



O POTENCIAL FARMACOLÓGICO *SPONDIAS* SP: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Joanderson Santos de Moraes¹, Jeyse Rani de Sales Nascimento¹, Bruna Braga Dantas²

¹ Curso de Bacharelado em Farmácia, Unidade Acadêmica de Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, Brasil.

² Prof^a Unidade Acadêmica de Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, Brasil.

Email para correspondência: bruna.braga@professor.ufcg.edu.br

Resumo

A relação entre humanos e natureza foi crucial para a sobrevivência e evolução, especialmente no uso de plantas terapêuticas. As plantas medicinais têm grande importância na medicina popular devido à acessibilidade. O umbuzeiro, do gênero *Spondias* sp. (família Anacardiaceae), é amplamente utilizado na medicina tradicional. No Brasil, esse gênero possui especial relevância, com diversas espécies distribuídas, especialmente na Região Nordeste. Objetiva-se apresentar e analisar as evidências científicas sobre o potencial farmacológico das plantas do gênero *Spondias* sp., conforme a literatura científica. Foi realizada uma revisão narrativa envolvendo a seleção e análise de estudos publicados entre 2014 e 2023, utilizando as bases de dados SciELO, PubMed e Google Acadêmico. A análise revelou compostos bioativos, como fenóis, esteroides, flavonoides e triterpenos, que conferem ao *Spondias* sp. atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, antibacterianas, antifúngicas, hepatoprotetoras e anticancerígenas. Tais propriedades demonstram o potencial dessas plantas no tratamento de doenças como câncer, infecções e inflamações, evidenciando seu uso promissor no desenvolvimento de terapias fitoterápicas. No entanto, há escassez de estudos clínicos em humanos e produtos comerciais baseados nessas plantas. Recomenda-se que futuras pesquisas foquem em ensaios clínicos e no desenvolvimento de produtos farmacêuticos a partir dos compostos bioativos presentes nas espécies de *Spondias* sp.

Palavras-chave: atividades farmacológicas, plantas medicinais, revisão narrativa, *Spondias*.

Abstract

The relationship between humans and nature has been crucial for survival and evolution, especially in the use of therapeutic plants. Medicinal plants are of great importance in folk medicine due to their accessibility. The umbu tree, of the genus *Spondias* sp. (family Anacardiaceae), is widely used in traditional medicine. In Brazil, this genus is particularly relevant, with several species distributed, especially in the Northeast Region. This study presents and analyzes the scientific evidence on the pharmacological potential of plants of the genus *Spondias* sp., according to the scientific literature. A narrative review was carried out involving the selection and analysis of studies published between 2014 and 2023, using the SciELO, PubMed and Google Scholar databases. The analysis revealed bioactive compounds, such as phenols, steroids, flavonoids and triterpenes, which confer antioxidant, anti-inflammatory, antibacterial, antifungal, hepatoprotective and anticancer activities to *Spondias* sp. These properties demonstrate the potential of these plants in the treatment of diseases such as cancer, infections and inflammation, evidencing their promising use in the

development of phytotherapeutic therapies. However, there is a lack of clinical studies in humans and commercial products based on these plants. It is recommended that future research focus on clinical trials and the development of pharmaceutical products from the bioactive compounds present in *Spondias* sp.

Keywords: pharmacological activities, medicinal plants, narrative review, *Spondias*.

1 Introdução

A relação entre o homem e a natureza foi essencial para as culturas das civilizações antigas, que utilizavam essa conexão para melhorar suas chances de sobrevivência (Rocha *et al.*, 2021). Uma das formas dessa interação foi por meio do uso de plantas para fins terapêuticos, prática que se manteve ao longo das gerações pela transmissão oral e da experiência prática de cada comunidade. Dessa forma, as plantas medicinais conquistaram um papel significativo na medicina popular (Ferreira *et al.*, 2019).

Conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), uma planta, ou qualquer uma de suas partes, é considerada medicinal quando possui substâncias capazes de prevenir, tratar ou curar doenças em humanos. Essas propriedades terapêuticas resultam dos compostos bioativos que a planta produz para sobreviver, os quais podem variar conforme o gênero e a espécie. Esses compostos podem ser identificados e quantificados através de estudos fitoquímicos e farmacológicos (Borges; Amorim, 2020; Cordeiro, 2018).

A Organização Mundial de Saúde reconhece que a utilização de plantas medicinais apresenta relevância para a população na promoção de bem-estar assim como também no âmbito da acessibilidade, sendo importante realizar investigações científicas que comprovem a eficácia terapêutica e segurança da utilização das mesmas (OMS, 2023).

