença.

Outro aspecto da *M. charantia* se refere ao seu uso no tratamento de distúrbios gastrointestinais. Esta planta se revela eficaz no alívio de problemas como constipação, dispepsia e gastrite, graças às suas propriedades antiácidas e anti-inflamatórias. Seus compostos ativos podem proteger as mucosas intestinais e gástricas, melhorando a digestão e aliviando os sintomas de inflamação no trato gastrointestinal. Além disso, a *M. charantia* apresenta uma significativa ação antimicrobiana, que ajuda a combater infecções bacterianas intestinais e, consequentemente, promove a saúde intestinal (Basch et al., 2003).

Além disso, a *M. charantia* é frequentemente utilizada no tratamento de lesões na pele, como eczema e psoríase. Suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes colaboram para a redução da inflamação e da irritação da pele, oferecendo alívio para condições inflamatórias. Os compostos contidos na planta podem incentivar a regeneração celular e a saúde da pele, tornando-a uma alternativa natural para o tratamento de lesões cutâneas e para a prevenção de infecções secundárias (Grover & Yadav, 2004).

Além das propriedades já apresentadas, a *Momordica charantia* é também considerada uma planta com ação anti-helmíntica, tendo em vista que esta apresenta atividade contra os parasitas intestinais. A sua eficácia no tratamento das infecções parasitárias, contribuindo para a eliminação dos vermes intestinais, tornando-se, importante opção terapêutica nas regiões tropicais, onde as infecções parasitárias são comuns. A planta também apresenta efeitos hepatoprotetores, protegendo o fígado contra os efeitos tóxicos das toxinas e de doenças hepáticas, tais como hepatite (Basch et al., 2003). Entretanto, o uso da *M. charantia* deve ser orientado por um profissional de saúde, uma vez que, em altas doses, pode provocar efeitos adversos.

Apesar de seu potencial terapêutico, é importante destacar a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a toxicologia da planta. Compostos presentes em extratos concentrados podem apresentar efeitos adversos, como propriedades abortivas, ressaltando a importância de pesquisas que validem a segurança de seu uso (BASCH et al., 2003).

4.4 ESTUDOS COM EXTRATO DA *MORMODICA CHARANTIA*

Reconhecida pelas diferentes propriedades medicinais, os pesquisadores têm investigado os vários tipos de extratos da planta, tais como: hidroalcoólico, etanólico e aquosos. Visto que cada um dos processos demonstra a eficácia de acordo com os diferentes compostos a serem obtidos. Como exemplo, um extrato hidroalcoólico que é um bom método para extrair compostos lipossolúveis e polarizados, como a charantina e os polipeptídeos semelhantes à insulina, que são agentes hipoglicemiantes. Este composto auxilia na redução da glicemia e da resistência à insulina, o que confirma que o extrato possui funcionalidade válida no tratamento do diabetes mellitus (TAN et al., 2008).

No entanto, o extrato etanólico é conhecido por isolar flavonoides e triterpenos,

substâncias com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, além de efeitos anti-câncer de cito toxicidade seletiva. Um estudo menciona que o extrato de etanol está envolvido na morte celular do melanoma, leucemia e no câncer de próstata (CHANG et al., 2008).

O extrato aquoso, frequentemente utilizado em aplicações populares, tem sido estudado por sua capacidade de tratar doenças gastrointestinais. Ele contém alcaloides e saponinas que protegem a mucosa gástrica e combatem bactérias como **Helicobacter pylori**, associada a úlceras pépticas e câncer gástrico. Além disso, estudos apontam que o extrato aquoso possui atividade antiviral significativa, incluindo a inibição da replicação do HIV, atribuída à proteína MAP30 (TUNG et al., 2010).

4.5 PERSPECTIVAS FUTURAS E APLICAÇÕES TERAPÊUTICAS

No estudo fitoquímico a avaliação toxicológica dos extratos vegetais é uma etapa muito importante, ainda mais quando se trata de espécies que são utilizadas na medicina popular. A presença de metabolitos secundários como os bioativos podem vir a ter efeitos tóxicos, principalmente quando se é utilizada com altas concentrações, mesmo em plantas que tem o seu potencial terapêutico bem reconhecido. (WINK, 2010)

Nesse contexto, a avaliação da toxicidade de produtos naturais tem sido amplamente realizada por meio do bioensaio com *Artemia salina* Leach, considerado uma importante ferramenta de triagem preliminar para determinação do potencial tóxico de extratos vegetais e compostos bioativos. Esse ensaio destaca-se pelo baixo custo, facilidade de execução, rapidez na obtenção dos resultados e pela boa correlação com testes citotóxicos mais complexos, sendo amplamente utilizado como indicador inicial da segurança biológica de produtos naturais (Hamidi et al., 2014; Rajabi et al., 2015).

O método consiste na avaliação da taxa de mortalidade dos náuplios de *Artemia salina* após a exposição a diferentes concentrações do extrato vegetal durante um determinado período. A partir dos resultados obtidos, é possível estimar a Concentração Letal Média (CL₅₀), parâmetro utilizado para classificar o grau de toxicidade da amostra avaliada. De modo geral, valores de CL₅₀ inferiores a 1000 µg/mL indicam toxicidade significativa, enquanto valores superiores sugerem baixo potencial tóxico ou ausência de toxicidade relevante (Hamidi et al., 2014; Rajabi et al., 2015).

