

Triagem fitoquímica do extrato das folhas de caju (*Anacardium occidentale L.*) e cajui (*Anardium microcarpum D.*), por meio do processo de maceração com diferentes solventes

Phytochemical screening of cashew leaf extract (*Anacardium occidentale L.*) and cajui (*Anardium microcarpum D.*) by means of maceration process with different solvents

Tamizaje fitoquímico del extracto de hojas de cajú (*Anacardium occidentale L.*) y cajui (*Anacardium microcarpum D.*) mediante el proceso de maceración con diferentes disolventes

Recebido: 04/07/2025 | Aceito: 11/04/2026 | Publicado: 12/04/2026

João Luiz Ribeiro¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2050-9610>

Centro Universitário Luterano de Palmas, Brasil

E-mail: joaoluiz@rede.ulbra.br

Deny Alves Nogueira¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1174-7239>

Centro Universitário Luterano de Palmas, Brasil

E-mail: denyfarmaulbra@gmail.com

Resumo

Este estudo teve como objetivo realizar uma triagem fitoquímica dos extratos das folhas de *Anacardium occidentale L.* (caju) e *Anacardium microcarpum D.* (cajui), a partir da maceração das folhas com diferentes solventes: água destilada, etanol 70%, acetona PA e hexano PA. A investigação buscou identificar classes de metabólitos secundários com potencial terapêutico, como alcaloides, flavonoides, taninos e saponinas, utilizando testes qualitativos específicos. A escolha de solventes com polaridades variadas permitiu avaliar a eficiência extrativa de cada um na obtenção dos compostos bioativos. Os resultados demonstraram que o extrato etanólico apresentou a maior diversidade fitoquímica para ambas as espécies, seguido pelos extratos aquoso e acetônico, enquanto o hexânico mostrou menor eficiência. A presença de alcaloides foi constante em todos os extratos, enquanto flavonoides, taninos e saponinas apresentaram variações conforme o solvente utilizado. Esses achados reforçam a importância da escolha do solvente na extração fitoquímica e destacam o potencial biotecnológico e terapêutico das espécies estudadas. Além disso, o estudo contribui para a valorização da biodiversidade regional e da fitoterapia, oferecendo subsídios para futuras pesquisas e desenvolvimento de produtos naturais com aplicação na área farmacêutica.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*; *Anacardium microcarpum*; Fitoquímica; Metabólitos secundários; Solventes.

Abstract

This study aimed to perform a phytochemical screening of extracts from the leaves of *Anacardium occidentale L.* (cashew) and *Anacardium microcarpum D.* (cajui), based on the maceration of leaves using different solvents: distilled water, 70% ethanol, PA acetone, and PA hexane. The investigation sought to identify classes of secondary metabolites with therapeutic potential, such as alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins, through specific qualitative tests. The use of solvents with varying polarities allowed for the evaluation of each solvent's extraction efficiency in obtaining bioactive compounds. The results showed that the ethanolic extract presented the highest phytochemical diversity for both species, followed by aqueous and acetone extracts, while the hexane extract was the least efficient. Alkaloids were consistently present in all extracts, whereas flavonoids, tannins, and saponins varied depending on the solvent used. These findings reinforce the importance of solvent selection in phytochemical extraction and highlight the biotechnological and therapeutic potential of the studied species. Furthermore, the study contributes to the valorization of regional biodiversity and phytotherapy, offering a foundation for future research and the development of natural products for pharmaceutical application.

Keywords: *Anacardium occidentale*; *Anacardium microcarpum*; Phytochemistry; Secondary metabolites; Solvents.

¹ Centro Universitário Luterano de Palmas, Teotônio segurado, Palmas-TO, Brasil.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo realizar un tamizaje fitoquímico de los extractos de hojas de *Anacardium occidentale* L. (cajú) y *Anacardium microcarpum* D. (cajúi), a partir de la maceración de las hojas con diferentes disolventes: agua destilada, etanol al 70%, acetona PA y hexano PA. La investigación buscó identificar clases de metabolitos secundarios con potencial terapéutico, como alcaloides, flavonoides, taninos y saponinas, mediante pruebas cualitativas específicas. La elección de disolventes con polaridades variadas permitió evaluar la eficiencia de extracción de cada uno en la obtención de compuestos bioactivos. Los resultados demostraron que el extracto etanólico presentó la mayor diversidad fitoquímica para ambas especies, seguido por los extractos acuoso y acetónico, mientras que el hexánico mostró menor eficiencia. La presencia de alcaloides fue constante en todos los extractos, mientras que los flavonoides, taninos y saponinas presentaron variaciones según el disolvente utilizado. Estos hallazgos refuerzan la importancia de la elección del disolvente en la extracción fitoquímica y destacan el potencial biotecnológico y terapéutico de las especies estudiadas. Además, el estudio contribuye a la valorización de la biodiversidad regional y de la fitoterapia, ofreciendo fundamentos para futuras investigaciones y el desarrollo de productos naturales con aplicación en el área farmacéutica.