Estudos etnobotânicos, como o levantamento realizado por Paodjuenas e colaboradores (2018) em comunidades rurais do semiárido paraibano, bem como a pesquisa de Dário (2018) sobre a prática do uso de plantas por comunidades tradicionais, demonstra a frequência com que o umbuzeiro é empregado na medicina popular. Essa planta, pertencente ao gênero *Spondias* sp. da família Anacardiaceae, é amplamente reconhecida por suas propriedades medicinais. É importante salientar que a *Spondias tuberosa* Arruda, conhecida popularmente como Umbuzeiro, apresenta predominância fitogeográfica na Caatinga, demonstrando grande relevância acerca da medicina popular, sendo utilizada de forma tradicional em tratamentos de enfermidades, a exemplo de inflamações, diabetes, cólicas, entre outros (MERTENS *et al.*, 2017).

Com cerca de 70 gêneros e aproximadamente 800 espécies, as plantas da família Anacardiaceae são encontradas principalmente em regiões tropicais e subtropicais, sendo menos comuns em climas temperados. No Brasil, o gênero *Spondias* sp. assume uma relevância especial, com várias de suas espécies distribuídas por todo o território nacional, especialmente na Região Nordeste, onde muitas delas são abundantes (Silva; Barbosa; Amorim, 2022).

Resultados de estudos fitoquímicos evidenciam a presença de diversos metabólitos secundários, como esteroides, taninos, flavonoides e terpenos, no extrato vegetal de *Spondias* sp. Esses compostos conferem a esse gênero de plantas, atividades farmacológicas, incluindo propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatório e anticancerígenos. Essas características tornam o uso de *Spondias* sp. relevante no tratamento de diversas enfermidades (Alves, 2021; Metibemu *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2023; Singh *et al.*, 2019; Teixeira; Rodrigues; Santos, 2021).

Diante disso, é relevante reunir conhecimentos científicos sobre a relação entre os metabólitos secundários presentes em plantas do gênero *Spondias* sp. e suas possíveis atividades farmacológicas e biológicas. Portanto, este estudo teve como objetivo apresentar e analisar as evidências científicas sobre o potencial farmacológico das plantas do gênero *Spondias* sp., conforme descrito na literatura científica.

2 Metodologia

Trata-se de uma revisão narrativa que visa responder a uma ampla questão dentro de um tema específico, focando na seleção, análise de dados e interpretação de estudos científicos tanto antigos quanto contemporâneos. Esse tipo de estudo possibilita a identificação de temas relevantes e recorrentes, a detecção de lacunas no conhecimento e a indicação de novas perspectivas de pesquisa (Cavalcante; Oliveira, 2020).

Para a seleção dos artigos, foi realizada uma busca em fontes bibliográficas e em bases de dados eletrônicas: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), a *National Library of Medicine* (PubMed) e o Google Acadêmico. A utilização de múltiplas bases de dados teve como objetivo expandir o alcance da pesquisa e reduzir possíveis limitações.

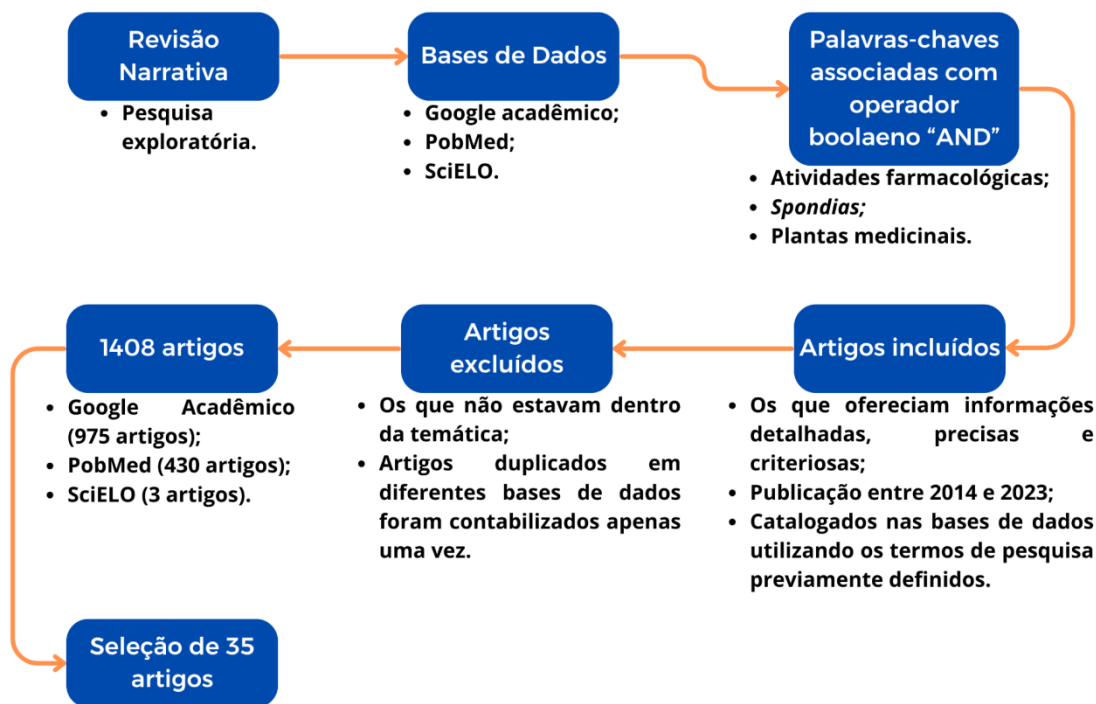
Foram exploradas as palavras-chave "Atividades farmacológicas", "*Spondias*" e "Plantas medicinais" tanto em português quanto em inglês, nos campos de busca avançada ("Advanced Search"). Para realizar a busca cruzada, utilizou-se o operador booleano "and" para combinar os descritores na estratégia de pesquisa.