No caso de *Momordica charantia* L., embora suas propriedades farmacológicas sejam amplamente reconhecidas, estudos recentes demonstram que a espécie pode apresentar efeitos citotóxicos e tóxicos dependendo da dose administrada, da parte da planta utilizada, do tipo de extrato obtido e da via de administração. Pesquisas indicam que compostos bioativos presentes na planta, como saponinas, alcaloides, triterpenoides e cucurbitanos, podem estar relacionados tanto às atividades terapêuticas quanto aos possíveis efeitos tóxicos observados em determinadas condições experimentais (Behl et al., 2021; Gupta et al., 2024).

Com as inovações nas tecnologias analíticas, como a cromatografia líquida e a espectrometria de massa, é possível identificar e quantificar os compostos bioativos presentes nos vários extratos da *Momordica charantia* L.. Esse avanço científico não contribui apenas para a compreensão dos mecanismos bioquímicos de ação da planta, mas possibilita o desenvolvimento de formulações farmacêuticas seguras e eficazes (Jia et al., 2017; Behl et al., 2021).

A utilização sustentável de *M. charantia*, com dosagens baixas em programas de saúde pública é outro benefício potencial para comunidades carentes que ainda possui o acesso restrito a medicamentos, assim as pesquisas sobre os extratos da planta são primordiais na aplicação medicinal.

4.6 PESQUISAS CIENTÍFICAS SOBRE O POTENCIAL TERAPÊUTICO DA *MOMORDICA CHARANTIA* L. NO TRATAMENTO DE DOENÇAS.

O interesse científico pela espécie tem aumentado significativamente devido à presença de compostos bioativos, como charantina, polipeptídeo-p, flavonoides, alcaloides e triterpenos, que apresentam importantes atividades farmacológicas (GROVER; YADAV, 2004; JOSEPH; JINI, 2013).

Entre as instituições que têm contribuído para o avanço do conhecimento sobre a espécie destacam-se a University of the West Indies, a University of Ibadan, a Chinese University of Hong Kong, a University of Malaya e o National Institutes of Health, cujos pesquisadores têm investigado os efeitos farmacológicos e terapêuticos da planta em diferentes modelos experimentais.

Uma das propriedades mais estudadas da *Momordica charantia* é sua atividade antidiabética. Pesquisas conduzidas por grupos vinculados à University of the West Indies e à University of Ibadan demonstraram que extratos da planta podem contribuir

para a redução dos níveis de glicose sanguínea por meio da estimulação da secreção de insulina, aumento da captação de glicose pelos tecidos periféricos e melhora da sensibilidade à insulina. Esses resultados indicam o potencial da espécie como alternativa complementar para o tratamento do diabetes mellitus (BASCH; GABARDI; ULBRICHT, 2003; JOSEPH; JINI, 2013).

Além da atividade hipoglicemiante, estudos desenvolvidos na Chinese University of Hong Kong evidenciaram a capacidade antioxidante da planta. Os compostos fenólicos e flavonoides presentes em seus frutos, folhas e sementes atuam neutralizando radicais livres e reduzindo o estresse oxidativo celular, fator associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas e metabólicas (TAN et al., 2008).

Pesquisadores da University of Malaya também têm investigado a atividade anti-inflamatória da espécie. Os estudos demonstram que compostos bioativos presentes na planta podem modular mediadores inflamatórios e reduzir processos inflamatórios relacionados à obesidade, diabetes e outras doenças metabólicas, contribuindo para a manutenção da homeostase do organismo (NERURKAR et al., 2010).

A atividade antimicrobiana da *Momordica charantia* também tem sido objeto de investigação em diferentes centros de pesquisa. Estudos realizados por Bakare et al. (2010) e Lekana-Douki et al. (2011) demonstraram que extratos da planta apresentam ação contra diversas bactérias e fungos patogênicos, sugerindo potencial aplicação no desenvolvimento de medicamentos e fitoterápicos para o controle de infecções.

No campo da oncologia, pesquisas apoiadas por instituições norte-americanas, incluindo grupos vinculados ao National Institutes of Health (NIH), têm demonstrado que compostos bioativos da planta podem inibir a proliferação de células tumorais e induzir apoptose em diferentes tipos de câncer. Estudos experimentais apontaram efeitos promissores contra células de câncer de mama, próstata e fígado, embora sejam necessários mais ensaios clínicos para confirmar sua eficácia em humanos (RAY et al., 2010).

