

POTENCIAL TERAPÊUTICO DA *Plinia cauliflora*

Recebido em: 07/06/2024

Aceito em: 07/10/2024

DOI: 10.25110/arqsaude.v28i3.2024-11324



Eduarda Oliveira Perin¹
Livia Nogueira de Freitas²
Thayna Monteiro Tavares³
Heloisa Boleta Ceranto⁴
Carla Roseane Zanfrilli Paganini⁵
Giuliana Zardeto⁶
Daniela de Cassia Faglion Boleta-Ceranto⁷

RESUMO: *Plinia cauliflora*, popularmente conhecida como jabuticaba, é produzida por uma árvore nativa do Brasil, pertencente à família Myrtaceae. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão narrativa sobre os efeitos terapêuticos da *Plinia cauliflora*. Para isso, o estudo foi baseado na seleção de 14 artigos pertencentes às bases de dados PubMed, Google Acadêmico e SciELO, publicados no período de 2009-2023. Os bioativos da jabuticaba incluem uma variedade de compostos, como antocianinas, taninos, flavonoides e vitaminas, como a vitamina C e minerais. Esses componentes conferem à fruta suas propriedades nutricionais e antioxidantes, que podem ajudar na proteção contra danos celulares causados pelos radicais livres. Além disso, a presença de bioativos pode contribuir por suas propriedades anti-inflamatórias e potencial benéfico para a saúde cardiovascular. Apesar de a literatura apresentar vários trabalhos comprovando a segurança e a efetividade da planta em diferentes situações clínicas, desde alterações cardiovasculares à proteção óssea, estudos são necessários para entender completamente o seu potencial terapêutico.

PALAVRAS-CHAVE: Jabuticaba; Planta medicinal; Fitoterápico.

THERAPEUTIC POTENTIAL OF *Plinia cauliflora*

ABSTRACT: *Plinia cauliflora*, popularly known as jabuticaba, is produced by Brazilian native tree, belonging to the Myrtaceae family. The bioactives in jabuticaba include a variety of compounds, such as anthocyanins, tannins, flavonoids, vitamins, such as vitamin C, and minerals. These components give the fruit its nutritional and antioxidant

¹ Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Paranaense (UNIPAR).

E-mail: eduarda.perin@edu.unipar.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0823-1693>

² Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Paranaense (UNIPAR).

E-mail: livia.f@edu.unipar.br ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7378-1018>

³ Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Paranaense (UNIPAR).

E-mail: thayna.t@edu.unipar.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4102-9251>

⁴ Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Federal do Paraná.

E-mail: heloisabceranto@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5093-2735>

⁵ Mestre em Plantas Medicinais e Fitoterápicos da Universidade Paranaense (UNIPAR).

E-mail: carlazanfrilli@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8001-7050>

⁶ Professora Doutora, na Universidade Paranaense (UNIPAR).

E-mail: giulianazardeto@prof.unipar.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1640-0714>

⁷ Professora do Mestrado em Plantas Medicinais e Fitoterápicos da Universidade Paranaense (UNIPAR).

E-mail: dcbolleta@prof.unipar.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6654-951X>

properties, which can help protect against cell damage caused by free radicals. In addition, the presence of bioactive compounds may contribute to its anti-inflammatory activities and potential benefits for cardiovascular health. The aim of this study was to carry out a narrative review on the therapeutic effects of *Plinia cauliflora*, based on the selection of fourteen articles from the PubMed, Google Scholar and SciELO databases, published on the period of 2009-2023. Although the literature presents several studies proving the plant's safety and effectiveness in different clinical situations, from cardiovascular alterations to bone protection, new researches are needed to fully understand its therapeutic potential.

KEYWORDS: Jabuticaba; Medicinal plant; Phytotherapeutic.

POTENCIAL TERAPÉUTICO DE *Plinia cauliflora*

RESUMEN: *Plinia cauliflora*, conocida popularmente como jabuticaba, es producida por un árbol nativo de Brasil, perteneciente a la familia Myrtaceae. El objetivo del presente estudio fue realizar una revisión narrativa sobre los efectos terapéuticos de *Plinia cauliflora*. Para ello, el estudio se basó en la selección de 14 artículos pertenecientes a las bases de datos PubMed, Google Académico y SciELO, publicados en el período 2009-2023. Los bioactivos de la jabuticaba incluyen una variedad de compuestos, como antocianinas, taninos, flavonoides, vitaminas como la vitamina C y minerales. Estos componentes confieren a la fruta sus propiedades nutricionales y antioxidantes, que pueden ayudar en la protección contra los daños celulares causados por los radicales libres. Además, la presencia de bioactivos puede contribuir por sus propiedades antiinflamatorias y su potencial benéfico para la salud cardiovascular. Aunque la literatura presenta varios estudios que demuestran la seguridad y efectividad de la planta en diferentes situaciones clínicas, desde alteraciones cardiovasculares hasta la protección ósea, se necesitan más investigaciones para comprender completamente su potencial terapéutico.