Para a seleção dos artigos científicos, foram escolhidos aqueles que ofereciam informações detalhadas, precisas e criteriosas sobre o tema em questão. Os critérios de inclusão abrangeram publicações no período de 2014 a 2023 e artigos catalogados nas bases de dados utilizando os termos de pesquisa previamente definidos. Foram considerados artigos publicados em português e inglês, proveniente de autores de diversos países, de modo a garantir uma ampla perspectiva sobre o tema. Além disso, para evitar duplicidades, os artigos que apareciam em diferentes bases de dados foram contabilizados apenas uma vez. Todos os itens que não estavam diretamente relacionados à temática da pesquisa, incluindo artigos e outros documentos, foram excluídos.

Ademais, vale ressaltar que, por se tratar de uma revisão de literatura, o presente estudo não foi submetido a um Comitê de Ética em Pesquisa. No entanto, houve uma

dedicação total em respeitar as ideias originais dos autores das publicações utilizadas neste estudo, conforme exigido pela legislação de direitos autorais.

Figura 1: fluxograma da metodologia adotada no presente estudo.



Fonte: Autoria própria, 2024.

3 Resultados e Discussão

A busca eletrônica resultou em 1.408 registros, sendo 975 no Google Acadêmico, 430 na PubMed e 3 na SciELO. Após rastreamento de título e resumo, e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 35 artigos para compor o corpus do estudo.

O Brasil concentra cerca de 20% da biodiversidade mundial, com destaque para as espécies vegetais (Gondim, 2021). Estudá-las é essencial para o desenvolvimento de fitoterápicos e tratamentos acessíveis. No entanto, seu uso sem orientação ou validação científica pode representar riscos à saúde, assim como os medicamentos sintéticos. Por isso, é fundamental identificar essas espécies, investigar seus compostos e realizar testes que comprovem sua eficácia e segurança (Gonçalves *et al.*, 2022; Zardeto-Sabec *et al.*, 2019).

O gênero *Spondias* (família Anacardiaceae) reúne espécies de grande importância na medicina popular, além de relevância econômica e cultural em diversas comunidades brasileiras. Entre elas destacam-se *Spondias mombin* L., *Spondias purpurea*, *Spondias tuberosa* A., e *Spondias dulcis*. Segundo Ogunro *et al.*, (2023), estudos etnobotânicos em países como Brasil, Bolívia e nações africanas mostram o uso frequente de *Spondias mombin* L. na medicina tradicional, em formas como chás, infusões e preparações

tópicas, reforçando os saberes populares e promovendo a saúde coletiva. Além disso, os frutos dessas espécies são apreciados na culinária regional por seus benefícios nutricionais (Mitchell *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2021).

O quadro 1 mostra uma série de estudos que exploram o potencial terapêutico das espécies do gênero *Spondias* sp., utilizando diferentes partes das plantas - folhas, cascas, frutos e raízes - e uma variedade de solventes, como etanol, clorofórmio e acetona, usados para extrair compostos bioativos. Os dados revelam que esses compostos possuem uma gama diversificada de atividades farmacológicas, incluindo efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, antibacterianos, antifúngicos, hepatoprotetores e anticancerígenos, evidenciando o grande potencial terapêutico das espécies do gênero em questão e suas perspectivas promissoras para o desenvolvimento de novas terapias.

Ressalta-se que o quadro contempla exclusivamente os artigos que realizaram testes experimentais com os extratos de *Spondias* sp., abrangendo tanto aqueles que avaliaram atividades farmacológicas quanto os que realizaram a caracterização fitoquímica. Os demais artigos identificados na busca, de natureza teórica, como revisões ou estudos de contextualização, foram utilizados para embasar o desenvolvimento deste trabalho, embora não estejam representados no quadro por não apresentarem dados experimentais.

