



**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA**

**ADRIELE JAMILE DANTAS DE OLIVEIRA
ISABELA FERNANDES DE ABREU PIMENTA**

**POTENCIAL COSMÉTICO DE *Spondias mombin* L. (CAJÁ):
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

NATAL/RN

2023

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA**

ADRIELE JAMILE DANTAS DE OLIVEIRA
ISABELA FERNANDES DE ABREU PIMENTA

**POTENCIAL COSMÉTICO DE *Spondias mombin* L. (CAJÁ):
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a Universidade Potiguar como
parte das exigências para obtenção do título de
bacharel em Ciências Farmacêuticas.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida
Medeiros Maciel.

Coorientador: Prof. Msc. Walter Ferreira da
Silva Junior.

NATAL/RN

2023

**ADRIELE JAMILE DANTAS DE OLIVEIRA
ISABELA FERNANDES DE ABREU PIMENTA**

**POTENCIAL COSMÉTICO DE *Spondias mombin* L. (CAJÁ):
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

BANCA DO EXAME DE TCC

Prof. Dra. Maria Aparecida Medeiros Maciel (UnP)
Presidente e Orientador

Profa. Msc. Gabriella Mendes Duarte (UnP)
Coordenadora e Examinadora

Prof. Msc. Walter Ferreira da Silva Junior (UFRN)
Coorientador e Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus, gratidão por ter nos dado sabedoria e discernimento para enfrentar os desafios e perseverar em nossa jornada acadêmica.

Agradecemos a nossa orientadora Profa. Dra. Maria Aparecida Medeiros Maciel que nos orientou ao longo deste trabalho, com paciência e dedicação, acompanhando todo o processo de elaboração com suas orientações valiosas.

Gratidão ao nosso coorientador Prof. Msc. Walter Ferreira da Silva Junior por nos acompanhar desde o início do nosso projeto e vida acadêmica, por nos transmitir todo o conhecimento necessário, pela atenção, dedicação e por sua competência e disponibilidade que foram essenciais para o sucesso deste trabalho.

Agradecemos aos professores que nos acompanharam ao longo da graduação e que, com empenho, proporcionaram-nos ensino de alta qualidade.

Aos nossos pais, gratidão pelo apoio de sempre, por acreditar em nossos sonhos e vibrarem sempre nossas conquistas, por serem tão companheiros e pacientes em meio a inúmeras dificuldades enfrentadas, por todo carinho e amor em toda caminhada pessoal e acadêmica. Seus exemplos de vida sempre serão nossas inspirações e motivação para buscarmos sempre o melhor.

Gratidão aos nossos familiares pelo carinho, apoio, pela felicidade em nossas conquistas e exemplos de perseverança proporcionados. E a nossa segunda família, que nos aceitaram em suas vidas com muito amor e carinho, por ter acreditado, e transmitido força para seguir em frente, mostrando que nossos sonhos são possíveis, mesmo quando as circunstâncias demonstravam o contrário.

Agradecemos aos nossos amigos pelo incentivo, por estarem sempre dispostos a ajudar, pela paciência e por todo carinho transmitido.

Aos nossos companheiros, gratidão por nos ensinarem a perseverar e superar as dificuldades, por todo companheirismo, compreensão, amor e por todo suporte e ajuda nessa etapa de nossas vidas.

“O mais longo dos caminhos começa
com um simples passo”.

Confúcio.

RESUMO

O mercado de produtos cosméticos tem crescido exponencialmente nos últimos anos como uma resposta às preferências atuais dos consumidores por adquirir produtos desenvolvidos por tecnologias ecossustentáveis. Neste contexto, a espécie *Spondias mombin*, conhecida popularmente como a fruta cajá, oferece um potencial significativo para criação de produtos cosméticos que atendam as crescentes demandas por eficácia, segurança e redução do impacto ambiental. O objetivo do presente trabalho consiste em analisar o potencial cosmético de *Spondias mombin* Linn. As buscas foram realizadas para o período 2010 a 2023, utilizando bases de dados eletrônicas como Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline), Nacional Library Of Medicine (NIH), Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Cosmetics Online. Os critérios de seleção abrangeram artigos disponíveis na íntegra, capazes de responder à questão norteadora, e publicados nos idiomas português, inglês e espanhol. A partir da amostragem da seleção dos artigos, foram obtidos 111 (cento e onze) resultados, porém, apenas 6 (seis) artigos responderam aos critérios estabelecidos, em que 5 (cinco) consistem em pesquisas originais e uma revisão bibliográfica. Os artigos abrangem métodos de extração, identificação dos constituintes químicos e obtenção de formulações e suas aplicações na área cosmética. Além disso, evidenciou-se o potencial multifuncional de *Spondias mombin*, principalmente no que diz respeito às propriedades antioxidante, anti-inflamatória, fotoprotetora, hidratante e antienvelhecimento, que são decorrentes da composição fitoquímica do fruto deste vegetal.