Palabras clave: *Anacardium occidentale*; *Anacardium microcarpum*; Fitoquímica; Metabolitos secundarios; Disolventes.

1. Introdução

As plantas medicinais vêm se consolidando como uma alternativa terapêutica relevante, sobretudo em contextos onde o acesso a medicamentos convencionais é limitado. Entre as espécies nativas de destaque na medicina tradicional brasileira estão o *Anacardium occidentale* L. (cajueiro) e o *Anacardium microcarpum* D. (cajuí), amplamente utilizadas pelas populações tradicionais devido às suas propriedades biológicas. Ambas pertencem à família Anacardiaceae e apresentam potencial promissor no desenvolvimento de fitoterápicos, especialmente em razão da presença de metabólitos secundários com atividades antioxidantes e antimicrobianas (Barbosa-Filho, 2015).

O cajueiro, espécie amplamente difundida no Brasil, possui diversas partes aproveitáveis com fins medicinais, como cascas, folhas e pseudofrutos, ricos em compostos fenólicos, flavonoides, taninos e ácidos orgânicos. Já o cajuí, nativo da região nordeste, também apresenta elevado teor de compostos bioativos, sendo tradicionalmente utilizado pela população local. Estudos indicam que os extratos dessas plantas possuem ação antitumoral, anti-inflamatória, antimicrobiana e na prevenção de doenças cardiovasculares, o que reforça sua relevância terapêutica (Barbosa-Filho, 2015).

O Brasil tem desenvolvido pesquisas significativas que ampliam o conhecimento sobre as propriedades medicinais das plantas utilizadas pela população. Existem programas e políticas que incentivam a incorporação dessa forma de terapia, com um crescente interesse tanto popular quanto institucional, visando fortalecer a fitoterapia no Sistema Único de Saúde (SUS) e promover a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS (PNPIC). Isso tem contribuído para o uso racional de plantas medicinais (Brasil, 2015).

Na lista do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos do Ministério da Saúde, uma das espécies em destaque é o *Anacardium occidentale* L., da família Anacardiaceae (Brasil, 2009). Esta planta, rica em compostos fenólicos, é utilizada na medicina popular tanto no oeste da África quanto no Brasil. Todas as suas partes são aproveitadas na medicina tradicional. Na Amazônia brasileira, as tribos fazem uso das cascas e folhas para tratar diarreias. O chá das cascas e folhas é amplamente utilizado no tratamento de diabetes mellitus, infecções de pele, inflamações, entre outras aplicações. Esses efeitos benéficos são atribuídos principalmente à presença de compostos fenólicos, comprovados em estudos recentes por suas atividades antioxidante e anti-inflamatória (Souza, 2017).

No entanto, ainda existem lacunas na literatura quanto à avaliação integrada desses compostos, especialmente no que se refere ao rendimento de extração por diferentes métodos e solventes. A maceração, associada a diferentes tipos de solventes, pode influenciar diretamente a eficácia da extração dos metabólitos secundários, como fenóis, taninos, saponinas, alcaloides e terpenos, fundamentais na formulação de fitoterápicos (Barbosa-Filho, 2015). Além disso, pesquisas mais aprofundadas são

essenciais para compreender os efeitos sinérgicos entre os componentes bioativos e suas possíveis aplicações na indústria farmacêutica e no agronegócio.

A realização de estudos desse tipo é fundamental devido à necessidade de se obter metabólitos secundários, também conhecidos como compostos bioativos, que podem servir como base para o desenvolvimento de medicamentos ou representar alternativas com menor toxicidade para o organismo humano. Um exemplo relevante são os taninos presentes no cajueiro e cajuí, que foram analisados em pesquisas por apresentarem atividade bactericida contra microrganismos como *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Os metabólitos secundários englobam uma ampla variedade de compostos, entre os quais se destacam os alcaloides, fenólicos e terpenos (Baptista, 2018).

Além disso, estimular a economia local por meio do incentivo ao uso sustentável de plantas nativas, promovendo a valorização de produtos da biodiversidade e a geração de renda para agricultores e comunidades tradicionais, e preservar a cultura local ao resgatar o conhecimento tradicional sobre o uso de plantas medicinais fortalecerá a identidade cultural e a promoção de práticas de saúde integrativas.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo verificar a triagem fitoquímica do extrato das folhas do caju (*Anacardium occidentale* L.) e cajuí (*Anacardium microcarpum* D.), por meio do processo de maceração com diferentes solventes. A proposta busca contribuir com dados relevantes para a caracterização fitoquímica dessas espécies, fortalecendo sua aplicação científica e industrial como fonte de substâncias naturais bioativas.