Quadro 1: Artigos publicados entre 2014 e 2023, selecionados em diferentes bases de dados, que realizaram testes experimentais com extratos de espécies do gênero *Spondias* sp., incluindo avaliações de atividades farmacológicas e caracterização fitoquímica

Título Ano	Parte da planta Extração Solvente	Compostos Bioativos	Atividade Farmacológica
Antioxidant activity and phytochemical profile of <i>Spondias tuberosa</i> Arruda leaves extracts 2015	Folhas Extrato de metanol e acetato de etila	Flavonoides, triterpenos	Antioxidante
Phytochemical study and anti-inflammatory and antioxidant potential of <i>Spondias mombin</i> leaves 2016	Folhas Extrato hidroalcoólico	Ácido clorogênico, ácido elágico e isoquercetina	Anti-inflamatória e antioxidante
Protection of hepatotoxicity using <i>Spondias pinnata</i> by prevention of ethanol induced oxidative stress, DNA-damage and altered biochemical markers in Wistar rats 2016	Cascas Extratos de éter de petróleo, clorofórmio, acetona e etanol	Esteroides, fenóis, alcaloides, flavonoides e glicosídeos	Hepatoprotetora
Correlation of thrombolytic	Folhas	Flavonoides,	Trombolítica

and membrane stabilizing activities with total flavonoid content aerial parts of <i>Spondias pinnata</i> 2016	Extrato etanólico	esteroides, alcaloides e taninos	
<i>In vitro</i> photoprotective activity of the <i>Spondias purpurea</i> L. peel crude extract and its incorporation in a pharmaceutical formulation 2016	Cascas Extrato etanólico	Compostos fenólicos, taninos, ácidos fenólicos e flavonoides	Fotoprotetora
Triagem fitoquímica e ação antibacteriana de <i>Spondias mombin</i> L 2017	Folhas Extrato aquoso	Compostos fenólicos, flavonoides, taninos e saponinas	Antibacteriana
Identificação e caracterização de compostos com ações antioxidante e antimicrobiana de folhas de <i>Spondias tuberosa</i> arruda (anacardiaceae) 2018	Folhas Extrato hexânico	Flavonoides, taninos hidrolisáveis, saponinas e terpenos	Atividade antioxidante moderada e ação antifúngica
UPLC-MS-ESI-QTOF analysis and antifungal activity of the <i>Spondias tuberosa</i> Arruda leaf and root hydroalcoholic extracts 2019	Folhas e raízes Extrato de metanol e acetato de etila	Fenóis, flavonoides, esteroides, triterpenos, alcaloides	Antifúngica
GC-MS-based metabolomic profiles combined with chemometric tools and cytotoxic activities of non-polar leaf extracts of <i>Spondias mombin</i> L. and <i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam. 2020	Folhas e raízes Extrato etanólico e hexano	Ácidos palmítico, linoléico, dodecanóico, pentadecanóico, cítrico, tricosanóico, tetracosanóico, nonadecanóico, margárico	Antitumoral
Carotenoid isolates of <i>Spondias mombin</i> demonstrate anticancer effects in DMBA-induced breast cancer in Wistar rats through X-linked inhibitor of apoptosis protein (XIAP) antagonism and	Folhas Extrato de hexano e acetona	Isolamento de astaxantina, β caroteno 15,15'-epóxido e 7,7',8,8' tetrahidro- β - β caroteno	Efeitos anticancerígenos

anti-inflammation. 2020			
<i>In vitro</i> evaluation of the antitumoral and antiangiogenic effects of extracts from <i>Spondias mombin</i> L. leaves 2020	Folhas Extrato hidroalcoólico	Compostos fenólicos (ácido elágico, quercetina, isoquercetina, rutina e o ácido clorogênico)	Antitumoral e antiangiogênico
Análise química e efeito antifúngico de <i>Spondias tuberosa</i> Arruda (umbu) frente a leveduras do gênero <i>Candida</i> 2021	Folhas e raízes Extrato aquoso e hidroalcoólico	Compostos fenólicos e flavonoides	Fungistático
Avaliação fitoquímica qualitativa de extratos da folha e caule da <i>Spondias purpurea</i> L. (seriguela) – um estudo Preliminar 2021	Folhas e cascas Extrato etanólico	Taninos, esteroides, flavonoides e triterpenos	Não avaliou atividade farmacológica
Caracterização e Avaliação da Estabilidade de Compostos Bioativos de Extrato de Ubuguela Microencapsulados (<i>Spondias</i> sp.) 2021	Cascas Extrato etanólico	Polifenóis totais, polifenóis polimerizados e não polimerizados	Atividade antioxidante
Phytochemical screening, <i>in vitro</i> antioxidant, photoprotective and hemolytic activities of ethyl acetate extracts of the fruits and branches from <i>Spondias tuberosa</i> (umbu) 2021	Frutos e folhas Acetato de etila	Flavonoides, derivados cinâmicos, triterpenos, esteroides, proantocianidinas condensadas e leucoantocianidinas	Fotoprotetora
HPLC–DAD analysis and antimicrobial activities of <i>Spondias mombin</i> L. (Anacardiaceae) 2022	Folhas e cascas Extrato aquoso (folha) e hidroetanólica (casca)	Quercetina, ácido cafeico, catequina e kaempferol	Antimicrobiana

Fonte: Autoria própria, 2024.