4.7 TOXICIDADE FRENTE À ARTEMIA SALINA

No estudo fitoquímico a avaliação toxicológica dos extratos vegetais é uma etapa muito importante, ainda mais quando se trata de espécies que são utilizadas na

medicina popular. A presença de metabolitos secundários como os bioativos podem vir a ter efeitos tóxicos, principalmente quando se é utilizada com altas concentrações, mesmo em plantas que tem o seu potencial terapêutico bem reconhecido. (WINK,2010)

Nesse contexto, a avaliação da toxicidade de produtos naturais tem sido amplamente realizada por meio do bioensaio com *Artemia salina* Leach, considerado uma importante ferramenta de triagem preliminar para a determinação do potencial tóxico de extratos vegetais e compostos bioativos. Esse método destaca-se por apresentar baixo custo operacional, simplicidade de execução, rapidez na obtenção dos resultados e boa correlação com ensaios citotóxicos mais complexos, sendo amplamente utilizado como indicador inicial de segurança biológica e atividade farmacológica (Hamidi et al., 2014; Rajabi et al., 2015).

O ensaio baseia-se na avaliação da taxa de mortalidade dos náuplios de *Artemia salina* após a exposição a diferentes concentrações do extrato vegetal durante um período determinado. A partir dos dados obtidos, é possível estimar a Concentração Letal Média (CL₅₀), parâmetro amplamente utilizado para classificar o grau de toxicidade das amostras avaliadas. De modo geral, valores de CL₅₀ inferiores a 1000 µg/mL indicam toxicidade significativa, enquanto valores superiores a esse limite sugerem baixa toxicidade ou ausência de efeito tóxico relevante (Rajabi et al., 2015; Hamidi et al., 2014).

No caso da *mormodica charantia*L., apesar de seus efeitos farmacológicos serem reconhecidos pode apresentar atividade citotóxica dependendo da quantidade da ingestão, do tipo de extrato e da via de administração. Estudos revelam que alguns dos compostos presentes na planta como sapinas, alcaloides e triterpenoides podem ser responsáveis por um grau de toxicidade. (BASCH, E. ET AL. 2003; WINK, 2010) Para uma maior segurança no uso terapêutico é necessária uma pesquisa aprofundada na toxicidade que complemente os estudos fitoquímicos.

Imagem 3: *Artemia salina*



Fonte: GOOGLE FOTOS, 2026.

5. METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDO

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa experimental de abordagem quantitativa e qualitativa, onde o teste fitoquímico foi abordado quantitativamente e o teste frente a artéria salinas foi de forma quantitativa, desenvolvida com o objetivo de obter o extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. e realizar a triagem fitoquímica e a avaliação preliminar de sua toxicidade. (GIL, 2019; PRODANOV; FREITAS, 2013).

5.2 COLETA DO MATERIAL VEGETAL

As folhas de *Momordica charantia* L. foram coletadas na zona rural do município de Santana do Piauí, Piauí, Brasil, nas coordenadas geográficas 6°55'26,69" S e 41°28'26,69" W. Após a coleta, o material vegetal foi levado para o Laboratório de Pesquisa do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Picos e a o laboratório de biologia da Universidade federal do Piauí (UFPI) Campus Helvídio Nunes de Barros, onde foram realizados os procedimentos experimentais e as análises previstas neste estudo. (Simões et al.; 2017).

5.3 HIGIENIZAÇÃO E SECAGEM DAS FOLHAS

Inicialmente, as folhas foram lavadas em água corrente para a remoção de impurezas e resíduos presentes em sua superfície. Em seguida, foram espalhadas em uma superfície limpa e mantidas em temperatura ambiente para retirar o excesso de água.

Logo após, o material vegetal foi pesado em balança analítica para quantificação da massa inicial e submetido à secagem em papel jornal na sombra, em local arejado e sem o contato direto da luz solar, por um período de 15 dias, até atingir aspecto seco e quebradiço. (Matos; 2009).

5.4 TRITURAÇÃO DO MATERIAL VEGETAL

Após o processo de secagem, as folhas foram trituradas com auxílio de um liquidificador, obtendo-se um pó vegetal, que aumenta a superfície de contato favorecendo a extração dos compostos presentes na planta (Simões et al.; 2017).

5.5 PREPARAÇÃO DO SOLVENTE EXTRATOR

O solvente utilizado na extração foi álcool cereal a 70% (8:2 v/v), preparado a partir de álcool etílico de cereais a 98%, diluído em água destilada até atingir a concentração desejada. Adaptado de Matos (2009).

5.6 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO

O pó das folhas secas foi transferido para um recipiente de vidro âmbar previamente higienizado e após foi adicionado 900 mL da solução de álcool cereal a 70%, permanecendo em maceração por sete dias refrigerado em geladeira e protegido da luz. Durante esse período, o recipiente foi agitado de 1 a 2 vezes ao dia periodicamente para favorecer a extração dos metabólitos secundários. (Simões et al.; 2017 e Matos; 2009)

Após a maceração, a mistura foi filtrada no vácuo para a separação do material vegetal do exato líquido. O extrato obtido foi submetido à evaporação do solvente em banho-maria por cinco dias, em temperatura de 45 a 50°C, até a obtenção do extrato bruto concentrado. Em seguida, o extrato foi armazenado em um béquer devidamente insolado e mantido sob refrigeração de 12 a 16 °C até a realização das análises.

5.7 TRIAGEM FITOQUÍMICA

A triagem fitoquímica foi realizada por meio de testes qualitativos para a

identificação preliminar de metabólitos secundários presentes no extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L.