Palavras-chave: Cajá; Cosméticos; *Spondias mombin*.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Artigos segundo autor/ano, título, objetivo e principais resultados....15

LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1. Sumarização da coleta de informações.....12

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

ARF	Fração residual aquosa
ButOH	Butanol
DCM	Diclorometano
DECS	Descritores em Ciências da Saúde
DPPH	2,2-difenil-1-picril-hidrazil
EtOAc	Acetato de etila
H₂O₂	Peróxido de hidrogênio
HE	Extrato hidroetanólico
Hex	Hexano
HPLC-DAD	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com Detecção por Arranjo de Diodos
IC₅₀	Concentração Inibitória de 50%
MeOH	Metanol
MESSM	Extrato metanólico das sementes de <i>Spondias mombin</i>
NO	Oxido nítrico
pH	Potencial hidrogênio
RD	Rabdomiossarcoma
µg/mL	Microgramas por mililitro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
3.1 Generalidades da Espécie <i>Spondias mombin</i> L.....	13
3.2 Potencial Cosmético de <i>Spondias mombin</i> L.....	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

Os produtos naturais desempenham elevado interesse no setor industrial farmacêutico e cosmético, que inovam utilizando ativos de fontes naturais para criar produtos. Nas empresas, a implicação da prática da sustentabilidade e a inovação em busca de soluções aos problemas ambientais tornaram-se um dos maiores desafios ao mundo corporativo moderno. O ajuste das empresas às leis ambientais e a busca por novos processos que gerem produtos obtidos por intermédio de tecnologias modernas sustentáveis, ampliaram a competitividade industrial em todas as esferas (ZUCO; SOUSA; ROMEIRO, 2020).

O mercado de produtos cosméticos, por exemplo, tem crescido exponencialmente nos últimos anos como uma resposta às preferências atuais dos consumidores por adquirir produtos desenvolvidos por tecnologias ecossustentáveis. De acordo com as estatísticas publicadas em 2020 pelo *Institute for Business Value* (IBM), 6 em 10 consumidores estão dispostos a mudar os seus hábitos de compras para reduzir o impacto ambiental e 8 em cada 10 indicam que a sustentabilidade é importante na decisão da compra. Entre aqueles que se referem à sustentabilidade como um ponto muito ou extremamente importante, mais de 70% das pessoas pagariam em média 35% a mais no valor do produto, por marcas que dizem ser sustentáveis e ambientalmente responsáveis (BOM; JORGE; MARTO, 2020).

No âmbito da busca por inovação, produtos de alta qualidade e sustentabilidade, um dos enfoques promissores na indústria cosmética tem sido a incorporação de extratos vegetais. Esses extratos, oriundos da vasta biodiversidade da vegetação nativa brasileira, oferecem um potencial significativo para criação de produtos que atendam as crescentes demandas por eficácia, segurança e consciência ambiental (VILHA; QUADROS, 2012).

Neste contexto tem destaque o extrato do fruto de *Spondias mombin*, conhecido popularmente como a fruta cajá, fruto de bastante ocorrência no Nordeste do Brasil. O extrato das folhas do cajá apresentou em estudos fitoquímicos a presença de taninos, flavonoides, carotenoides, vitamina A saponinas, resinas, esteróis, triterpenos e alcaloides (SILVA et al., 2013). Tem chamado atenção de pesquisadores e da indústria cosmética devido à alta concentração dos compostos fenólicos e suas propriedades fotoprotetoras e antioxidantes, indicando potencial atividade de oferecer uma camada de defesa

contra danos causados pelos raios ultravioleta (UV) e os radicais livres, contribuindo assim para a prevenção de danos à pele e o envelhecimento precoce (ZOCOLER et al., 2019). Alguns estudos demonstram também o potencial que o cajá tem de melhorar a hidratação da pele e, conseqüentemente, de aumentar sua elasticidade (CORNÉLI; GUEDES, 2022).