Estudos fitoquímicos de caracterização e isolamento, como os esquematizados no quadro 1, demonstram que o gênero *Spondias* sp. é abundante em diversas classes de metabólitos secundários, como compostos fenólicos, esteróis, triterpenos, saponinas,

óleos essenciais, aminoácidos e polissacarídeos. Especialmente notáveis são os compostos fenólicos, presentes na casca do caule, nas folhas, nos frutos e nas raízes do umbuzeiro (Araújo *et al.*, 2021; Teixeira, Rodrigues e Santos, 2021). Análises *in vitro* (Silva *et al.*, 2021) indicam que esses compostos têm propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e a capacidade de inibir a proliferação celular descontrolada, destacando o considerável potencial terapêutico deste gênero.

O potencial anti-inflamatório dos extratos de *Spondias mombin* L. foi previamente estabelecido em um modelo *in vivo* de peritonite induzida por carragenina em camundongos. Esse modelo experimental é amplamente utilizado para investigar a inflamação aguda, uma vez que a injeção de carragenina na cavidade peritoneal dos camundongos desencadeia uma resposta inflamatória intensa, permitindo a avaliação da eficácia de agentes anti-inflamatórios. Os extratos de *Spondias mombin* L. mostraram uma atividade anti-inflamatória significativa nas concentrações de 100, 200, 300 e 500 mg/ml, evidenciada pela redução da infiltração de células inflamatórias e pela diminuição da produção de mediadores inflamatórios, conforme relatado por Cabral *et al.*, (2016).

Os metabólitos presentes neste material vegetal oferecem amplas possibilidades terapêuticas, considerando seus diversos efeitos biológicos e farmacológicos, como a interferência no ciclo celular, a redução da capacidade migratória das células cancerígenas e a indução de efeitos pró-apoptóticos, culminando em um efeito anticancerígeno *in vitro* (Rey-Blanes *et al.*, 2020). Além disso, estudos *in vivo* indicam que a concentração de carotenóides em *Spondias mombin* L. pode antagonizar proteínas que inibem a apoptose em células cancerígenas (Metibemu *et al.*, 2020).

De acordo com Guedes *et al.*, (2020), os compostos químicos podem variar conforme a espécie. Na *Spondias tuberosa* A. e na *Spondias mombin* L., foram identificados em média 23 metabólitos distintos, incluindo ácido mirístico, ácido cis-9-hexadecenóico, ácido palmítico, ácido linoléico, ácido 9,12,15-octadecatrienóico e compostos esteáricos. Estes metabólitos demonstraram citotoxicidade contra células cancerosas do cólon humano, próstata, astrocitoma, mama e colo do útero. No entanto, essas substâncias também apresentaram efeitos sobre células não tumorais, indicando a necessidade de estudos adicionais para avaliar a toxicidade dessas substâncias.

No estudo de Rey-blanes *et al.*, (2020), foram usadas células endoteliais da aorta bovina (BAEC), células humanas de câncer de mama triplo-negativo (MDA-MB231), câncer de mama positivo para estrogênio (MCF-7) e fibroblastos gengivais humanos (HGF). Pelo ensaio MTT, o extrato reduziu a viabilidade das células BAEC e MDA-MB231, com IC₅₀ de 0,20 mg/mL e 0,10 mg/mL, respectivamente; para MCF-7 e HGF, as IC₅₀ foram 0,43 mg/mL e 0,45 mg/mL. A citometria de fluxo mostrou aumento da fase SubG1 em BAEC, sugerindo efeito pró-apoptótico, e aumento da fase G0/G1 com redução da fase S/G2/M em MDA-MB231, indicando cessação do ciclo celular. No ensaio de cicatrização, os extratos inibiram a migração de BAEC e MDA-MB231, e no ensaio de formação de tubos em Matrigel, houve inibição dose-dependente da formação tubular por BAEC. Esses resultados indicam o potencial dos

extratos de *Spondias mombin* L. como agentes terapêuticos contra câncer e doenças relacionadas à angiogênese.

Os testes *in vitro*, realizados por meio do ensaio de cicatrização de feridas, demonstraram que o extrato obtido de *Spondias mombin* L. diminuiu o potencial migratório de ambos os tipos de células. Ademais, ensaios com o uso de Matrigel, uma matriz solúvel derivada do extrato da membrana basal de tumores, demonstraram que os extratos foram capazes de inibir a formação de estruturas "semelhantes a túbulos" por BAEC. Essa migração e formação de túbulos é comum no processo de angiogênese, e inibir esse potencial prejudica a oxigenação e nutrição do tumor, sendo benéfico no combate a patologias que utilizam desse recurso para proliferação, como o câncer (Dutra, 2021).

Em relação aos efeitos antioxidantes, estudos utilizando métodos de sequestro de radicais livres, como DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila) e ABTS (2,2-azinobis-[3-etil-benzotiazolina-6-ácido sulfônico]), demonstraram que os extratos de *Spondias tuberosa* A. apresentam um aumento do efeito antioxidante com o passar do tempo, capturando assim os radicais livres. A capacidade do agente antioxidante de sequestrar 50% dos radicais livres (IC₅₀) é de 234 µg /mL para DPPH e 123,33 µg /mL para ABTS (Uchôa *et al.*, 2015; Cordeiro, 2018). Este efeito é particularmente relevante em situações patológicas, como a inflamação.