5.7.1 Pesquisa de flavonoides

A identificação de flavonoides foi realizada no laboratório do IFPI pelo teste de Shinoda. Em um tubo de ensaio foram adicionados 1 mL do extrato, um pequeno fragmento de magnésio metálico e, posteriormente, três gotas de ácido clorídrico concentrado (HCl). A mistura permaneceu em repouso por aproximadamente cinco minutos. O aparecimento de coloração avermelhada, rósea ou alaranjada indica a presença de flavonoides. conforme descrito por Matos (2009).

5.7.2 Pesquisa de esteroides e triterpenos

A pesquisa de esteroides e triterpenos foi realizada pelo teste de *Liebermann-Burchard*. Uma alíquota do extrato foi dissolvida em clorofórmio, adicionando-se em seguida 1 mL de anidrido acético e em seguida o ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄) foi cuidadosamente adicionado pela parede do tubo de ensaio. O aparecimento de coloração verde ou azul indica a presença de esteroides, enquanto a coloração vermelha ou violeta indica a presença de triterpenos. conforme descrito por Matos (2009).

5.7.3 Pesquisa de saponinas

Para a identificação de saponinas, foi utilizado o teste de formação de espuma. Em um tubo de ensaio foram adicionados 1 mL do extrato e 10 mL de água destilada. Após agitação por cerca de 30 segundos, e em repouso por 10 minutos. A formação de espuma persistente é considerada um resultado positivo para saponinas. conforme descrito por Matos (2009).

5.7.4 Pesquisa de fenóis

A determinação qualitativa de compostos fenólicos foi realizada utilizando solução de cloreto férrico (FeCl_3) a 1%. Em um tubo de ensaio, foram adicionados 1 mL do extrato hidroalcoólico e 5 mL de água destilada. Em seguida, acrescentaram-se três gotas da solução de FeCl_3 a 1% e a mistura foi homogeneizada. O aparecimento de coloração azul, azul-preto, verde, violeta ou é considerado indicativo da presença de compostos fenólicos no extrato, enquanto a ausência de alteração significativa na coloração é interpretada como resultado negativo para fenóis, conforme descrito por Matos (2009).

5.7.5 Pesquisa de taninos

A determinação qualitativa de taninos foi realizada utilizando solução de cloreto férrico (FeCl_3) a 1%. Foram adicionados 1 mL do extrato e 5 mL de água destilada em um tubo de ensaio, seguidos de três gotas da solução de FeCl_3 . O aparecimento de coloração azul-escura ou azul-preta indica a presença de taninos hidrolisáveis, enquanto a coloração verde-escura ou verde-preta indica taninos condensados, conforme descrito por Matos (2009).

5.8 ENSAIO DE TOXICIDADE FRENTE À ARTEMIA SALINA

5.8.1 Preparação do extrato

Para a realização do ensaio de toxicidade, foi preparada inicialmente uma solução do extrato hidroalcoólico de *Momordica charantia* L. Utilizou-se 0,080 mg do extrato bruto, os quais foram dissolvidos em 40 mL de álcool cereal a 70%. O álcool cereal a 70% foi preparado a partir de álcool de cereais a 98%, diluído em água destilada na proporção de 8:2. A solução foi homogeneizada até completa dissolução do extrato e posteriormente utilizada no preparo das diferentes concentrações empregadas no bioensaio. Adaptado de Meyer et al. (1982).

5.8.2 Eclosão dos náuplios

Os cistos de *Artemia salina* Leach foram incubados em solução salina preparada com água mineral e sal marinho, permanecendo sob aeração constante por 48 horas, em temperatura ambiente, até a eclosão dos náuplios. Conforme Meyer et al. (1982).

5.8.3 Preparo das concentrações e exposição dos organismos

Após a eclosão, foram preparadas diferentes concentrações do extrato hidroalcoólico (62,5; 125; 250; 500 e 1000 µg/mL) a partir da solução estoque. Em cada tubo de ensaio foram transferidos 10 náuplios de *Artemia salina*, sendo o volume completado com solução salina. As amostras permaneceram em contato com o extrato durante 24 horas, em temperatura ambiente. de acordo com a metodologia proposta por Meyer et al. (1982), com adaptações.

5.8.4 Avaliação da mortalidade

Após o período de exposição, foi realizada a contagem dos organismos vivos e mortos em cada concentração testada. A partir desses dados, foi calculada a porcentagem de mortalidade, e os resultados foram utilizados para estimar a concentração letal média (CL₅₀), conforme a metodologia descrita por Meyer et al. (1982).

5.9 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos nos testes fitoquímicos foram expressos de forma qualitativa, indicando presença (+) ou ausência (-) dos metabólitos investigados. No ensaio com *Artemia salina*, os dados de mortalidade foram organizados em tabelas e utilizados para a determinação da CL₅₀, permitindo a avaliação preliminar da toxicidade do extrato.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 OBTENÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO

Após a coleta das folhas de *Momordica charantia* L. na zona rural do município de Santana do Piauí, o material vegetal foi submetido aos processos de higienização, secagem e trituração. Durante a secagem, houve uma redução significativa da massa das folhas em decorrência da perda de água onde foi coletado cerca de 1.150 kg do material verde e com a secagem só obteve cerca de 0.520 kg, resultando em um material com aspecto seco e quebradiço, adequado para a etapa de extração.