PALABRAS CLAVE: Jabuticaba; Planta medicinal; Fitoterapéutico.

1. INTRODUÇÃO

O emprego de plantas medicinais na abordagem dos sintomas clínicos e das patologias demonstra uma notável eficácia aliada a custos operacionais reduzidos, especialmente no contexto brasileiro. Tal efetividade se deve à abundância de espécies vegetais e biomas presentes no país, além da rica diversidade cultural dos diversos grupos étnicos, como os povos indígenas e africanos, que possuem vasta experiência popular na utilização dos recursos naturais para fins terapêuticos (Brito, 2019).

No entanto, o potencial biológico das plantas é ainda pouco aproveitado. Até 2010, apenas dois fitoterápicos estavam disponíveis como medicamentos pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Posteriormente, a rede pública incorporou apenas mais seis produtos fitoterápicos. Contudo, recentemente, estados e municípios começaram a oferecer serviços de fitoterapia em suas redes de saúde com a aprovação de políticas e

legislações específicas, que regulam a produção com o propósito de disponibilizar plantas medicinais e seus derivados, principalmente na atenção básica (Esteves *et al.*, 2020).

A biodiversidade da flora do Brasil tem viabilizado a utilização de várias espécies vegetais como opções terapêuticas em diversas enfermidades. Entre as famílias da flora brasileira que se destacam está a Myrtaceae, pela sua vasta diversidade e distribuição de espécies, o que desperta interesse nas indústrias de especiarias, farmacêuticas e madeireiras (Brito, 2019).

A jabuticabeira (*Plinia* sp.), gênero pertencente à família Myrtaceae, é nativa das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, sendo encontrada em grande quantidade no país. Também é encontrada em terras baixas de margens de rios em florestas e sub florestas do Paraguai e da Argentina, sendo que geralmente brota no final do inverno e início da primavera. São conhecidas nove espécies de jabuticabeiras e dentre elas destacam-se a *P. trunciflora* Berg, conhecida como jabuticaba de cabinho; a *P. cauliflora* (DC) Berg, conhecida como jabuticaba paulista ou jabuticaba-açu; e *P. jaboticaba* (Vell.). As espécies apresentam grande diversidade nas características físicas e químicas de seus frutos (Raphaelli *et al.*, 2023).

As espécies da família Myrtaceae apresentam importância biológica medicinal devido à presença de altos teores de compostos fenólicos responsáveis por ações anti-inflamatórias, analgésicas e antipiréticas (Brito, 2019). Um estudo realizado por Raphaelli *et al.* (2023), demonstrou que a *Plinia cauliflora* apresenta essas ações, e, além dessas, os compostos bioativos presentes na casca e polpa das jabuticabas, individualmente ou combinados, são os principais responsáveis pelos benefícios à saúde, baseados nas suas propriedades antioxidantes.

Outro trabalho realizado por Duarte *et al.* (2021), evidenciou o potencial antioxidante da *Plinia cauliflora*, e sua propriedade antitumoral, no tratamento de modelos experimentais de câncer, tendo como resposta uma redução significativa da massa tumoral promovida pelo tratamento com o extrato acetônico obtido das cascas do fruto. Além disso, há estudos em busca de novas drogas anticancerígenas que objetivam a redução da mortalidade celular utilizando a *Plinia cauliflora* como princípio ativo (Raphaelli *et al.*, 2023).

Além da característica antioxidante, a atividade anti-inflamatória é evidente devido à presença, principalmente, de antocianinas, podendo ser eficiente no tratamento de manifestações clínicas, como asma, inflamação intestinal e hemoptise, tendo alto

potencial para tratamento do DPOC (doença pulmonar obstrutiva crônica) (Borges; Conceição; Silveira, 2014).

Novamente, no estudo realizado por Raphaelli *et al.* (2023) indicaram que a casca da jabuticaba possui efeito antidiabético, com demonstração positiva nos parâmetros glicêmicos e redução na intolerância à glicose, além da prevenção do ganho excessivo de peso corporal, podendo atuar também como medida preventiva à obesidade.

Efeitos cardioprotetores foram visualizados devido à presença dos compostos fenólicos que modulam a cascata inflamatória e atuam na melhora da função vascular (Neves *et al.*, 2015). As propriedades químicas e biológicas da *Plinia cauliflora* também podem ser usadas na prevenção da osteoporose, devido ao aumento da densidade mineral óssea e preservação da matriz óssea (De Padua Almeida *et al.*, 2023).

Em acréscimo, há estudo indicando que as jabuticabas apresentam uma ampla variedade de nutrientes considerados clássicos, por exemplo: carboidratos, sais minerais, aminoácidos, como lisina e triptofano, e vitaminas B1, B2 e C que impactam beneficemente na saúde humana (Brito, 2019). Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi de realizar uma revisão narrativa sobre os efeitos terapêuticos comprovados da jabuticaba para que possam ser explorados os seus benefícios no tratamento de doenças e manifestações de patologias.

2. METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão de literatura sobre as utilizações terapêuticas da *Plinia cauliflora* (jabuticaba) com o objetivo de investigar seus efeitos como fitoterápico. O processo metodológico seguiu as seguintes etapas: primeiramente, escolheu-se o tema a partir do crescente interesse científico sobre plantas medicinais brasileiras e sua aplicação em tratamentos naturais. A partir dessa escolha, formulou-se a questão norteadora: *Quais os efeitos terapêuticos da jabuticaba, evidenciados na literatura científica, em aplicações fitoterápicas?*

Sendo assim, foi realizada uma busca abrangente em bases de dados virtuais, incluindo PubMed, Google Acadêmico e Scielo. A busca foi conduzida utilizando os descritores "jabuticaba", "planta medicinal" e "fitoterápico", em três idiomas (português, inglês e espanhol), com o objetivo de garantir uma ampla discussão sobre o tema. A coleta de dados foi realizada no período de agosto a setembro de 2023.

Os artigos foram selecionados baseados na data de publicação, sendo escolhidos

artigos publicados entre 2009 e 2023, que exploram o uso da jabuticaba como fitoterápico em humanos. Estudos que tratassem de efeitos em modelos animais ou *in vitro* foram considerados para fornecer base científica, mas com foco secundário. Foram excluídos estudos fora do período delimitado, que não envolvessem as aplicações terapêuticas da planta ou que não estivessem disponíveis na íntegra. Os artigos selecionados foram escolhidos pela sua relevância científica, frequência de citação e pela qualidade metodológica, especialmente aqueles com ensaios clínicos e revisões sistemáticas. A seleção final resultou em estudos que oferecem evidências robustas sobre os efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios e anticancerígenos da jabuticaba.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Características gerais e bioquímicas da *Plinia cauliflora*

As jabuticabeiras, são árvores pertencentes ao gênero *Plinia* da família Myrtaceae. Há 33 espécies, entre elas, destacam-se a *Plinia cauliflora*, também chamada de jabuticaba paulista ou jabuticaba-açu, que faz parte da família Myrtaceae (Lattuada *et al.*, 2020).

A árvore de *Plinia cauliflora* é de pequeno porte, entre 3 e 6 metros de altura, suas folhas apresentam de 2 cm a 6 cm de tamanho e suas flores são pequenas, brancas, axilares e distribuídas ao longo dos galhos e ramos. Os frutos, acompanham as flores e crescem sobre os galhos e ramos da jabuticabeira de forma rápida, dentro de 40 a 46 dias. Os frutos maduros apresentam uma polpa esbranquiçada, gelatinosa, doce, ácida, succulenta com sabor agradável (Brito, 2019).

As espécies da família Myrtaceae são reconhecidas por apresentarem aspectos biológicos e farmacológicos relevantes, devido aos altos teores de compostos fenólicos. Essas plantas apresentam ações anti-inflamatórias, analgésicas, antipiréticas e antioxidantes, enquanto seus frutos possuem um alto conteúdo de fibras, carboidratos, vitaminas e minerais, como cálcio, fósforo e potássio (Farias, 2017; Brito, 2019). A polpa desses frutos contém uma quantidade significativa de açúcares totais e cinco tipos de ácidos, com predominância dos ácidos succínico e cítrico. Além disso, a casca e as sementes são fontes de vitamina C, enquanto a polpa do fruto oferece duas vezes a necessidade diária de consumo de ferro (Lima, 2009).

Seu fruto pode ser consumido *in natura* ou em formas processadas, além disso, os

frutos podem ser utilizados pela indústria farmacêutica e alimentícia devido à alta concentração de substâncias antioxidantes (Citadin; Danner; Sasso, 2010). A casca é usada por populações ribeirinhas no tratamento de asma, diarreia, dor de garganta e corrimento vaginal, as folhas são utilizadas por curandeiros, pela comunidade rural e pela população ribeirinha para tratar febre, diarreia, labirintite e bronquite, o fruto da planta é usado como alimento e no tratamento de diarreia e a casca do fruto é usada para tratar diarreia em comunidades quilombolas (Romão *et al.*, 2020).

Estudos estão sendo realizados para comprovar a eficiência desta planta no tratamento medicinal. A atuação benéfica da *Plinia cauliflora*, é analisada pela sua composição. Atualmente, foram identificados trinta e seis compostos fenólicos na folha da *Plinia cauliflora*, distribuídos nas classes de flavonoides, ácidos fenólicos e outros, sendo a primeira a mais abundante (Pulmar Seljan *et al.*, 2017). Eles apresentam ação antioxidante devido a sua capacidade de remoção de radicais livres e prevenção de danos aos lipídios, proteínas e ácidos nucleicos (Neves *et al.*, 2015). Tal ação antioxidante ocorre pela capacidade desses compostos de quelar radicais oxidativos, neutralizando espécies reativas por meio da doação de elétrons ou prótons. Além disso, eles podem sequestrar catalisadores para a formação de radicais livres e também inibir a expressão de interleucina oito (IL-8), uma citocina aumentada em processos inflamatórios (De Lima Paula *et al.*, 2021).