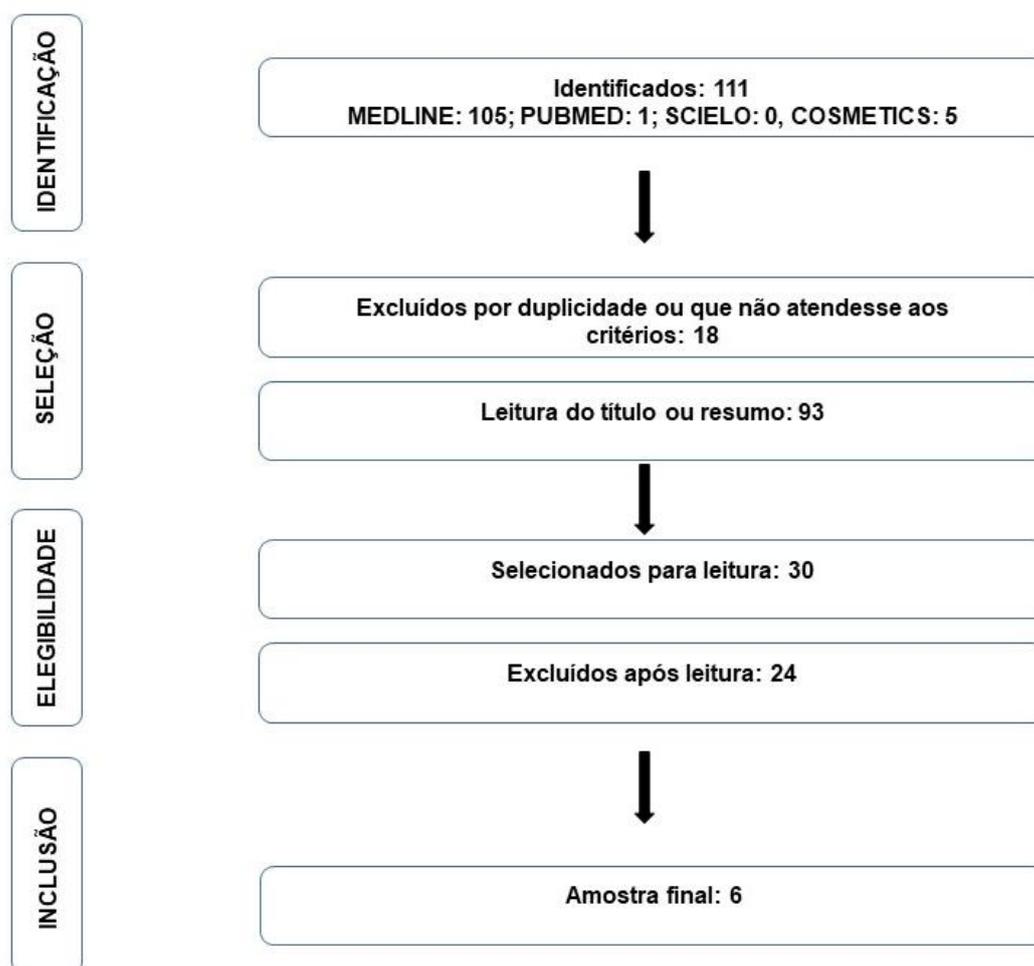
Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar o potencial cosmético do extrato de *Spondias mombin* através de uma análise integrativa.

2. METODOLOGIA

O levantamento bibliográfico ocorreu entre agosto e novembro de 2023, utilizando o banco de dados da biblioteca virtual em saúde (BVS) considerando a bases de dados: Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line). Também foi utilizado os dados da National Library of Medicine (NIH) considerando a base de dados PubMed. E foi utilizado a biblioteca da SCIELO e a Cosmetics Online como terceira fonte de dados para coleta desses artigos.

Foram estabelecidos alguns critérios de inclusão como: artigos disponíveis na íntegra eletronicamente, nos idiomas português, inglês e espanhol e que foram publicados no período 2010 a 2023, considerando o protocolo de revisão elaborado previamente, porém, não limitante em função da abordagem para generalidades sobre o gênero *Spondias* e a espécie *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae). A justificativa para o recorte temporal se dá no intuito de identificar os usos mais recentes do extrato de cajá. Foram estabelecidos ainda, os descritores em Ciências da Saúde (DECS) controlados “*Spondias mombin*” e “cosméticos”, sendo utilizado ainda o operador booleano “AND” entre os descritores. A sumarização da coleta de dados encontra-se descrita no Fluxograma 1.

Como critério de exclusão considerou-se: publicações duplicadas, artigos que não abordem a temática investigada, artigos de revisão, cartas ao editor, artigos de opinião e editoriais.

Fluxograma 1. Sumarização da coleta de informações.

Fonte: Autoria própria (2023).

3. RESULTADOS E DICUSSÃO

O gênero *Spondias* encontra-se distribuído em dois centros de diversidade, que são a Mata Atlântica e a Amazônia ocidental, no estado do Acre e regiões limítrofes do Peru e da Bolívia. Especificamente, é de ocorrência natural nas regiões Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo). Esta espécie, possui adaptações morfológicas e mecanismos fisiológicos para suportar os períodos de enchentes das várzeas da Amazônia e

os de estiagem da região Nordeste, onde a floração ocorre de outubro a dezembro, com frutificação entre janeiro e julho (CAMILLO et al., 2022).

Do ponto de vista farmacológico, ensaios realizados com espécies do gênero *Spondias* mostraram propriedades adstringente, antibacteriana, moluscicida e antiviral, agindo sobre o vírus do herpes labial, da angina herpética e contra o vírus Cocksquii, responsável pelos surtos periódicos de aftas dolorosas, especialmente em crianças. Os componentes fitoquímicos atribuídos a estas atividades, foram identificados por análises fitoquímicas de extratos obtidos das folhas e ramos verdes, dentre os quais além de ésteres do ácido cafeico, destacam-se os fitocomponentes taninos elágicos e seus precursores, como a geraniina e galoil-geraniina, bem como ácido ascórbico, carotenóides totais e compostos fenólicos (CARVALHO et al., 2003; LORENZI; MATOS, 2002).