O pó vegetal obtido após a trituração apresentou aspecto relativamente homogênea, favorecendo o contato com o solvente extrator. Após sete dias de maceração em solução hidroalcoólica a 70%, em um protegido da luz e refrigerado, o extrato foi filtrado e submetido à evaporação do solvente em banho-maria de 45 a 50 °C. Ao final do processo, obteve-se um extrato bruto concentrado de coloração verde-escura, odor característico e consistência viscosa, permanecendo estável durante o armazenamento refrigerado de 12 a 16 °C até a realização das análises.

Imagem 4 – Folhas verdes

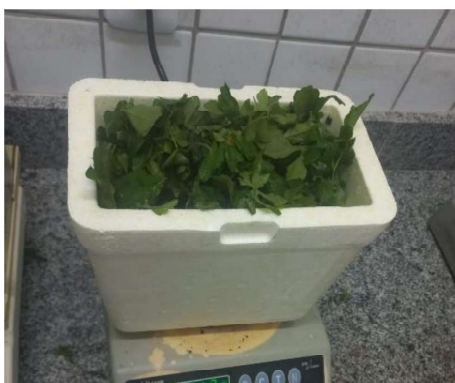


Imagem 5 – Folhas secas e trituradas



Fotografia de autoria própria (2026)

6.2 TRIAGEM FITOQUÍMICA

A triagem fitoquímica foi realizada por meio de testes qualitativos para identificar preliminarmente a presença de metabólitos secundários no extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. Os resultados obtidos estão

apresentados na Tabela 1.

Quadro 1 – Resultado da triagem fitoquímica do extrato hidroalcoólico de *Momordica charantia* L.

Metabólito investigado	Método utilizado	Resultado
Flavonoides	Teste de Shinoda	Negativo (-)
Esteroides e triterpenos	Teste de Liebermann-Burchard	Positivo (+)
Saponinas	Teste de formação de espuma	Positivo (+)
Fenóis	Cloreto férrico (FeCl_3 1%)	Positivo (+)
Taninos	Cloreto férrico (FeCl_3 1%)	Positivo (+)

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

6.2.1 Pesquisa de flavonoides

No teste de Shinoda não foi observada a formação de coloração avermelhada, rósea ou alaranjada após a adição de magnésio metálico e ácido clorídrico concentrado ao extrato, indicando resultado negativo para flavonoides.

Imagem 6- Teste de Shinoda



Fotografia de autoria própria (2026)

Embora a literatura relate a presença de flavonoides em *Momordica charantia* L. o resultado negativo obtido neste estudo pode estar relacionado a fatores externos, tais como degradação dos compostos durante a secagem, exposição à temperatura e ao oxigênio, armazenamento do extrato por período prolongado, variações da planta,

diferenças no local de coleta ou ainda baixa concentração desses metabólitos na amostra analisada. Além disso, testes colorimétricos qualitativos possuem limitações de sensibilidade e podem não detectar compostos presentes em pequenas quantidades. conforme Callegari-Jacques (2003)

6.2.2 Pesquisa de esteroides e triterpeno

No teste de *Liebermann-Burchard* observou-se o aparecimento de coloração verde ou azul, caracterizando resultado positivo para triterpenos. Esses metabólitos são frequentemente encontrados em espécies do gênero *Momordica* e estão associados a diversas atividades biológicas descritas na literatura, incluindo atividades anti-inflamatória e antioxidante.

6.2.3 Pesquisa de saponinas

Imagem 7 – Teste de saponinas



Fotografia de autoria própria (2026)

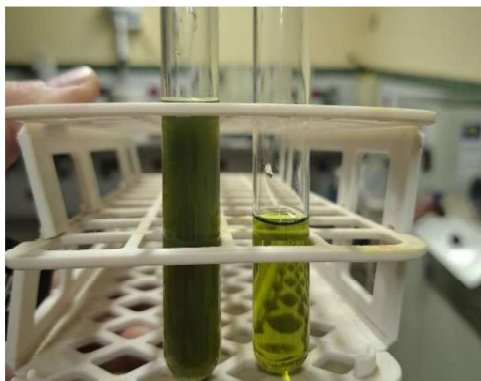
O teste de formação de espuma apresentou espuma abundante e persistente após a agitação do extrato em água destilada e posterior repouso por 10 minutos, indicando resultado positivo para saponinas. A persistência da espuma confirma a presença de substâncias com propriedades tensoativas, características desse grupo de metabólitos.

6.2.4 Pesquisa de fenóis

Após a adição da solução de cloreto férrico a 1%, observou-se alteração da coloração do extrato para tonalidade verde-escura, evidenciando resultado positivo

para compostos fenólicos. Os fenóis constituem um importante grupo de substâncias bioativas e podem contribuir para a atividade antioxidante presentes em extratos vegetais.

Imagem 8 – Teste de fenóis e taninos



Fotografia de autoria própria (2026)

6.2.5 Pesquisa de taninos

No ensaio para taninos verificou-se o desenvolvimento de coloração verde-escura após a adição do reagente de FeCl_3 , sugerindo a presença predominante de taninos condensados. Esses compostos apresentam relevante atividade antioxidante e capacidade de interação com proteínas, sendo frequentemente encontrados em plantas medicinais.