Apesar de seu potencial terapêutico e comercial ser reconhecido, a literatura é limitada em referências a essa planta, assim como, a produção comercial é pequena e restrita a certas regiões, podendo ser considerada como uma planta frutífera de pomares caseiros (Citadin; Danner; Sasso, 2010).

3.2. Bioativos identificados na *Plinia cauliflora*

Entre os compostos presentes na *Plinia cauliflora*, há os compostos fenólicos, os quais abrangem uma diversidade de estruturas que possuem pelo menos um anel aromático com grupos hidroxila. Originários do metabolismo secundário das plantas, esses compostos são encontrados tanto na forma livre, quanto ligada a açúcares e proteínas, podendo ser distribuídos amplamente ou de distribuição restrita (Leite *et al.*, 2011; Romão *et al.*, 2020).

Os compostos fenólicos, devido à sua capacidade de neutralizar radicais livres, agem como agentes redutores ou quelantes de metais de transição, desempenhando um

papel importante na inibição da oxidação da LDL, reduzindo o risco de doenças cardíacas. Além disso, são conhecidos por sua contribuição na redução de processos inflamatórios e pela apresentação de uma série de propriedades benéficas, como antialérgicas, antivirais, antibacterianas, antifúngicas, antitumorais e anti hemorrágicas (Araújo, 2011). Entre os distribuídos amplamente, estão os bioativos derivados dos ácidos benzóico e cinâmico, cumarinas, flavonóides, taninos e ligninas, e entre os de distribuição restrita estão os fenóis simples, antraquinonas, xantonas e naftoquinonas (Araújo, 2011).

As antocianinas, subgrupo dos flavonóides, altamente presentes no fruto da jabuticabeira, são responsáveis pela coloração escura quando o fruto está maduro, variando de coloração roxa escura a preta (Brito, 2019). Além disso, os frutos da família Myrtaceae apresentam alto teor de carotenóides, como o β -caroteno, violaxantina e luteoxantina. Os carotenóides apresentam variadas funções, como atividade da vitamina A, prevenção de cânceres, apresentam efeitos protetores cardiovasculares e reduzem o risco de catarata (Chirinos *et al.*, 2010). Em um estudo realizado por Lattuada *et al.* (2019), a vitamina C apresentou teor superior ao determinado pela composição de frutos (16,2 mg 100 mg de polpa), sendo importante fonte de vitamina C, a qual é indispensável para o organismo humano.

3.2.1. Flavonoides

Atualmente, há conhecimento de mais de 8.000 diferentes tipos de flavonoides, sendo as suas principais classes os flavonóis, isoflavonas, flavonas, flavanonas, antocianinas e proantocianidinas. Os flavonóis e as antocianinas são os principais encontrados na *Plinia cauliflora*, os quais desempenham um papel fundamental na saúde humana, sendo as antocianinas responsáveis pela pigmentação arroxeadada da casca do fruto e diversos benefícios (Moraes *et al.*, 2022)

Os flavonoides são compostos bioativos reconhecidos por suas diversas propriedades, incluindo ação antioxidante, adstringente, estrogênica, antifúngica, antibacteriana e antiagregante plaquetária (Araújo, 2011; Neves *et al.*, 2015; Moraes *et al.*, 2022). A ação antioxidante é sua ação biológica mais relevante, pois atuam como sequestradores de radicais livres e quelantes de metais, adiando reações de degradação celular por oxidação. Ao diminuir o acúmulo de radicais livres impede a reação com outras moléculas, como proteínas, lipídeos e o DNA, podendo apresentar potencial terapêutico para doenças, como a doença de Alzheimer, e outras patologias relacionadas

ao acúmulo de radicais livres, entre elas, artrose, asma, doença de Parkinson, trombose, psoríase e pancreatite (Moraes *et al.*, 2022).

Além disso, estudos mais recentes destacam que os flavonoides também atuam na modulação do sistema imunológico e no controle da inflamação, contribuindo para a prevenção de doenças crônicas, como câncer e doenças cardiovasculares (Araújo, 2011; Moraes *et al.*, 2022).

3.1.2 Antocianinas

As antocianinas são compostos bioativos com uma estrutura básica contendo um cátion ligado por uma unidade de três carbonos a dois anéis aromáticos, e sua estabilidade e coloração são fortemente influenciadas pelo pH. Encontradas principalmente na casca do fruto, são responsáveis pela coloração escura (Meira; Pereira, 2017).