2. Materiais e Métodos

2.1 Obtenção e Preparo da Matéria-Prima

A pesquisa foi realizada no Centro Universitário Luterano de Palmas -TO e a coleta das folhas de *Anacardium occidentale* L. e *Anacardium microcarpum* D. aconteceu no Terraquarium que fica localizado no próprio Centro Universitário Luterano de Palmas-TO. Foram selecionadas folhas saudáveis, sem sinais de fungos ou danos, e armazenadas as amostras em sacos plásticos limpos para transporte.

As folhas do *Anacardium occidentale* L. e *Anacardium microcarpum* foram inicialmente secas à sombra, em temperatura ambiente, por 24 horas. Em seguida, foram levadas a estufa a 33 °C por sete dias. Posteriormente trituradas em liquidificador e, em seguida, peneiradas em tamis para obtenção de uma gramatura mais uniforme.

Para cada solvente utilizado, foram separados 6,5 gramas do material vegetal, caju e cajuí e 62 ml de cada solvente, armazenados em frascos âmbar secos e limpos para proteger os extratos da luz e da umidade.

2.2 Ensaio de Extração

A extração dos compostos foi realizada por maceração durante sete dias, com proteção da luz, utilizando separadamente os seguintes solventes: solução hidroalcoólica a 70% (v/v), hexano PA ACS, água destilada e acetona PA. A extração aquosa foi mantida sob refrigeração para evitar contaminação por fungos. Após esse período, os extratos foram filtrados com papel filtro, acondicionados em frascos de vidros estéreis e armazenados sob refrigeração.

Foram utilizados 62 mL da solução etanólica 70%, 62 mL de água destilada, 59 mL de acetona PA e 75 mL de ciclohexano PA. O rendimento foi calculado em % (m/m), com base na massa do material vegetal in natura e do extrato seco (Costa et al., 2021).

2.3 Triagem Fitoquímica da Droga Vegetal

Para a realização da triagem fitoquímica, foi utilizada a metodologia proposta por Menezes et al. (2020), a qual consiste em realizar testes químicos qualitativos baseados na reação de reagentes específicos que identificam diferentes classes de metabólitos secundários presentes na droga vegetal, como fenóis, taninos, flavonoides, alcaloides, entre outros. Esses testes avaliam a presença ou ausência de determinados compostos através de mudanças de coloração ou formação de precipitados, permitindo uma análise qualitativa do perfil fitoquímico da amostra

2.3.1 Controle - Flavonoides

Para o teste de controle de qualidade de flavonoides, utilizou-se *Matricaria chamomilla* (camomila) como controle positivo, devido à sua reconhecida presença desses compostos. Foram pesadas 2,5 g de flores secas, as quais foram submetidas à extração com 40 ml de álcool etílico, sendo aquecidas até o ponto de fervura em manta aquecedora. Após o resfriamento, o extrato foi filtrado com papel filtro e, em seguida, 2 ml da solução foram transferidos para um tubo de ensaio. A presença de flavonoides foi indicada pela coloração amarela característica ou pela mudança de coloração para incolor, conforme descrito por Menezes et al. (2020).

2.3.2 Reação de Shinoda

A Reação de Shinoda é um ensaio fitoquímico qualitativo amplamente utilizado para a detecção de flavonoides em extratos vegetais. Seu princípio baseia-se na redução de compostos flavonoídicos em meio ácido, promovida pela interação com magnésio metálico, resultando em uma mudança de coloração que indica a presença desses metabólitos secundários (Harbone, 1998).

Para a realização do ensaio, foram inicialmente pesadas 6,5 gramas das folhas secas e trituradas de *Anacardium occidentale* L. (caju) e *Anacardium microcarpum* D. (cajuí). O material vegetal foi submetido à maceração com 62 mL de diferentes solventes, sendo eles: etanol a 70% (v/v), água destilada, acetona PA e hexano PA ACS. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidro com tampa, levemente agitadas e armazenadas em ambiente escuro por um período de sete dias. No caso da maceração com água destilada, após o processo, os extratos foram filtrados e armazenados sob refrigeração, com o objetivo de evitar contaminação microbológica. Todos os extratos foram transferidos para frascos âmbar, protegendo-os da incidência de luz.