O extrato de *Spondias tuberosa* A. apresentou atividade antifúngica, inibindo o crescimento de *Candida albicans* (CMI 2,0 mg/mL), *Candida glabrata* (0,078 mg/mL), *Cryptococcus neoformans* (0,78 mg/mL) e *Cryptococcus gattii* (3,12 mg/mL). *C. albicans* é um fungo dimórfico que cresce como levedura ou hifa e causa candidíase em humanos. *C. glabrata* é um fungo oportunista, não formador de hifas, com resistência a alguns antifúngicos. *C. neoformans* é um fungo encapsulado que causa criptococose em imunocomprometidos. *C. gattii*, similar a *C. neoformans*, infecta indivíduos imunocompetentes e é comum em regiões tropicais e subtropicais (Cordeiro, 2018).

No que diz respeito à atividade antibacteriana, por meio da determinação da Concentração Inibitória Mínima de Aderência (CIMA) e da Concentração Mínima Inibitória (CMI), utilizando o digluconato de clorexidina como controle positivo, foi possível observar que o extrato das folhas de *Spondias mombin* L. apresentou inibição tanto no crescimento quanto na adesão das bactérias *Streptococcus mutans* e *Streptococcus oralis* às paredes dos tubos de vidro. Os resultados dos testes antibacterianos demonstraram variações no tempo de resposta dependendo do tipo de ensaio realizado. Essas bactérias são conhecidas por seu papel na formação de biofilmes dentários e na etiologia da cárie dental (Lima; Lins; Costa, 2017).

Extratos de *Spondias pinnata* preparados com éter de petróleo, clorofórmio, acetona e etanol mostraram atividade hepatoprotetora em ratos, sendo os extratos de etanol e acetona os mais eficazes na prevenção do aumento de enzimas hepáticas (AST, ALT, fosfatase alcalina, LDH), colesterol, bilirrubina e malondialdeído. Também evitaram a queda de glutatona reduzida, catalase, superóxido dismutase e albumina

causada pelo etanol. Esses efeitos foram menos potentes que os da silimarina (controle positivo). Além disso, os extratos de etanol e acetona atenuaram danos ao DNA hepático, confirmados por imagens histopatológicas que mostraram menor lesão nos ratos tratados (Iqbal *et al.*, 2016).

Estudo pioneiro mostrou que o extrato da casca de *S. pinnata* apresenta atividade anticancerígena contra células de câncer de pulmão humano (A549) e mama humano (MCF-7) por meio da indução da apoptose, demonstrando seletividade em relação a células normais de fibroblastos pulmonares humanos (WI-38). Esses achados indicam a importância de mais pesquisas em outras linhagens cancerígenas e sugerem que essa planta pode ampliar as perspectivas terapêuticas no combate ao câncer (Ghate *et al.*, 2014).

Pesquisadores avaliaram a eficácia fibrinolítica do extrato etanólico de *S. pinnata*, que apresentou lise de coágulos de 43,28%. Como comparação, a estreptoquinase (controle positivo) mostrou 69,23%, e a água destilada (controle negativo), apenas 3,03%. A atividade fibrinolítica variou conforme o solvente utilizado para preparar o extrato: clorofórmio (27,66%), aquoso (22,81%) e acetato de etila (58,06%), sendo este o mais eficaz. As frações também inibiram significativamente a hemólise de eritrócitos humanos, o que indica baixa toxicidade. A presença de flavonoides foi associada às atividades observadas, sugerindo que o extrato pode ser uma fonte promissora de agentes fibrinolíticos naturais, com eficácia influenciada pelo tipo de solvente (Uddin *et al.*, 2016).

Spondias purpurea, ou seriguela, possui extratos ricos em compostos fenólicos, taninos, ácidos fenólicos e flavonoides, que conferem significativa proteção contra raios UVB e UVA. Esses compostos antioxidantes absorvem a radiação UV e neutralizam radicais livres, o que pode prevenir danos celulares, envelhecimento precoce e câncer de pele. Sabe-se que os taninos podem formar uma camada protetora na pele, enquanto os ácidos fenólicos e flavonoides não apenas absorvem a radiação UV, mas também promovem a reparação dos danos celulares (Silva *et al.*, 2016). Assim, esses extratos podem se tornar uma adição promissora para produtos de proteção solar.

Ademais, o uso de recursos naturais em terapias combinadas com substâncias isoladas é promissor, pois certos metabólitos podem potencializar os efeitos de outras drogas (Freitas *et al.*, 2022). As terapias fitoterápicas se destacam por serem mais acessíveis, devido à simplicidade de produção em comparação aos medicamentos sintéticos, favorecendo populações mais vulneráveis (Castro; Figueiredo, 2019). A oferta gratuita ou a baixo custo de fitoterápicos representa uma alternativa viável e sustentável para o tratamento de diversas doenças, como câncer, inflamações, infecções, hepatopatias, entre outras, aliviando o sistema de saúde. Assim, é essencial incentivar pesquisas que contribuam para o avanço dessa área.