Na indústria farmacêutica, são utilizadas no controle da pressão arterial, atuando na redução de massa corpórea, regulação hormonal relacionada à obesidade, propriedades hipoglicemiantes e anti-inflamatórias, além de efeitos positivos em condições como doença de Alzheimer, doenças cardiovasculares e câncer, devido às suas propriedades antioxidantes (Araújo, 2001; Brito, 2019). A propriedade antioxidante atribuída à antocianina relaciona-se com sua capacidade de promover a ruptura da fibrina amiloide, fator importante no desenvolvimento da doença de Alzheimer, prevenindo a degeneração dos neurônios (Moraes *et al.*, 2022).

Um estudo recente conduzido por Raphaelli *et al.* (2023) demonstrou melhorias significativas nos parâmetros da diabetes *mellitus*, bem como ação antimicrobiana, ação homeostásica da microbiota intestinal e efeitos antiobesidade e anti-inflamatórios. Outros estudos demonstram efeitos inibitórios da inflamação e de disfunção endotelial, aumentando a produção de óxido nítrico, fatores importantes em patologias cardiovasculares, além de que dietas ricas em polifenóis protegem contra doenças cardiovasculares associadas com estresse oxidativo, como o infarto agudo do miocárdio e doença arterial coronariana (Brito, 2019).

3.1.3 Flavonóis

Flavonóis são compostos pertencentes ao grupo dos flavonoides. Esse subgrupo apresenta ação medicinal anti-inflamatória, pois modulam a ação de componentes celulares envolvidos no mecanismo da inflamação, entre eles, a proliferação de linfócitos

T, a produção de citocinas pró inflamatórias e a atividade enzimática da via do ácido araquidônico, promovendo a agregação plaquetária e diminuição do risco de trombose. No tratamento crônico, este composto atua como uma resposta anti-prostanóide e anti-inflamatória. Essa função ajuda a prevenir a formação de placas ateroscleróticas, a reduzir a agregação plaquetária, além de promover efeitos anti-hipertensivos e anti-isquêmicos (Da Silva *et al.*, 2015).

3.2 Aplicabilidade clínica da *P. cauliflora*

Estudos vêm demonstrando a ampla aplicabilidade clínica da *Plinia*. Entre suas aplicações há sua importante atuação antibacteriana (Franzolin *et al.*, 2022). Também atuam na regulação da microbiota intestinal e potencial efeito benéfico no tratamento de alguns tipos de câncer, além de apresentar atividade na redução de efeitos relacionados a doenças como obesidade, diabetes e dislipidemia (Raphaelli *et al.*, 2023). Apresenta potencial efeito anti-inflamatório e antioxidante (Brito, 2019), efeitos de proteção do sistema cardiovascular e atuação no metabolismo ósseo, aumentando a densidade mineral óssea, podendo atuar no tratamento de doenças osteoarticulares (Romão *et al.*, 2020; De Padua Almeida *et al.*, 2023).

3.2.1 Atividade antibacteriana e equilíbrio da microbiota intestinal

A pesquisa realizada por Franzolin *et al.* (2022) destacou a atividade antimicrobiana do extrato de folhas e frutos da *Plinia cauliflora*, demonstrando uma forte inibição contra bactérias gram-positivas, gram-negativas e leveduras. Esta atividade pode ser atribuída à presença de flavonoides e taninos hidrolisáveis, compostos que afetam a integridade da parede celular e a permeabilidade da membrana, inibindo a expressão de proteínas e o metabolismo bacteriano.

Além disso, estudos conduzidos por Raphaelli *et al.* (2023) evidenciaram que a casca de jabuticaba promoveu alterações benéficas na microbiota intestinal, com redução de alguns filos bacterianos e aumento de outros, indicando potencial anti-inflamatório intestinal. Por fim, Brito (2019) relata a eficácia antimicrobiana do extrato das folhas e do caule da planta contra bactérias presentes no biofilme dental, como *Streptococcus* e *Lactobacillus*.

3.2.2 Atividade anti-inflamatória, antioxidante e anticancerígena

Os frutos da jabuticaba contêm compostos importantes, como a jabuticabina, a elfinidina-3-O-glicosídeo e o cianidina-O-glicosídeo, que demonstraram atuar na inibição da interleucina oito (IL-8) (De Lima Paula *et al.*, 2021). Além disso, a quantidade significativa de compostos fenólicos presentes na jabuticaba confere um efeito semelhante aos anti-inflamatórios não-esteroidais (AINES), inibindo mediadores pró-inflamatórios e regulando fatores transcricionais em vias inflamatórias e antioxidantes (Ambriz-Perez *et al.*, 2016). Essa regulação inflamatória ocorre também pela inibição da proliferação de linfócitos T e da atividade de enzimas como a fosfolipase A2, que é responsável pela produção de citocinas (Silva, 2018).

Além disso, estudos recentes indicaram que a casca da jabuticaba possui potencial como candidata para o desenvolvimento de novas drogas anticancerígenas, mostrando capacidade de reduzir a mortalidade celular induzida por peróxido de hidrogênio em fibroblastos e utilizado no tratamento do câncer de mama (MDA-MB-231) (Raphaelli *et al.*, 2023).