Após o período de extração, foram transferidos 5 mL do extrato vegetal para tubos de ensaio, aos quais adicionaram-se pequenos fragmentos de magnésio metálico e, em seguida, 3 gotas de ácido clorídrico concentrado (HCl), com o intuito de acidificar o meio e favorecer a reação de redução.

A formação de coloração vermelha, rosa, alaranjada ou arroxeadada indica resultado positivo para flavonoides. Em alguns casos, subgrupos como chalconas, isoflavonas e auronas podem apresentar coloração amarelada, mesmo após o teste.

Esse procedimento é descrito como método clássico por Harborne (1998) e é amplamente empregado em laboratórios de farmacognosia para triagem fitoquímica de flavonoides. Nos testes realizados, os extratos de *A. occidentale* apresentaram respostas positivas para flavonoides em todos os solventes utilizados (etanol 70%, água destilada, acetona PA e hexano PA), confirmando a presença dessa classe de compostos na espécie. Resultados semelhantes também foram obtidos para a presença de alcaloides, enquanto taninos foram detectados apenas nos extratos aquoso e etanólico. As saponinas foram identificadas em todos os extratos, exceto no hexânico.

Conforme descrito por Chen et al. (2023), a reação de Shinoda tem sido utilizada para a modificação estrutural de flavonoides visando a melhora da atividade biológica, demonstrando aplicabilidade no campo da química medicinal. O estudo

destaca que a escolha do solvente e do agente redutor são cruciais para o rendimento e seletividade da reação, enfatizando a importância do controle rigoroso das condições reacionais para obtenção de produtos de alta pureza.

2.3.3 Reação com cloreto férrico

A reação com cloreto férrico é amplamente empregada na análise qualitativa de compostos fenólicos, como os taninos, presentes em diversas partes do cajueiro (*Anacardium occidentale*) e do cajui (*Anacardium microcarpum*). Ao adicionar uma solução de cloreto férrico a extratos dessas plantas, observa-se a formação de colorações características—variando de azul a verde escuro—indicando a presença de taninos hidrolisáveis e condensados. Esse método é simples, rápido e eficaz para a triagem inicial de compostos fenólicos em matrizes vegetais. Por exemplo, em um estudo sobre as folhas de *Anacardium occidentale*, a adição de cloreto férrico resultou em colorações distintas, evidenciando a presença de diferentes tipos de taninos (Dias et al., 2014).

Para a identificação de taninos nos extratos obtidos das folhas de *Anacardium occidentale* L. (caju) e *Anacardium microcarpum* D. (cajuí), foi realizado o ensaio qualitativo utilizando cloreto férrico, também denominado sulfato férrico a 3% em água destilada.

Foram previamente pesadas 6,5 g do material vegetal (separadamente para caju e cajuí), que foi submetido à maceração em 62 mL de diferentes solventes: etanol a 70% (v/v), água destilada, acetona PA e hexano PA ACS. As amostras foram acondicionadas em frascos âmbar, devidamente identificados, e mantidas em repouso, protegidas da luz, durante um período de sete dias. Ao final desse tempo, os extratos foram filtrados com papel filtro e armazenados sob refrigeração.

Para o ensaio, foram utilizados 2 mL de cada extrato, transferidos para tubos de ensaio, aos quais foram adicionadas três gotas da solução de sulfato férrico a 3%, preparada previamente em água destilada por técnica auxiliar de laboratório. A formação de coloração azul, verde-escura ou preta foi considerada indicativa da presença de taninos.

Os resultados demonstraram reação positiva nos extratos aquoso e etanólico de ambas as espécies analisadas (*A. occidentale* e *A. microcarpum*), indicando a presença de taninos nessas amostras. Já os extratos obtidos com acetona PA e hexano PA ACS não apresentaram alteração de cor significativa, sugerindo ausência de taninos sob as condições testadas.

Esses dados corroboram a maior afinidade dos taninos por solventes polares, como água e etanol, e reforçam a importância da escolha adequada do solvente na extração fitoquímica de compostos fenólicos.

2.4 Saponinas

O teste de espuma é um ensaio fitoquímico qualitativo amplamente empregado na triagem de saponinas, compostos glicosídicos com propriedades surfactantes, capazes de reduzir a tensão superficial da água, formando espuma estável (Alves & Rocha, 2016).

Para o controle de qualidade do ensaio, foi utilizado como padrão positivo o extrato aquoso de Carqueijo, preparado pela infusão de 1,0 kg do vegetal seco em 50 mL de água destilada, com aquecimento até a fervura. A solução foi filtrada com algodão, e 2 mL do extrato foram colocados em tubo de ensaio grande, com adição de 4 mL de água destilada. Após agitação manual e repouso, a formação de espuma persistente indicou resultado positivo para saponinas.