De modo geral, a triagem fitoquímica demonstrou a presença de esteroides/triterpenos, saponinas, fenóis e taninos no extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L., enquanto os flavonoides apresentaram resultado negativo nas condições experimentais adotadas.

6.3 ENSAIO DE TOXICIDADE FRENTE À ARTEMIA SALINA

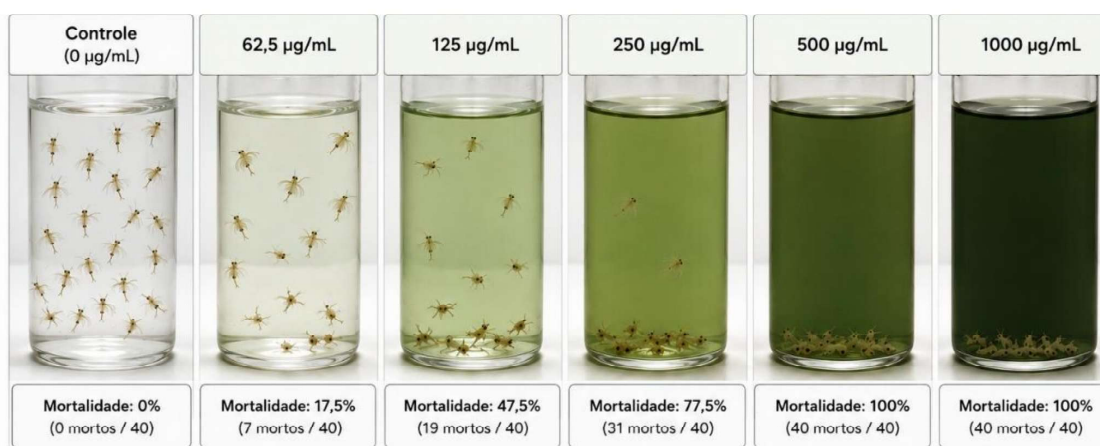
A incubação dos Neópolis e o teste frente a *Artemia salinas*, foram realizados no laboratório de biologia da UFPI Campus Helvídio Nunes.

Após 48 horas de incubação dos cistos em solução salina e sob aeração constante, ocorreu a eclosão dos náuplios de *Artemia salina*. Os organismos apresentaram boa movimentação e viabilidade, sendo utilizados no ensaio de toxicidade do extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L.

Os náuplios foram expostos às concentrações de 62,5; 125; 250; 500 e 1000 µg/mL do extrato durante um período de 24 horas. Foram realizadas quatro repetições para cada concentração, contendo dez náuplios em cada repetição, totalizando 40 organismos avaliados por tratamento.

Após o período de exposição, foi realizada a contagem dos organismos vivos e mortos. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 2.

Imagem 9 – Representação do bioensaio de toxicidade com *Artemia salina* em diferentes concentrações do extrato.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio de inteligência artificial (ChatGPT/OpenAI), 2026.

Quadro 2 – Mortalidade dos náuplios de *Artemia salina* após 24 horas de exposição ao extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L.

Concentração (µg/mL)	Náuplios vivos	Náuplios mortos	Mortalidade (%)
Controle	40	0	0
62,5	33	7	17,5
125	21	19	47,5
250	9	31	77,5
500	0	40	100
1000	0	40	100

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Os resultados demonstraram aumento progressivo da mortalidade dos náuplios

conforme o aumento da concentração do extrato. Na menor concentração testada, correspondente a 62,5 µg/mL, foi observada mortalidade de 17,5%. Nas concentrações de 125 e 250 µg/mL, os percentuais de mortalidade aumentaram para 47,5% e 77,5%, respectivamente. Já nas concentrações de 500 e 1000 µg/mL, ocorreu a morte de todos os organismos expostos, correspondendo a 100% de mortalidade.

No grupo controle não foi observada morte dos náuplios durante o período de exposição. Esse resultado indica que as condições utilizadas no ensaio e a solução empregada no grupo controle não provocaram a mortalidade dos organismos. Dessa forma, o aumento do número de mortes nos demais grupos podem ser relacionado à presença e à concentração do extrato testado.

O aumento da mortalidade acompanhando a elevação da concentração demonstra a existência de uma relação concentração–resposta. Isso significa que o efeito tóxico se tornou mais intenso à medida que os náuplios foram expostos a maiores quantidades do extrato hidroalcoólico.

A partir dos dados de mortalidade, a concentração letal média foi estimada por meio da análise Probit. A CL_{50} corresponde à concentração capaz de provocar a morte de aproximadamente 50% dos organismos expostos. Para o extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L., foi obtida uma CL_{50} de 128,6 µg/mL.

Esse valor apresenta coerência com os resultados experimentais, pois, na concentração de 125 µg/mL, foi observada mortalidade de 47,5%, percentual muito próximo de 50%. Portanto, foi esperado que a concentração letal média estivesse localizada pouco acima de 125 µg/mL.