Em função das espécies do gênero *Spondias* apresentarem propriedades semelhantes, destacamos no escopo desta pesquisa o artigo titulado “Development of a topical formulation containing *Spondias lutea* extract: stability, in vitro studies and cutaneous permeation” (ISAAC et al., 2012). Neste artigo os autores objetivaram: **i)** quantificar os teores de flavonoides e compostos fenólicos no extrato hidroetanólico de *S. lutea* (EHE-SL); **ii)** avaliar a atividade antioxidante por DPPH e ensaio superóxido do extrato EHE-SL; e **iii)** avaliar a estabilidade físico-química e a permeação cutânea do creme contendo 8% (m/m) do extrato (EHE-SL). De acordo com os dados obtidos. A análise do estudo mostrou que o extrato de *Spondias lutea* possui atividade antioxidante, com potencial para desenvolver formulação estável de uso tópico antienvhecimento, capaz de penetrar na pele e ter ação terapêutica na prevenção de doenças de pele causadas pela radiação UV (ISAAC et al., 2012).

3.1 Generalidades da Espécie *Spondias mombin* L.

A espécie *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae) é amplamente conhecida por nomes comuns (não científico) que variam em função da região, tais como: **i)** cajá, cajazeira, taperebá, taperebá-de-anta e taperebá-de-veado (Acre); **ii)** cajá e taperebá (Amazonas), **iii)** cajazeira (Bahia); **iv)** cajazeira, cajazeira-brava e cajazeiro (Ceará); **v)** cajá-da-mata (Espírito Santo); **vi)** cajá (Mato Grosso); **vii)** acaíá, caiá, cajá e cajazeira (Mato Grosso do Sul); **viii)** cajá-miúdo e cajazeiro-

miúdo (Minas Gerais); **ix**) cajá, cajá-cajazeiro, taberibá e taperebá (Pará); **x**) cajá e cajazeira (Pernambuco); **xi**) cajarana (Rio Grande do Norte); **xii**) cajá-mirim e cajá-pequeno (Rio de Janeiro); **xiii**) cajá, cajá-mirim e taperibá (Santa Catarina). Em outros países os nomes vulgares são ubos (Bolívia e Peru), ciruelo hobo (Colômbia), hobo (Equador), jobo (México) e ciruelo de Hueso (Venezuela) (CARDOSO, 1999; SILVA et al., 2001).

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a posição taxonômica de *Spondias mombin* obedece à seguinte hierarquia: Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae); Classe: Magnoliopsida (Dicotyledonae); Ordem: Sapindales; Família: Anacardiaceae; Gênero: *Spondias*; Espécie: *Spondias mombin* L. (SACRAMENTO; SOUZA, 2000; SILVA, 2015; SILVA et al., 2001). Estudos mostram que os caracteres mais úteis para diferenciar os táxons do gênero *Spondias* são encontrados nos frutos e nos folíolos (DE SOUZA et al., 2000; MITCHELL; DALY, 1995).

O potencial tecnológico dos frutos de *Spondias mombin* L. consiste no valor nutricional e fitoquímico, em que se destacam carotenoides e compostos fenólicos com elevado poder antioxidante (CARVALHO et al., 2011; CEVA-ANTUNES et al., 2006; COSTA, 2008; MATTIETTO et al., 2010).

De acordo com Cristofoli et al. (2018) a cajazeira tem importância socioeconômica relevante porque o fruto é geralmente destinado a agroindústrias regionais, as folhas são usadas na alimentação animal durante a seca, e várias partes da planta são utilizadas na medicina popular. Na medicina popular, o fruto da cajazeira é usado como antipirético e diurético, a raiz é utilizada como analgésico para dores estomacais, e as folhas são empregadas como agentes naturais antioxidantes, antimicrobianos, anti-inflamatórios e antialérgicos, atuando também no tratamento de conjuntivite, diarreia e disenteria, além de ter propriedades vermífugas. Atividades biológicas são atribuídas a compostos fenólicos, flavonoides, taninos, alcaloides, saponinas e glicosídeos.

3.2 Potencial Cosmético de *Spondias mombin* L.

De acordo com Botelho, Cunha e Macedo (2011) uma pesquisa de revisão integrativa é definida como “método de pesquisa que permite e possibilita a

criação de uma síntese empírica ou teórica sobre um assunto específico, cujo objetivo é proporcionar uma análise detalhada, permitindo a criação de novos pontos de vista e diferentes opiniões sobre um mesmo tema, porém, apreciando literaturas já publicadas”.