Nos ensaios com as amostras investigadas, foram inicialmente pesadas 6,5 gramas das folhas secas e trituradas de *Anacardium occidentale* L. (caju) e *Anacardium microcarpum* D. (cajuí), submetidas à maceração com 62 mL de diferentes solventes: etanol 70% (v/v), água destilada, acetona PA e hexano PA ACS. As amostras foram colocadas em frascos âmbar, protegidas da luz, e mantidas em repouso por sete dias. Ao final desse período, os extratos foram filtrados com papel filtro e armazenados sob refrigeração.

Para a execução do teste, foram transferidos 2 mL de cada extrato para tubos de ensaio, os quais foram agitados vigorosamente por aproximadamente 30 segundos. Em seguida, os tubos foram deixados em repouso, sendo observada a formação de espuma persistente por mais de 10 minutos, o que foi considerado indicativo da presença de saponinas.

Os resultados demonstraram reação positiva para saponinas nos extratos aquoso, etanólico a 70% e acetônico, tanto para *A. occidentale* quanto para *A. microcarpum*. Já os extratos obtidos com hexano PA ACS apresentaram resultado negativo, corroborando a baixa solubilidade das saponinas em solventes apolares.

Esses achados confirmam a afinidade das saponinas por solventes de polaridade elevada, como água e etanol, sendo relevantes para a escolha de métodos extrativos em estudos fitoquímicos e desenvolvimento de produtos naturais.

Para o controle de qualidade de saponinas, foi utilizado o vegetal Carqueijo. Para a análise, pesou-se 1,00 kg da planta, que foi colocado em um recipiente contendo 50 mL de água destilada. A mistura foi aquecida até atingir o ponto de fervura, posteriormente filtrada utilizando algodão. Foram coletados 2 mL do extrato filtrado, que foram transferidos para um tubo de ensaio grande, ao qual foram adicionados 4 mL de água destilada. Após agitar a mistura por alguns minutos e deixar repousar, observou-se a formação de espuma, caracterizando um resultado positivo para a presença de saponina.

2.4.1 Teste de Espuma

O teste de espuma é um ensaio fitoquímico qualitativo amplamente utilizado para a detecção de saponinas em extratos vegetais. As saponinas são compostos glicosídicos com propriedades surfactantes que reduzem a tensão superficial da água, promovendo a formação de espuma estável. Esse método é considerado simples, rápido e eficaz na triagem preliminar desses metabólitos secundários (Santos et al., 2018).

Para a validação do método, utilizou-se como controle positivo a planta Carqueijo, reconhecidamente rica em saponinas. Foi pesada uma quantidade da planta seca, conforme descrito por Bandeira (2017), e adicionada a 50 mL de água destilada em um béquer. A mistura foi aquecida em chapa aquecedora até o ponto de fervura e, em seguida, filtrada em algodão para remoção de resíduos sólidos. A solução filtrada foi transferida para tubos de ensaio, sendo utilizado 5 mL do extrato, que foi então agitado vigorosamente por aproximadamente 30 segundos. Após o repouso por 10 minutos, observou-se formação de espuma estável, confirmando resultado positivo para saponinas. Este extrato foi utilizado como padrão de referência para comparação com os testes realizados com os extratos de *Anacardium occidentale* L. (caju) e *Anacardium microcarpum* D. (cajuí).

Além da abordagem qualitativa, esse ensaio pode ser adaptado para avaliação semiquantitativa, por meio do cálculo do Índice de Espuma, obtido pela fórmula:

$$\text{Índice de Espuma} = \frac{1000}{A} \times \text{Índice de Espuma}$$

Índice de Espuma = A1000 - em que "A" representa o volume, em mililitros, do decocto utilizado na diluição. Esse parâmetro permite estimar a concentração relativa de saponinas na amostra vegetal (Silva; Bizerra & Fernandes, 2025).

2.4.2 Reação de Salkowski:

A Reação de Salkowski é uma técnica fitoquímica qualitativa clássica, amplamente utilizada para a detecção de terpenoides, especialmente triterpenos e esteroides, em extratos vegetais. O procedimento consiste na adição de clorofórmio ao extrato, seguida pela introdução cuidadosa de ácido sulfúrico concentrado, promovendo a formação de duas fases. A presença de terpenoides é indicada pelo surgimento de coloração marrom-avermelhada na interface entre as camadas (Santos et al., 2018).