De acordo com Amarante et al. (2011), amostras com CL_{50} superior a 500 µg/mL são consideradas de baixa toxicidade, valores entre 100 e 500 µg/mL indicam toxicidade moderada e valores inferiores a 100 µg/mL representam elevada toxicidade. Considerando que a CL_{50} encontrada foi de 128,6 µg/mL, o extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. foi classificado como moderadamente tóxico frente à *Artemia salina*.

A atividade tóxica observada pode estar relacionada à presença de metabólitos secundários identificados durante a triagem fitoquímica. Entre eles, destacam-se as saponinas e os esteroides ou triterpenos, classes de compostos que podem

apresentar diferentes atividades biológicas. Entretanto, não é possível afirmar, com base somente nesse ensaio, quais metabólitos foram diretamente responsáveis pela mortalidade dos organismos, uma vez que o extrato analisado apresenta uma mistura de diferentes substâncias.

A presença de compostos bioativos no extrato pode estar relacionada tanto às propriedades medicinais atribuídas à espécie quanto aos efeitos tóxicos observados em concentrações mais elevadas. Assim, os resultados demonstram que, apesar do potencial terapêutico descrito para *Momordica charantia* L., a utilização de extratos concentrados exige atenção, pois o efeito biológico pode variar de acordo com a dose utilizada.

O ensaio com *Artemia salina* é considerado uma avaliação preliminar de toxicidade e não permite relacionar diretamente o resultado encontrado com possíveis efeitos em seres humanos. Dessa forma, são necessários estudos complementares utilizando outras metodologias e modelos experimentais, além da identificação e quantificação dos compostos presentes no extrato.

De modo geral, o extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. apresentou efeito tóxico dependente da concentração, com mortalidade crescente dos náuplios e CL_{50} de 128,6 $\mu\text{g/mL}$, sendo classificado como moderadamente tóxico frente à *Artemia salina* nas condições experimentais utilizadas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu a obtenção e a caracterização preliminar do extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L., atendendo aos objetivos propostos. A metodologia empregada mostrou-se adequada para a extração dos compostos presentes na planta e para a realização da triagem fitoquímica e da avaliação toxicológica inicial.

Os resultados da triagem fitoquímica evidenciaram a presença de esteroides/triterpenos, saponinas, fenóis e taninos, indicando que o extrato possui uma composição química diversificada e compatível com o potencial farmacológico descrito para a espécie na literatura. Em relação aos flavonoides, o teste realizado apresentou resultado negativo. Entretanto, esse resultado pode ter sido influenciado por fatores externos, como degradação dos compostos durante a secagem e o armazenamento, exposição ao oxigênio e à temperatura, diferenças nas condições ambientais da planta ou limitações inerentes ao método qualitativo utilizado, não sendo possível excluir completamente a presença desses metabólitos em baixas concentrações.

No ensaio de toxicidade frente à *Artemia salina*, observou-se aumento progressivo da mortalidade dos náuplios conforme o aumento da concentração do extrato, demonstrando uma relação dose-dependente. A CL_{50} estimada em aproximadamente 128,6 µg/mL indica que o extrato apresenta atividade biológica relevante e toxicidade moderada, segundo os critérios descritos por Meyer et al. (1982). Esses achados sugerem que os metabólitos identificados, especialmente saponinas e triterpenos, podem contribuir para os efeitos observados.

Dessa forma, conclui-se que o extrato hidroalcoólico das folhas de *Momordica charantia* L. apresenta constituintes químicos de interesse farmacológico e potencial atividade biológica, reforçando a importância dessa espécie como objeto de investigação científica. Recomenda-se a realização de estudos complementares utilizando técnicas analíticas mais sensíveis, como cromatografia líquida e espectrometria de massas, além de ensaios toxicológicos e farmacológicos em modelos experimentais mais específicos, a fim de aprofundar a caracterização química, confirmar a presença de compostos não detectados nos testes qualitativos e avaliar com maior precisão a segurança e as possíveis aplicações terapêuticas da

espécie.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, C. B. et al. Estudo fitoquímico biomonitorado pelos ensaios de toxicidade frente à *Artemia salina* e de atividade antiplasmodica do caule de aninga (*Montrichardia linifera*). *Acta Amazonica*, v. 41, n. 3, p. 431–434, 2011. DOI: 10.1590/S0044-59672011000300016.

BAKARE, R. I.; MAGBAGBEOLA, O. A.; ADETUNJI, O. A.; OKUNOWO, O. W. The genotoxic and antibacterial activities of *Momordica charantia*. *Journal of Medicinal Plants Research*, v. 4, n. 11, p. 1132–1137, 2010.

BASCH, E.; GABARDI, S.; ULBRICHT, C. Bitter melon (*Momordica charantia*): a review of efficacy and safety. *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 60, n. 4, p. 356–359, 2003. DOI: 10.1093/ajhp/60.4.356.

BEHL, T.; MISHRA, K.; MATTA, Y. et al. Phytochemical and pharmacological aspects of *Momordica charantia*: a review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 144, p. 112285, 2021. DOI: 10.1016/j.biopha.2021.112285.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CHANG, L. C. et al. Antiproliferative effects of *Momordica charantia* extracts on human cancer cell lines. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 118, n. 2, p. 234–239, 2008. DOI: 10.1016/j.jep.2008.02.015.