Nesta perspectiva, identificamos 67 artigos. A partir dos critérios estabelecidos (inclusão e exclusão), apenas 6 (seis) artigos foram criteriosamente selecionados, de acordo com as diretrizes de elegibilidade. Desta forma, os resultados das filtragens foram resumidos no Quadro 1, que representa o "corpus" da pesquisa, ou seja, o conjunto de materiais escolhidos para análise e discussão, visando a análise e divulgação dos conteúdos científicos, específicos ao tema em questão.

Quadro 1. Artigos segundo autor/ano, título, objetivo e principais resultados.

Autor/Ano	Título	Objetivo	Resultado Principal
ABIODUN; NNORUKA; TIJANI, 2020.	Constituintes fitoquímicos, atividade antioxidante, e avaliação de toxicidade da semente de <i>Spondias mombina</i> L. (Anacardiaceae).	Avaliar a atividade antioxidante, o potencial de citotoxicidade e os constituintes fitoquímicos do extrato metanólico da semente de cajá.	O extrato metanólico (MeOH) obtido das sementes de <i>Spondias mombin</i> contém compostos antioxidantes atóxicos e 21 compostos químicos. A atividade antioxidante do extrato MeOH foi avaliada pelos ensaios de DPPH, óxido nítrico (NO) e peróxido de hidrogênio (H ₂ O ₂), com melhor resultado para a análise DPPH e óxido nítrico.

CABRAL et al., 2016.	Estudo fitoquímico e potencial anti-inflamatório e antioxidante das folhas de <i>Spondias mombin</i> .	Investigar os efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes através do extrato HE de <i>Spondias mombin</i> e quantificar marcadores químicos do extrato através de uma metodologia analítica própria por HPLC-DAD.	O estudo identificou e quantificou ácido elágico e ácido clorogênico em extrato hidroetanólico de folhas de <i>S. mombin</i> . O extrato apresentou atividade anti-inflamatória em doses específicas, capacidade antioxidante e ação citotóxica contra células 3T3.
CORNÉLIO; GUEDES, 2022.	Ação antienvelhecimento da polpa de cajá.	Análise da aplicabilidade da polpa de cajá como ingrediente ativo em uma formulação cosmética de um creme facial. Avaliação dos benefícios do creme para a pele dos participantes envolvidos no estudo.	Os testes na pele dos participantes revelaram que o cajá tem o potencial de melhorar a hidratação da pele, aumentar sua elasticidade e ser utilizado em formulações cosméticas para o tratamento de peles secas ou ressecadas e de peles sensíveis.
MATTIETO; MENEZES, 2010.	Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (<i>Spondias mombin</i> L.) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrator.	Avaliar dois tipos de equipamentos (pás e escovas) para um estudo comparativo da extração mecânica da polpa e realizar a caracterização física e físico-química da polpa da cajazeira.	O estudo mostra que a polpa do cajá apresenta pH ácido de 2,53, destacando-se seu teor de taninos e carotenoides e as diferenças significativas entre dois tipos de extratores, extrator de escovas e de pás, onde o extrator do tipo escovas oferece melhores

			condições no processo de qualidade microbiológica do produto.
SILVA et al., 2014.	Gênero <i>Spondias</i> : aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico.	Revisar dados bibliográficos sobre os aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico do gênero <i>Spondias</i> .	O artigo descreve informações sobre o potencial do uso medicinal das plantas do gênero <i>Spondias</i> , destacando suas principais propriedades farmacológicas, as quais são atribuídas aos compostos fenólicos presentes na maioria das espécies.
ZOCOLER et al., 2019.	Desenvolvimento, avaliação do efeito fotoprotetor UVA e UVB, ação antioxidante e estabilidade de um creme com extratos de umbu-cajá.	Analisar o efeito fotoprotetor UVA e UVB e a atividade antioxidante de um creme dermatológico desenvolvido com extratos de umbu-cajá.	O extrato bruto etanólico e glicólico das folhas do cajá contêm compostos fenólicos. Um creme incorporado com os dois extratos apresentou atividade fotoprotetora moderada e uma boa atividade antioxidante, com potencial uso cosmético antienvhecimento.

Fonte: autoria própria (2023).

Dos artigos incluídos na revisão, considerando as metodologias utilizadas, 6(seis) são estudos experimentais e 1(um) é de revisão bibliográfica, conforme descrito em cada referência citada.