Embora este ensaio seja amplamente reconhecido por sua sensibilidade e aplicabilidade na triagem de metabólitos secundários do tipo terpenoide, o presente estudo não contemplou a realização da Reação de Salkowski, uma vez que o foco principal da investigação concentrou-se na análise de flavonoides, taninos, saponinas e alcaloides presentes nos extratos de *Anacardium occidentale* L. e *Anacardium microcarpum* D. Por esse motivo, a detecção de triterpenos ou esteroides por meio deste método específico não foi abordada de forma prática.

Ainda assim, recomenda-se a inclusão futura desse ensaio em estudos complementares, considerando que terpenoides também estão entre os compostos de relevância farmacológica e podem contribuir para o perfil fitoquímico das espécies analisadas.

2.5 Taninos

2.5.1 Teste com cloreto férrico

O teste de cloreto férrico é amplamente empregado na fitoquímica para a identificação qualitativa de taninos, compostos fenólicos conhecidos por suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas. Esse teste baseia-se na reação entre os taninos e o íon férrico, que resulta na formação de complexos coloridos, geralmente de tonalidade azul escura ou preta, indicando a presença desses compostos nos extratos vegetais. Estudos recentes, como o de Silva et al. (2019), confirmam a eficácia desse método na detecção de taninos em diferentes partes da planta *Anacardium occidentale* L., ressaltando seu potencial para aplicações terapêuticas e industriais.

O teste com sulfato férrico a 3% é um método qualitativo clássico utilizado para a identificação de taninos em extratos vegetais. A presença desses compostos fenólicos é evidenciada pela formação de coloração característica, resultante da interação entre os taninos e íons férricos em meio aquoso.

No presente estudo, foram inicialmente pesadas 6,5 g das folhas secas e trituradas de *Anacardium occidentale* L. (caju) e *Anacardium microcarpum* D. (cajuí). Cada amostra foi submetida à maceração individual com 62 mL de solventes distintos, sendo eles: etanol 70% (v/v), água destilada, acetona PA e hexano PA ACS. As soluções foram acondicionadas em frascos âmbar com tampa, mantidas em repouso por sete dias, em ambiente protegido da luz. Ao término do processo, os extratos foram filtrados com papel filtro e armazenados sob refrigeração.

Para a realização do ensaio, foram transferidos 2 mL de cada extrato para tubos de ensaio, seguidos da adição de três gotas de uma solução aquosa de sulfato de ferro III a 3%, preparada previamente pela técnica auxiliar do laboratório. A presença de taninos foi confirmada pela formação de coloração azulada, verde-escura ou preta, de acordo com a literatura especializada.

Os resultados obtidos demonstraram reação positiva para taninos nos extratos aquoso e etanólico de ambas as espécies (*A. occidentale* e *A. microcarpum*), enquanto os extratos obtidos com acetona PA e hexano PA ACS não apresentaram coloração indicativa, sugerindo ausência de taninos sob essas condições de extração.

Esses achados confirmam a maior eficiência de solventes polares na extração de compostos fenólicos como os taninos, reforçando sua importância na escolha dos métodos extrativos para análise fitoquímica.

2.6 Compostos Fenólicos

Os compostos fenólicos constituem uma ampla classe de metabólitos secundários encontrados em diversas espécies vegetais, sendo amplamente reconhecidos por suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e cardioprotetoras. Esses compostos desempenham um papel fundamental na defesa das plantas contra estresses bióticos e abióticos, além de exercerem efeitos benéficos sobre a saúde humana (Baptista, 2018; Santos et al., 2018).

Do ponto de vista fitoquímico, os fenólicos compreendem subgrupos como ácidos fenólicos, flavonoides, taninos e lignanas, os quais diferem quanto à estrutura e à solubilidade. Devido à sua natureza polar, são facilmente extraídos por solventes hidroalcoólicos e aquosos, sendo detectáveis por meio de testes colorimétricos simples, como a reação com cloreto férrico ou a Reação de Shinoda (Harbone, 1998).

Estudos apontam que espécies como *Anacardium occidentale* L. e *Anacardium microcarpum* D. apresentam concentrações expressivas de compostos fenólicos em suas folhas, cascas e pseudofrutos, os quais contribuem para suas ações medicinais tradicionalmente reconhecidas, como o tratamento de inflamações, infecções cutâneas e diabetes mellitus (Castillo-Juárez et al., 2007; Souza et al., 2016).

Dessa forma, a caracterização e a quantificação dos compostos fenólicos em extratos vegetais são essenciais para validar cientificamente o uso popular dessas espécies e para subsidiar o desenvolvimento de fitoterápicos e produtos cosmeceuticos naturais, agregando valor à biodiversidade brasileira.