4 Conclusão

A condução desta pesquisa proporcionou uma atualização e refinamento do entendimento dos potenciais efeitos antiangiogênicos e farmacológicos da *Spondias* sp., uma planta amplamente utilizada na medicina tradicional em diversas culturas e comunidades.

Por meio da presente revisão literária, é possível observar que estudos revelaram que diferentes partes da planta, como folhas, raízes e casca, podem ser empregadas para tratamento. Além disso, destaca-se que há uma variedade de metabólitos secundários, sendo os compostos fenólicos os mais relevantes na literatura devido às suas respostas biológicas. Contudo, as amostras dessa planta apresentam claros efeitos antitumorais e antiangiogênicos, além de atividades antioxidantes, antimicrobianas e antitumorais. Sugerindo a possibilidade de desenvolver novos medicamentos por meio da identificação e extração de substâncias bioativas presentes nesta espécie vegetal.

No entanto, é importante ressaltar que, apesar das pesquisas realizadas com ensaios *in vitro* e *in vivo*, ainda há uma notável falta de estudos que demonstrem esses efeitos farmacológicos em seres humanos. Portanto, o desenvolvimento de testes com diferentes tipos de extratos deste gênero e a produção de produtos farmacêuticos representam perspectivas futuras de avanço com a *Spondias* sp.

5 Referências

ALVES, G. F. Caracterização e avaliação da estabilidade de compostos bioativos de extrato de Ubuguela Microencapsulados (*Spondias* sp.). 2021.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Farmacopeia Brasileira, volume 2. 6ª ed. Brasília, 2022.

ARAÚJO, A. D. de *et al.* Phytochemical screening, in vitro antioxidant, photoprotective and hemolytic activities of ethyl acetate extracts of the fruits and branches from *Spondias tuberosa* (umbu). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e38610111825-e38610111825, 2021.

BORGES, L. P.; AMORIM, V. A. Metabólitos secundários de plantas. **Revista Agrotecnologia**, v. 11, n. 1, 2020.

CABRAL, B. *et al.* Phytochemical study and anti-inflammatory and antioxidant potential of *Spondias mombin* leaves. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 26, n. 3, p. 304-311, 2016.

CASTRO, M. R.; FIGUEIREDO, F. F. Saberes tradicionais, biodiversidade, práticas integrativas e complementares: o uso de plantas medicinais no SUS. Hygeia: **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 31, p. 56, 2019.

CAVALCANTE, L. T. C.; OLIVEIRA, A. A. S. de. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. **Psicologia em Revista**, v. 26, n. 1, p. 83–102, abr. 2020.

CORDEIRO, B. M. P. da C. Identificação e caracterização de compostos com ações antioxidante e antimicrobiana de folhas de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae). 2018.

DARIO, F. R. Uso de plantas da caatinga pelo povo indígena Pankararu no Estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Geotemas**, v. 8, n. 1, p. 60-76, 2018.

DUTRA, B. de A. L. Goma arábica e eugenol na angiogênese inflamatória em novo modelo de inóculo de sílica subcutâneo em ratos wistar. 2021.

FERREIRA, E. T. *et al.* A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos: uma revisão integrativa sobre a atuação do enfermeiro. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 3, p. 1511-1523, 2019.

FREITAS, M. A. de *et al.* HPLC–DAD analysis and antimicrobial activities of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae). **3 Biotech**, v. 12, n. 3, p. 61, 2022.

GHATE, N. B. *et al.* In vitro anticancer activity of *Spondias pinnata* bark on human lung and breast carcinoma. **Cytotechnology**, 2014. v. 66, n. 2, p. 209–218.

GONÇALVES, R. N. *et al.* Plantas medicinais na atenção primária à saúde: riscos, toxicidade e potencial para interação medicamentosa. **Revista de APS**, v. 25, n. 1, 2022.

GONDIM, J. M. da S. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos no SUS e sua implementação por meio das farmácias vivas. 2021.

GUEDES, J. A. C. *et al.* GC-MS-based metabolomic profiles combined with chemometric tools and cytotoxic activities of non-polar leaf extracts of *Spondias mombin* L. and *Spondias tuberosa* Arr. Cam. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 31, p. 331-340, 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil>. Acesso em: 17 maio 2024.

IQBAL, S. S. *et al.* Protection of hepatotoxicity using *Spondias pinnata* by prevention of ethanol-induced oxidative stress, DNA-damage and altered biochemical markers in Wistar rats. **Integrative medicine research**, v. 5, n. 4, p. 267-275, 2016.

LIMA, E. L. F.; LINS, R. D. A. U.; COSTA, M. R. M. *Triagem fitoquímica e ação antibacteriana de Spondias mombin* L. 1. ed. Mauritius: Novas Edições Acadêmicas, 2017. 53 p.