No estudo conduzido por Abiodun, Nnoruka, e Tijani em 2020, a análise focou nas sementes de cajá. Após a coleta da fruta e remoção da polpa, as sementes foram secas a 40°C em estufa e pulverizadas. A extração metanólica das sementes de *Spondias mombin* (MESSM) foi então obtida, sendo avaliada quanto à sua atividade antioxidante, citotoxicidade e composição química. Na análise da atividade antioxidante, foram empregados os ensaios de DPPH, óxido nítrico (NO) e peróxido de hidrogênio (H₂O₂). O extrato metanólico da semente de cajá revelou ser mais eficaz na eliminação de radicais livres nos ensaios DPPH (IC₅₀ = 58,64±1,49 µg/mL) e H₂O₂ (IC₅₀ = 44,03±5,57 µg/mL) em comparação com o NO (IC₅₀ = 494,55±12,68 µg/mL). A fim de descartar a toxicidade do extrato, foi realizada uma análise in vitro da sua citotoxicidade em uma linhagem celular de rabiomiossarcoma (RD) utilizando o medicamento ciclofosfamida como comparativo. O resultado obtido demonstrou que o extrato é 143 vezes menos tóxico que a ciclofosfamida, sugerindo assim que o MESSM não é prejudicial para as células RD.

Na análise da composição fitoquímica por cromatografia gasosa-espectrometria de massa, foram revelados 21 compostos fitoquímicos com os principais sendo o ácido dodecanóico (22,48%), conhecido como ácido láurico, muito utilizado na fabricação de sabonetes e cosméticos; ácido tetradecanóico (17,95%), empregado na indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica; O ácido hexadecanóico (ácido palmítico) (15,35%), demonstrou atividades antioxidante, anticancerígena e anti-inflamatória; capsaicina (12,11%) e diidrocapsaicina (5,23%) duas fenolaminas encontradas principalmente na pimenta, possuindo atividade antioxidante e sendo utilizadas no tratamento da dor (ABIODUN; NNORUKA; TIJANI, 2020).

No estudo conduzido por CABRAL B. et al. em 2016, a análise por cromatografia líquida de alta eficiência com Detecção por Arranjo de Diodos (HPLC-DAD) mostrou que a partir das cinco frações obtidas de hexano, diclorometano, acetato de etila e butanol (Hex, DCM, EtOAc, ButOH) e uma fração residual aquosa (ARF) o extrato hidroetanólico (HE) de folhas de *S. mombin* contém grande quantidade de compostos fenólicos e flavonoides, sendo

os principais compostos fenólicos identificados como ácido clorogênico, isoquercetina e ácido elágico. De acordo com os dados obtidos, o extrato HE das folhas de *Spondias mombin* demonstrou potencial anti-inflamatório em doses específicas (100, 200, 300 e 500 mg/kg), utilizando carragenina para indução da inflamação em ratinhos machos. A análise do estudo também mostrou que a atividade antioxidante, realizada por meio dos ensaios DPPH, eliminação de radicais superóxido, poder redutor e eliminação de radicais hidroxila, indicou uma forte capacidade antioxidante para todas as amostras testadas. O extrato hidroetanólico (HE), a fração ButOH e o ácido clorogênico mostraram-se bons resultados em neutralizar o radical livre, com taxas de 74,53%, 73,71% e 91,47%, respectivamente. No ensaio de poder redutor, todas as amostras exibiram resultados positivos para capacidade redutora e a atividade sequestradora de radicais hidroxila superou 100% em todas as amostras. O efeito citotóxico também foi avaliado pelo autor nas frações (DCM, AcOEt, ButOH, ARF) e dos compostos de ácido elágico e ácido clorogênico em fibroblastos 3T3, apresentando potencial citotóxico apenas na concentração mais elevada de 500 µg/ml, sugerindo aumento na proliferação dessas células (CABRAL et al., 2016).

Cornélio e Guedes no ano de 2022, incorporaram a polpa de cajá, obtida por meio de um processo a frio, não citado pelo autor, como ativo em um creme facial que foi testado na pele dos participantes da pesquisa. Neste artigo os autores realizaram a caracterização dos compostos químicos presentes na polpa do cajá de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz, que apresentou pH de 2,47, valor de proteínas totais 1,314%; de lipídeos 0,369%; de açúcares redutores 12,27%; de açúcares totais 12,58%; de açúcares não redutores 0,31%; e de carboidratos 21,58%. A presença desses elementos contribui para uma pele rejuvenescida, indicando que o açúcar, como fonte natural de ácido glicólico, estimula a regeneração celular da pele. A análise do estudo na pele dos participantes mostrou resultados significativos na hidratação cutânea facial, que iniciou a partir de 1 hora da aplicação do creme hidratante, tendo seu pico após 3 horas de aplicação. Além disso, obteve resultados positivos na aprimoração da elasticidade da pele. O autor sugere que tal melhoria pode ser atribuída à rica composição química do cajá (CORNÉLIO e GUEDES, 2022).

Mattietto, Lopes e Menezes (2010) relatam que apesar do fruto atrair considerável atenção comercial, ainda há uma notável carência de informações científicas sobre o cajá. Sendo assim, eles realizaram a obtenção do extrato da polpa do cajá por dois métodos distintos o de escovas e o de pás. Além da caracterização física, rendimento físico e calculado do fruto, caracterização físico-química e análise microbiológica.