3. Resultados e Discussão

Os resultados da triagem fitoquímica dos diferentes extratos de *Anacardium occidentale* (caju) e de *Anacardium microcarpum* (cajuí) foram apresentados na Tabela 1. Essas tabelas sintetizam as classes de metabólitos secundários identificadas em cada amostra, possibilitando a comparação entre os perfis químicos das duas espécies. Os dados obtidos contribuem para a compreensão do potencial biológico de cada extrato, especialmente quanto à presença de compostos com possíveis aplicações terapêuticas ou biotecnológicas.

Tabela 1 - Resultados das classes de metabólitos secundários identificados nos diferentes extratos de *Anacardium occidentale* (caju) e *Anacardium microcarpum* (cajuí).

Anacardium occidentale (caju)				
Classes metabólitos	Extrato Aquoso	Extrato Acetona PA	Extrato álcool etílico 70% (v.v)	Hexano PA ACS
Alcaloides	+	+	+	+
Taninos	+	-	+	-
Flavonoides	+	+	+	+
Saponinas	+	+	+	-
Anacardium microcarpum (cajuí)				
Alcaloides	+	+	+	+
Taninos	+	-	+	-
Flavonoides	-	+	+	+
Saponinas	+	+	+	-

+ : positivo; - : negativo. Fonte: Autoria própria.

A triagem fitoquímica dos extratos das folhas de *Anacardium occidentale* e *Anacardium microcarpum* revelou a presença de diferentes classes de metabólitos secundários, como alcaloides, taninos, flavonoides e saponinas, variando conforme o tipo de solvente utilizado na extração.

Para *Anacardium occidentale*, todos os extratos testados (aquoso, acetona PA, etanol 70% e hexano PA) apresentaram resultados positivos para alcaloides e flavonoides. Os taninos foram detectados apenas nos extratos aquoso e etanólico, enquanto as saponinas estiveram presentes em todos os extratos, exceto no de hexano.

Em relação a *Anacardium microcarpum*, observou-se igualmente a presença de alcaloides em todos os extratos analisados. Os taninos foram encontrados nos extratos aquoso e etanólico, sendo ausentes nos extratos de acetona e hexano. Os flavonoides estiveram presentes nos extratos de acetona, etanol e hexano, mas ausentes no extrato aquoso. Já as saponinas foram identificadas nos extratos aquoso, acetônico e etanólico, mas não no extrato hexânico.

De modo geral, observou-se que o extrato etanólico a 70% foi o que apresentou a presença mais consistente das quatro classes de metabólitos secundários em ambas as espécies. O extrato hexânico, por outro lado, apresentou a menor diversidade fitoquímica, com ausência de taninos e saponinas nas duas espécies estudadas.

Flavonoides e taninos são conhecidos por suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas, e foram detectados principalmente nos extratos etanólicos e aquosos. Segundo Baptista (2018), essa distribuição está de acordo com a literatura, que ressalta a eficácia de solventes polares - como metanol, etanol e suas misturas aquosas - na extração de compostos fenólicos.

As saponinas foram identificadas nos extratos aquoso, acetônico e etanólico, mas ausentes no extrato hexânico. Essa ausência nos extratos menos polares é consistente com a natureza polar das saponinas, que são mais solúveis em solventes polares. A presença de saponinas em *A. occidentale* e *A. microcarpum* está associada a atividades biológicas como propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes (Baptista, 2018).

A escolha do solvente de extração desempenha papel fundamental na eficiência da extração de metabólitos secundários. Solventes polares, como o etanol a 70%, têm demonstrado maior eficácia na extração de uma ampla gama de compostos bioativos, enquanto solventes apolares, como o hexano, apresentam menor eficiência.

Estudos recentes evidenciam que a polaridade do solvente influencia diretamente o rendimento e a composição química dos extratos, o que impacta suas propriedades antioxidantes, antimicrobianas e terapêuticas. Essas evidências reforçam a importância da seleção criteriosa do solvente para o desenvolvimento de fitoterápicos e produtos naturais com eficácia comprovada (Santos et al., 2019).

4. Conclusão

Este estudo avaliou a extração de compostos bioativos das partes aéreas de *Anacardium occidentale* L. e *Anacardium microcarpum* D. utilizando diferentes solventes, evidenciando a influência da polaridade no rendimento e na composição fitoquímica dos extratos. A análise qualitativa permitiu identificar flavonoides, taninos e saponinas, consolidando o perfil químico das espécies e reforçando seu potencial terapêutico e biotecnológico.

Os resultados contribuem para o avanço do conhecimento sobre a biodiversidade regional, destacando a importância do uso sustentável desses recursos na produção de fitoterápicos e cosméticos. Além disso, a pesquisa oferece base para futuras investigações sobre o isolamento de compostos bioativos e desenvolvimento de produtos naturais, promovendo a integração entre ciência, conservação ambiental e inovação tecnológica.