O efeito anticancerígeno dos compostos fenólicos está associado à sua capacidade de sequestrar espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, interferir no processo de angiogênese, inibir metaloproteínases (MMPs) e a ação das enzimas responsáveis pela metilação do DNA, as ADN metiltransferases (DNMTs) (Neves *et al.*, 2015). Os flavonoides presentes na jabuticaba também demonstraram inibir enzimas como xantina oxidase, cicloxigenase e lipoxigenase, associadas a patologias inflamatórias e ao câncer (Neves *et al.*, 2015). Um estudo realizado por Duarte *et al.* (2021), evidenciou o potencial antioxidante do fruto da *Plinia cauliflora*, com a utilização do extrato acetônico obtido da casca do fruto no tratamento de alguns tipos de câncer em um modelo experimental, tendo como resposta a redução significativa da massa tumoral neste estudo.

3.2.3 Atividade antidiabética, antiobesidade e antidislipidêmica

Estudos conduzidos por Raphaelli *et al.* (2023) em ratos indicam que o tratamento com casca de jabuticaba apresenta notáveis efeitos antidiabéticos. Os resultados revelaram a recuperação da atividade dos complexos mitocondriais e a redução na expressão da proteína SIRT3. Além disso, observou-se uma melhora significativa no dano oxidativo aos lipídios e nas atividades das enzimas antioxidantes em ratos diabéticos tratados com diferentes concentrações da casca. O extrato da casca também demonstrou

impacto positivo nos parâmetros glicêmicos, resultando na redução da intolerância à glicose, melhora na insulinemia e resistência à insulina, juntamente com um aumento na expressão de GLUT4 no músculo esquelético. No que diz respeito ao metabolismo lipídico, o tratamento com o extrato de casca contribuiu para a diminuição dos níveis plasmáticos de colesterol LDL e total, assim como nos níveis hepáticos de colesterol e triglicerídeos.

Ainda de acordo com Raphaelli *et al.* (2023), o extrato da casca preveniu o ganho excessivo de peso corporal e o acúmulo de gordura, também evitou a hipertrofia de adipócitos, reduziu a inflamação e diminuiu o estresse oxidativo, bem como a hiperglicemia, a intolerância à glicose, a resistência à insulina, a hipercolesterolemia e o acúmulo hepático de lipídios. Além disso, aumentou o gasto energético em camundongos alimentados com dieta obesogênica, bem como reduziu a peroxidação lipídica em células de fígado humano (HepG2). A ingestão de 250ml de suco de jabuticaba consumido antes de uma refeição rica em carboidratos foi capaz de melhorar o status antioxidante e as concentrações de peptídeo semelhante ao glucagon 1 (GLP-1) nos animais saudáveis.

Brito (2019) destaca que as antocianinas possuem notável potencial farmacológico, estando associado com a redução de massa corpórea, alterações de hormônios relacionados com a obesidade, redução da resistência insulina, efeitos benéficos na doença de Alzheimer e potencial antioxidante.

3.2.4 Atividade cardioprotetora

Neves *et al.* (2015) enfatiza que os compostos fenólicos apresentam mecanismos cardioprotetores, incluindo a redução da oxidação das LDL-C, modulação da cascata inflamatória, melhora da função vascular, proteção contra complicações aterotrombóticas e inibição da agregação plaquetária. Sua ação antioxidante reduz o estresse oxidativo, prevenindo a oxidação do colesterol de baixa densidade e, consequentemente, a formação de lesões ateroscleróticas. Outrossim, os compostos fenólicos demonstram atividade vasodilatadora, regulando positivamente o monóxido de azoto (NO) e aumentando a disponibilidade de adenosina. Também atuam como inibidores da enzima de conversão da angiotensina, associados à diminuição da severidade e mortalidade em eventos de isquemia/reperfusão do miocárdio. A ação antiagregante plaquetária é explicada pela inibição do tromboxano e da função de seu receptor, bem como pela mediação do aumento de AMP cíclico nas plaquetas.

Segundo Romão *et al.*, (2020), nos últimos anos, tornou-se comum o uso de diversos polifenóis, como os parentes no fruto da *Plinia cauliflora*, no tratamento de várias doenças, incluindo condições crônicas, neurodegenerativas e doenças cardiovasculares (DCV). Estudos mostram benefícios desses polifenóis na DCV, inibindo a inflamação, a disfunção endotelial e aumentando a produção de óxido nítrico. Além disso, dietas ricas neles protegem o músculo cardíaco contra o estresse oxidativo. No entanto, a segurança e o efeito cardioprotetor específicos da jabuticaba ainda carecem de pesquisas.