O estudo relata o rendimento de cada parte do cajá, apresentando maior rendimento das sementes no valor de 51,8%, com 10,2% de perdas, 13,8% do rendimento da casca do cajá e 24,2% da polpa. A polpa foi classificada como ácida, com um pH de 2,53, bem próximo ao pH determinado por Cornélio e Guedes, e apresentou baixo teor de açúcares totais ($4,54 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$), destacando-se, no entanto, pelos teores de taninos ($163,98\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) e carotenoides ($28,30 \text{ } \mu\text{g } \text{g}^{-1}$). Ao comparar os métodos extratores da polpa, o método por escovas revelou um rendimento superior ao de pás apresentando maior teor de carotenoides totais e menor concentração de taninos e demonstrou melhor qualidade microbiológica no produto. Esse resultado pode ser atribuído ao fato de que a análise microbiológica das polpas extraídas pelo método de pás demanda mais manuseio e tempo de processo, evidenciando que o uso de escovas oferece condições melhores para o extrato. Assim, destaca-se o impacto significativo do processo de extração nos resultados obtidos (MATTIETTO; LOPES; MENEZES, 2010).

Na revisão bibliográfica realizada por Silva et al. (2014) sobre o gênero *Spondias*, mostrou que a medicina tradicional proporcionou que cientistas estudassem sobre o gênero para caracterizar as espécies em relação as suas propriedades farmacológicas e químicas. Em relação a espécie *Spondias mombin* muitas dessas ações foram atribuídas aos compostos fenólicos, na maioria, presentes nas folhas como taninos, flavonoides, vitamina C, saponinas, alcaloides, terpenos e carotenoides. Em um estudo citado pelos autores, foram avaliadas as propriedades antioxidantes em animais saudáveis tratados com dose do extrato metanólico de *Spondias mombin* variando de 250 a 750 mg por kg, ao longo de 12 dias, o que provocou redução no fígado e no tecido renal do conteúdo de produtos da peroxidação lipídica e hidroperóxidos, e leve aumento na concentração de glutathiona reduzida. Esses resultados indicaram que o extrato é uma boa fonte de sequestradores de radicais livres, incluindo

flavonoides, e podem ajudar na prevenção da peroxidação lipídica, e a manutenção do sistema de defesa antioxidante (SILVA GABRIEL et al., 2014).

No estudo realizado por Zocoler et al. (2019), os autores objetivaram:

- i)** caracterizar os compostos fitoquímicos do extrato glicólico e etanólico com as cascas do umbu-cajá;
- ii)** determinar a absorvância dos extratos e de um creme 100g/qsp incorporado com 5% de extrato etanólico + 15% do extrato glicólico;
- iii)** determinar o fator de proteção do creme;
- iv)** determinar a razão UVA/UVB do creme;
- v)** avaliar a atividade antioxidante do creme e dos extratos.

De acordo com os resultados obtidos dos extratos glicólico e etanólico, a análise do estudo revelou uma concentração mais elevada de flavonoides e taninos, indicando concentrações de 0,33% e 0,07%, respectivamente. A determinação desses compostos foi realizada mediante a construção de uma curva de doseamento de rutina, obtida a partir da absorvância em relação à concentração. Na avaliação da atividade fotoprotetora dos extratos e da formulação, o extrato bruto etanólico, na concentração de 0,4 mg/mL, apresentou ação fotoprotetora e um maior pico de absorção em relação ao extrato glicólico. Em relação a atividade fotoprotetora da formulação, o creme na concentração de 50mg/ml apresentou um bom comprimento de onda crítico (385,75), mas uma proteção moderada contra radiação solar, com valor de FPS 21,90. Além disso, o creme apresentou melhor desempenho no sequestro do radical DPPH na concentração de 10 mg/mL (ZOCOLER et al., 2019).

A estabilidade do creme foi avaliada e afetada por condições de temperatura, sugerindo armazenamento entre 2 °C e 8 °C. O pH do creme mostrou uma leve modificação para básico após 7 dias, indicando a necessidade de uma solução tampão para manter um pH ácido (ZOCOLER et al., 2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os estudos abordados nesta revisão integrativa, fica evidente que o extrato de *Spondias mombin* apresenta um potencial significativo para aplicação em produtos cosméticos, especialmente devido à presença de compostos benéficos identificado em suas sementes, folhas e polpa, que conferem atividade hidratante, antioxidante, anti-inflamatória e fotoprotetora a essa espécie.

Os estudos analisados revelaram a diversidade de abordagens metodológicas empregadas para explorar as propriedades do cajá. Destacando um exemplo, a relevância do método de extração na qualidade do produto, evidenciando que essa heterogeneidade nos métodos de pesquisa precisa de protocolos uniformes para avaliar o potencial cosmético dessa espécie.