Referências

- Alves, J. K. S. (2016). *Análise fitoquímica e avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais].
- Amorim, L. S., et al. (2021). In vitro antibacterial and anti-inflammatory effects of *Anacardium occidentale* L. extracts and their toxicity on PBMCs and zebrafish embryos. *Drug and Chemical Toxicology*, 45(6).
- Baptista, A. B. (2018). *Extrato de folhas de caju (Anacardium occidentale L.) e de cajú (Anacardium microcarpum D.): prospecção fitoquímica, atividade antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória, in vitro e in vivo* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa]. <https://locus.ufv.br/items/c70d9147-2340-45dc-822b-c6601761e47d>

- Barbosa-Filho, V. M. (2015). *Avaliação do potencial antioxidante e antibacteriano de Anacardium microcarpum e sua toxicidade em diferentes modelos biológicos in vitro* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Maria].
- Braga, D. C., et al. (2018). Perfil de compostos fenólicos em pseudofrutos de clones de cajueiro anão-precoce por UPLC-QToF-MS. *Anais do 58º Congresso Brasileiro de Química*.
- Brasil. (2009). *MS elabora Relação de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS*. http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/sus/pdf/marco/ms_relacao_plantas_medicinais_sus_0603.pdf
- Brasil. Ministério da Saúde. (2015). *Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS – PNPIC-SUS* (2ª ed., pp. 48–56). Editora MS-OS.
- Chen, S., et al. (2023). A review of classification, biosynthesis, biological activities and potential applications of flavonoids. *Molecules*, 28(13), 4982. <https://doi.org/10.3390/molecules28134982>
- Costa, N. B., et al. (2021). Obtenção do perfil químico de extratos das folhas do cajueiro (*Anacardium occidentale*) a partir de diferentes solventes. *Research, Society and Development*, 10(8), e40110817473. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17473>
- Maheshwaran, U., Sultana, S., Yousuf, S., & Rani, M. (2024). Phytochemical testing methodologies and principles for preliminary screening/qualitative testing. *Asian Plant Research Journal*, 12(5), 11–38.
- Pinelo, M., et al. (s.d.). *Extraction of antioxidant phenolics from almond hulls* (*Prunus amygdalus*).
- Rodrigues, A. R. S. P. (2023). Potencial antioxidante, antimicrobiano, anti-inflamatória e antifúngica da *Anacardium occidentale* (Linn): *Revisão de literatura*. *Revista Colombiana de Ciências Químico-Farmacêuticas*, 52(1).
- Rodrigues Júnior, J. G. (2022). *Perfil fitoquímico, atividade antifúngica e toxicidade do extrato de Anacardium occidentale Linn. sobre Candida sp.* [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Estadual da Paraíba]. <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/28904>
- Santos, J. A. S., et al. (2018). Estudo do potencial antioxidante da *Anacardium occidentale* L. e determinação de seus compostos fenólicos. *Diversitas Journal*, 3(2). https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/637
- Santos, F. A. P., et al. (2019). Influência do solvente na extração dos compostos fenólicos e na atividade antioxidante de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29(4), 519–528. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2018.12.003>
- Santos, R. F., Silva, M. A., & Lima, J. M. (2018). Avaliação qualitativa e quantitativa de saponinas em plantas medicinais por testes preliminares e cromatografia em camada delgada. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 28(4), 507–513. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2017.11.007>
- Silva, F. A., Bizerra, A. M. C., & Fernandes, P. R. D. (2018). Testes fitoquímicos em extratos orgânicos de *Bixa orellana* L. (Urucum). *Holos*, 34(2), 484–491. <https://doi.org/10.15628/holos.2018.7063>
- Silva, A. P., Sousa, M. R., & Almeida, F. R. (2019). Avaliação fitoquímica e atividade antioxidante de extratos vegetais de *Anacardium occidentale* L. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29(2), 236–244.
- Souza, F. F., et al. (2016). Estudo fitoquímico e avaliação da atividade antioxidante de extratos de folhas de *Anacardium occidentale* L. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 18(1), 120–128. <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/X8fT4G8v9xX7H5yxS8zjN7p/>
- Souza, N. C., et al. (2017). Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Anacardium occidentale* leaf extract. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, 2787308. <https://doi.org/10.1155/2017/2787308>
- Zhang, C., et al. (2023). Comprehensive review of recent advances in chiral A-ring flavonoid containing compounds: structure, bioactivities, and synthesis. *Molecules*, 28(1), 365. <https://doi.org/10.3390/molecules28010365>