3.2.5 Ação no metabolismo ósseo

Um estudo conduzido por De Padua Almeida *et al.* (2023), avaliou o efeito do extrato de *Plinia cauliflora* na prevenção de osteoporose em ratas ovariectomizadas. O resultado mostrou que o tratamento prolongado com uma dose de 75 mg do extrato resultou em um aumento significativo do conteúdo mineral ósseo (BMC) nas pernas, representando um ganho de 1,4 vezes. Ademais, os níveis séricos de osteocalcina demonstraram um aumento significativo de 70% na mineralização óssea, mesmo na menor dose administrada (37,5 mg), e houve um aumento moderado nos níveis de desidroepianandrosterona (DHEA). Esses resultados confirmam que a via responsável pelo aumento da mineralização óssea é mediada pela osteocalcina, e não pela via DHEA. O tratamento com o extrato da jabuticaba resultou em um aumento na densidade mineral óssea, preservando a matriz óssea neste modelo animal.

3.3 Toxicidade

Em uma revisão de Raphaelli *et al.* (2023) sobre a casca da *P. cauliflora*, no que tange à toxicidade, não houve efeitos negativos em células fibroblásticas não cancerígenas de ratos. Além disso, sua infusão por via oral, administrada de forma aguda e repetida por 28 dias em camundongos, não resultou em alterações significativas em diversos sistemas corporais, incluindo atividade elétrica cardíaca, temperatura corporal, frequência respiratória e pressão arterial. Não foram observadas mudanças nos parâmetros bioquímicos, hematológicos ou hemogasométricos, nem foram detectados efeitos mutagênicos, citotóxicos ou genotóxicos. Embora a administração oral da casca de jabuticaba (2000 mg/kg) não tenha causado mudanças no comportamento dos camundongos, ela apresentou toxicidade moderada quando submetida ao ensaio de

Artemia salina.

4. CONCLUSÃO

A *Plinia cauliflora* apresentou diversos benefícios para a saúde humana, destacando-se por seus efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios. Este estudo ressalta sua potencialidade como uma opção terapêutica eficaz e com menor toxicidade e menor custo em comparação com tratamentos convencionais. No entanto, é importante reconhecer as limitações decorrentes da escassez de pesquisas clínicas que investiguem seus efeitos terapêuticos. Sendo assim, recomenda-se enfaticamente a realização de estudos adicionais, especialmente ensaios clínicos com grupos de pacientes específicos, a fim de validar e ampliar o conhecimento sobre a eficácia e segurança da jabuticaba. Essas análises futuras serão fundamentais para consolidar sua utilização na prática clínica, oferecendo uma alternativa promissora para o tratamento de diversas condições de saúde.

REFERÊNCIAS

AMBRIZ-PEREZ, D. L. *et al.* Phenolic compounds: Natural alternative in inflammation treatment. A Review. **Cogent Food & Agriculture**, v. 2, n. 1, p. 1131412, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23311932.2015.1131412>. Acesso em: 9 jan. 2024.

ARAÚJO, C. R. R. **Composição química, potencial antioxidante e hipolipidêmico da farinha da casca de Myrciaria cauliflora (jabuticaba)**. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2015. http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/506/1/clinascia_odrigues_rocha_araujo.pdf

BORGES, L. L.; CONCEIÇÃO, E. C.; SILVEIRA, D. Active compounds and medicinal properties of Myrciaria genus. **Food Chemistry**, v. 153, p. 224-233, jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.064>. Acesso em: 5 maio 2024.

BRITO, T. G. S. **Aplicações biotecnológicas de Plinia cauliflora (mart.) kausel**. 2019. 141 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/34074/1/TESE%20Thaise%20Gabriele%20da%20Silva%20Brito.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2024.

CHIRINOS, R. *et al.* Antioxidant compounds and antioxidant capacity of Peruvian camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) fruit at different maturity stages. **Food**

Chemistry, v. 120, n. 4, p. 1019-1024, jun. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.041>. Acesso em: 5 maio 2024.

CITADIN, I.; DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z. Jaboticabeiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, jun. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452010000200001>. Acesso em: 23 de maio 2024.

DA SILVA, R. *et al.* Flavonóides: constituição química, ações medicinais e potencial tóxico. **Acta Toxicológica Argentina**, v. 23, n. 1, p. 36-43, 2015.

DE LIMA PAULA, P. *et al.* Pharmacological investigation of antioxidant and anti-inflammatory activities of leaves and branches extracts from *Plinia cauliflora* (Jaboticaba). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 280, p. 114463, nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114463>. Acesso em: 6 jan. 2024.

DUARTE, M. S. L. de O. *et al.* Atividade antitumoral de extratos obtidos do epicarpo de *plinia cauliflora* (mart.) kausel sobre tumor sólido de ehrlich/ antitumoral activity of extracts obtained from epicarp of *plinia cauliflora* (mart.) kausel on solid ehrlich tumor. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 6090-6102, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n2-166>. Acesso em: 5 maio 2024.