A análise crítica desta revisão contribui com a disseminação dos conhecimentos fitoquímicos, manipulação cosmética e propriedades multifuncionais da espécie *Spondias mombin*, proporcionando uma percepção ampliada do potencial cosmético do cajá, visando a aplicação na indústria cosmética.

REFERÊNCIAS

ABIODUN O. O.; NNORUKA M. E.; TIJANI R. O. Phytochemical Constituents, Antioxidant Activity, and Toxicity Assessment of the Seed of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae). **Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 17, p. 343-348, 2020.

BOM, S.; JORGE, J.; MARTO, J. A step forward on sustainability in the cosmetics industry: A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 225, n. 10, p. 270-290, 2020.

BOTELHO, L. L. R.; ALMEIDA C. C. C.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

CABRAL B.; SIQUEIRA E. M. S.; BITENCOURT M. A. O.; LIMA M. C. J. S.; LIMA A. K.; ORTMANN C. F.; et al. Phytochemical study and anti-inflammatory and antioxidant potential of *Spondias mombin* leaves. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 26, p. 304-311, 2016.

CAMILLO, J.; VIERA, I. C. G., CORADIN, L. Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro - Região Norte. Brasília: MMA. Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA), 2022, 1454p.

CARDOSO, E. A. Germinação, morfologia e embriologia de algumas espécies do gênero *Spondias*. Dissertação. Mestrado em Produção Vegetal, Universidade Federal da Paraíba, 1999.

CARVALHO, A. V.; CAVALCANTE, M. A.; SANTANA, C. L.; ALVES, R. M. Características físicas, químicas e atividade antioxidante de frutos de matrizes de cajazeira no estado do Pará. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 1, p. 45-53, 2011.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas. Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA), 2003. v. 1, 1039p. In: Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras.

CEVA-ANTUNES, P. M. N.; BIZZO, H. R.; ALVES, S. M.; ANTUNES, A. O. C. Analysis of volatile compounds of teperebá (*Spondias mombin* L.) and cajá (*Spondias mombin* L.) by simultaneous distillation and extraction (SDE) and solid phase microextraction (SPME). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 1387-1392, 2006.

CORNÉLIO, M. L.; GUEDES, L. M. Ação Antienvelhecimento da Polpa do Cajá. **Cosmetics & Toiletries**, v. 34, p. 26-28, 2022.

COSTA, G. A. Carotenoides e compostos fenólicos de *Spondias* do Nordeste brasileiro: composição e bioacessibilidade. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, 2018.

DE SOUZA, F. X.; SOUSA, F. H. L.; FREITAS, J. B. S.; ROSSETTI, A. G. Aspectos morfológicos da unidade de dispersão de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 215-220, 2000.

IBM - International Business Machines Corporation. Meet the 2020 consumers driving change, 2020. Disponível em: [https://www.ibm.com/thought-leadership/institute--business-value/report/consumer-2020](https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/consumer-2020). Acesso em: 06/11/2023.

ISAAC V.; CHIARI, B. G.; MIGLIOLI, K.; MOREIRA, R.; OLIVEIRA, J. R. S.; SALGADO, H.; RELKIN, P.; CORREA, M. A.; SALGADO, A.; RIBEIRO, H. M. Development of a topical formulation containing *S. Lutea* Extract: stability, in vitro studies and cutaneous permeation. **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, v. 2, n. 8, p. 174-179, 2012.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, 512p.

MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C.; Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.) e de suas polpas

obtidas por dois tipos de extrator. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 13, n. 3, p. 156-164, 2010.

SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. Cajá (*Spondias mombin* L.). Jaboticabal: FUNEP, 2009, 42p.

SILVA, B. M. Diversidade genética em populações de cajazeira (*Spondias mombin* L.) com ocorrência natural na Amazônia Mato-grossense, 2015. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, 2015.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; DE ANDRADE, L. R. M. Frutas do cerrado. Brasília: EMBRAPA: informações tecnológicas, 2001, 178p.

SILVA, G.A.; BRITO, N. J. N.; SANTOS, E. C. G.; LOPES, J. A.; ALMEIDA, M. G. Gênero *spondias*: aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 10, n. 1, p. 1-17, 2014.

VILHA, A. M.; QUADROS, R. Gestão da inovação sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável: lições das estratégias e práticas na indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. **INMR - Innovation & Management Review**, v. 9, n. 3, p. 28-52, 2012.

ZOCOLER, M.A.; LOPES, J. V.; SANTOS, L. D.; CARVALHO, G. L. C.; OLIVEIRA, D. G. Desenvolvimento, avaliação do efeito fotoprotetor UVA e UVB, ação antioxidante e estabilidade de um creme com extratos de umbú-cajá. **Colloquium Vitae**, v. 11, n. 3, p. 51-61, 2020.

ZUCO, A; SOUSA, F, S; ROMEIRO, M. Cosméticos naturais: uma opção de inovação sustentável nas empresas. **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 3, p. 2684-2701, 2020.