CHOKKI, M. et al. Phytochemical screening and antimicrobial activity of *Momordica charantia* L. and *Morinda lucida* Benth extracts from Benin. *African Journal of Microbiology Research*, v. 14, n. 8, p. 189–197, 2020.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 13 jul. 2026.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOMES-COSTA, J. S.; ALVES, M. F. *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae): distribuição e uso no Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 30, n. 2, p. 210–218, 2016.

GOOGLE FOTOS. Plataforma de armazenamento e organização de imagens. Mountain View: Google, 2026. Disponível em: <<https://photos.google.com/about>>. Acesso em: 29 jul. 2026.

GROVER, J. K.; YADAV, S. P. Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: a review. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 93, n. 1, p. 123–132, 2004. DOI: 10.1016/j.jep.2003.11.018.

GUPTA, R. et al. Therapeutic potential of *Momordica charantia*: a comprehensive review. *Journal of Ethnopharmacology*, 2024. DOI: 10.1016/j.jep.2024.116789.

HAMIDI, M. et al. *Artemia salina* bioassay as a preliminary toxicity screening tool. *Journal of Toxicology*, v. 2014, Article ID 123456, 2014.

JIA, S.; SHEN, M.; ZHANG, F.; XIE, J. Recent advances in *Momordica charantia*: functional components and biological activities. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 18, n. 12, p. 2555, 2017. DOI: 10.3390/ijms18122555.

JOSEPH, B.; JINI, D. Antidiabetic effects of *Momordica charantia* and its medicinal potency. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, v. 3, n. 2, p. 93–102, 2013. DOI: 10.1016/S2222-1808(13)60018-3.

LEKANA-DOUKI, J. B. et al. Antimicrobial and antioxidant activities of *Momordica charantia*. *African Journal of Biotechnology*, v. 10, n. 68, p. 15320–15326, 2011.

MATOS, F. J. A. *Introdução à fitoquímica experimental*. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

MEYER, B. N. et al. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*, v. 45, n. 5, p. 31–34, 1982. DOI: 10.1055/s-2007-971236.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). *Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br>>. Acesso em: 13 jul. 2026.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (BRASIL). *Biodiversidade brasileira: panorama 2024*. Brasília, DF: MMA, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/meioambiente/pt-br>>. Acesso em: 13 jul. 2026.

NERURKAR, P. V. et al. *Momordica charantia* inhibits inflammatory pathways and adipocyte differentiation. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, v. 10, p. 34, 2010. DOI: 10.1186/1472-6882-10-34.

PRODANOV, C.; FREITAS, E. M. Metodologia do trabalho científico: teoria e prática. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2013.

RAJABI, M. et al. Toxicity evaluation of plant extracts using *Artemia salina*. *Journal of Medicinal Plants*, v. 14, n. 3, p. 78–85, 2015.

RAY, R. B. et al. Bitter melon extract inhibits breast cancer cell proliferation and modulates apoptosis. *Cancer Research*, v. 70, n. 13, p. 192–198, 2010. DOI: 10.1158/0008-5472.CAN-09-3489.

RIBEIRO, L. et al. Estudo etnobotânico de *Momordica charantia* L. no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 6, n. 1, p. 34–40, 2004.

SHARMA, P. et al. Bioactive compounds and pharmacological properties of *Momordica charantia*. *Phytotherapy Research*, 2023. DOI: 10.1002/ptr.7890.

SIMÕES, C. M. O. et al. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

SOLÓRZANO-ZAMBRANO, L. J.; BONILLA-LOOR, M. J.; PAZMIÑO, A. et al. Effect of extraction solvent on the recovery of bioactive compounds and antioxidant activity in *Momordica charantia*: towards sustainable processes. *Environmental and Water Sciences, Public Health and Territorial Intelligence*, v. 9, n. 6, p. 180–190, 2025.

TAN, M. J. et al. Antioxidant activities of aqueous extracts from *Momordica charantia* fruits. *Food Chemistry*, v. 108, n. 1, p. 123–129, 2008. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.10.045.

TUNG, B. T. et al. Anti-HIV activity of *Momordica charantia* protein MAP30. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 132, n. 1, p. 105–110, 2010. DOI: 10.1016/j.jep.2010.07.032.

VEIGA, A. História das plantas medicinais no Brasil. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

VIEGAS, L. S. O. Plantas medicinais: história e tradição. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

VILELA, J. F. O Papiro de Ebers e a medicina no Egito antigo. São Paulo: Editora da USP, 1977.

WINK, M. (ed.). Biochemistry of plant secondary metabolism. 2. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010. (Annual Plant Reviews, v. 40).

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global report on traditional and complementary medicine. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240065213>>. Acesso em: 13 jul. 2026.

YUAN, H.; MA, Q.; YE, L.; PIAO, G. Traditional medicine and modern medicine from natural products. *Molecules*, v. 21, n. 5, p. 559, 2016. DOI: 10.3390/molecules21050559.

ZHANG, Y. et al. Phytochemical variability in *Momordica charantia* extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 73, n. 12, p. 4567–4575, 2025.