MERTENS, J. *et al.* *Spondias tuberosa* arruda (anacardiaceae), uma árvore ameaçada de extinção da caatinga? **Brazilian Journal of Biology**, 2017. v. 77, n. 3, p. 542–552.

METIBEMU, D. S. *et al.* Carotenoid isolates of *Spondias mombin* demonstrate anticancer effects in DMBA-induced breast cancer in Wistar rats through X-linked inhibitor of apoptosis protein (XIAP) antagonism and anti-inflammation. **Journal of Food Biochemistry**, v. 44, n. 12, p. e13523, 2020.

MITCHELL, J. D. *et al.* Neotropical Anacardiaceae (cashew family). **Brazilian Journal of Botany**, v. 45, n. 1, p. 139-180, 2022.

OGUNRO, O. B. *et al.* Nutritional benefits, ethnomedicinal uses, phytochemistry, pharmacological properties and toxicity of *Spondias mombin* Linn: a comprehensive review. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 75, n. 2, p. 162-226, 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Traditional medicine. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/traditional-medicine>. Acesso em: 26 ago. 2024.

Orientações - Uso de fitoterápicos e plantas medicinais — Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/medicamentos/publicacoes-sobre-medicamentos/orientacoes-sobre-o-uso-de-fitoterapicos-e-plantas-medicinais.pdf/view>>. Acesso em: 29 maio. 2024.

PAODJUENAS, R. *et al.* Conhecimento tradicional e usos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) por comunidades rurais do semiárido, Paraíba, nordeste, Brasil. **Ethnoscintia**, Botucatu, v.4, 2018.

REY-BLANES, C. *et al.* In vitro evaluation of the antitumoral and antiangiogenic effects of extracts from *Spondias mombin* L. leaves. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 131, p. 110716, 2020.

ROCHA, L. P. B. da *et al.* Uso de plantas medicinais: Histórico e relevância. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e44101018282-e44101018282, 2021.

SANTOS, A. T. L. dos *et al.* Análise química e efeito antifúngico de *Spondias tuberosa* Arruda (umbu) frente a leveduras do gênero *Candida*. 2021.

SANTOS, A. T. L. dos *et al.* UPLC-MS-ESI-QTOF analysis and antifungal activity of the *Spondias tuberosa* Arruda leaf and root hydroalcoholic extracts. **Antibiotics**, v. 8, n. 4, p. 240, 2019.

SANTOS, É. M. dos *et al.* *Spondias* sp: shedding light on its vast pharmaceutical potential. **Molecules**, v. 28, n. 4, p. 1862, 2023.

SILVA, J. V. da S. *et al.* **Avaliação da atividade in vitro e in vivo de flavonoides de Arrabidaea chica (Humb. & Bonpl.) B. Verlot contra Leishmania amazonensis em modelo murino.** 2021. Tese de Doutorado.

SILVA, M. J. da; BARBOSA, M. D.; AMORIM, P. M. D. de. Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*): o seu potencial no uso medicinal e alimentício. In: **Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão - COEPE**. 2022. p. 95.

SILVA, R. V. *et al.* In vitro photoprotective activity of the *Spondias purpurea* L. peel crude extract and its incorporation in a pharmaceutical formulation. **Industrial Crops and Products**, v. 83, p. 509-514, 2016.

SINGH, N. *et al.* Inflammation and cancer. **Annals of African medicine**, v. 18, n. 3, p. 121-126, 2019.

TEIXEIRA, J. B.; RODRIGUES, M. R. de S. R.; SANTOS, R. P. dos. Avaliação fitoquímica qualitativa de extratos da folha e caule da *Spondias purpurea* L. (seriguela) – um estudo Preliminar. **Disponívelem: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD1_SA10_ID2404_21102016001056.pdf**. Acesso em, v. 19, 2024.

UCHÔA, A. da *et al.* Antioxidant activity and phytochemical profile of *Spondias tuberosa* Arruda leaves extracts. **American Journal of Plant Sciences**, v. 6, n. 19, p. 3038, 2015.

UDDIN, J. *et al.* Correlation of thrombolytic and membrane stabilizing activities with total flavonoid content aerial parts of *Spondias pinnata*. **Bangladesh Pharmaceutical Journal**, v. 19, n. 1, p. 48, 2016.

WEINBERG, R. A. How cancer arises. **Scientific American**, v. 275, n. 3, p. 62-70, 1996.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *WHO traditional medicine strategy: 2014-2023*. Geneva: World Health Organization, 2013. 76 p.

ZARDETO-SABEC, G. *et al.* PLANTAS MEDICINAIS COMO ALTERNATIVA NO TRATAMENTO DO CÂNCER. **Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research**, v. 27, n.3, p. 75-80, 2019.

6 Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos ao Núcleo Observatório de Câncer do Curimataú (OCC), coordenado pela Professora Dra. Bruna Braga Dantas, pelo apoio e pelas contribuições valiosas ao longo do desenvolvimento desta revisão de literatura. Este trabalho não seria possível sem o suporte e a orientação proporcionados por essa equipe.