ESTEVES, C. O. *et al.* Medicamentos fitoterápicos: prevalência, vantagens e desvantagens de uso na prática clínica e perfil e avaliação dos usuários. **Revista de Medicina**, v. 99, n. 5, p. 463-472, 10 dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v99i5p463-472>. Acesso em: 5 maio 2024.

FARIAS, D. D. P. **Jaboticaba: caracterização do fruto, suas frações e cinética de secagem**. 2017. 62 p. Trabalho de Graduação — Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/4361/1/DPF22052018.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.

FRANZOLIN, M. R. *et al.* Antimicrobial activity of silver and gold nanoparticles prepared by photoreduction process with leaves and fruit extracts of *Plinia cauliflora* and *Punica granatum*. **Molecules**, v. 27, n. 20, p. 6860, 13 out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules27206860>. Acesso em: 19 jan. 2024.

LATTUADA, D. S. *et al.* Caracterização físico-química e desenvolvimento pós-colheita de jaboticabas (*plinia peruviana* e *P. cauliflora*). **Iheringia, Série Botânica**, v. 75, p. e2020015-e2020015, 28 ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21826/2446-82312020v75e2020015>. Acesso em: 21 nov. 2023.

LEITE, A. V. *et al.* Antioxidant potential of rat plasma by administration of freeze-dried jaboticaba peel (*Myrciaria jaboticaba* Vell Berg). **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 59, n. 6, p. 2277-2283, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf103181x>. Acesso em 05 mai. 2024.

LIMA, A. de J. B. **Caracterização e atividade antioxidante da jabuticaba [myrciaria cauliflora (mart.) O. berg].** 2009. 175 p. Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2009. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2586/1/TESE_Caracterização%20e%20atividade%20antioxidante%20da%20jabuticaba%20\[Myrciaria%20cauliflora%20\(Mart.\)%20O.%20Berg\].pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2586/1/TESE_Caracterização%20e%20atividade%20antioxidante%20da%20jabuticaba%20[Myrciaria%20cauliflora%20(Mart.)%20O.%20Berg].pdf). Acesso em: 8 jan. 2024.

MEIRA, N. D. A. N.; PEREIRA, N. D. P. Flavonóides e antocianinas em myrciaria cauliflora (jabuticaba) visando à aplicabilidade cosmética. **Visão Acadêmica**, v. 17, n. 3, 3 fev. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/acd.v17i3.48805>. Acesso em: 6 jan. 2024.

MORAES, G. V. *et al.* Potencial antioxidante dos flavonoides e aplicações terapêuticas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p. e238111436225-e238111436225, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36225>.

NEVES, P. D. O. *et al.* **Importância Dos Compostos Fenólicos Dos Frutos Na Promoção Da Saúde.** 2015. 93 f. Monografia - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade Fernando Pessoa, Fernando Pessoa, 2015. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5241/1/PPG_15639.pdf

PULMAR SELJAN, M. *et al.* Caracterização De Compostos Fenólicos Em Folha De Jabuticaba (Myrciaria Sp.). In: Anais Do Simpósio Latino Americano De Ciência Dos Alimentos, 2017, Campinas. **Anais do simpósio latino americano de ciência dos alimentos.** Campinas: Associação Latino Americana de Ciência de Alimentos, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/slaca/slaca-2017/trabalhos/caracterizacao-de-compostos-fenolicos-em-folha-de-jabuticaba-myrciaria-sp-por-up?lang=pt-br>. Acesso em: 3 jan. 2024.

RAPHAELLI, C. de O. *et al.* Jabuticaba (Plinia sp.): o seu consumo proporciona efeitos benéficos à saúde? **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 4, p. e12206, 15 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e12206.2023>. Acesso em: 6 jan. 2024.

ROMÃO, P. V. M. *et al.* **Avaliação da segurança farmacológica e eficácia de Plinia cauliflora (Mart.) Kausel em coelhos submetidos à um modelo de insuficiência cardíaca induzida por doxorrubicina.** 2020. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2020. Disponível em: [https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOUTORADO-CIENCIAS-SAUDE/Disserta%C3%A7%C3%B5es%20Defendidas/Paulo%20Vitor%20Moreira%20Rom%C3%A3o%20-%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20seguran%C3%A7a%20farmacol%C3%B3gica%20e%20efic%C3%A1cia%20de%20Plinia%20cauliflora%20\(Mart.\)%20Kausel%20em%20coelhos%20submetidos%20%C3%A0%20um%20modelo%20de....pdf](https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-DOUTORADO-CIENCIAS-SAUDE/Disserta%C3%A7%C3%B5es%20Defendidas/Paulo%20Vitor%20Moreira%20Rom%C3%A3o%20-%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20seguran%C3%A7a%20farmacol%C3%B3gica%20e%20efic%C3%A1cia%20de%20Plinia%20cauliflora%20(Mart.)%20Kausel%20em%20coelhos%20submetidos%20%C3%A0%20um%20modelo%20de....pdf). Acesso em: 23 jan. 2024.

SILVA, D. P. D. **Fenólicos vegetais: extração, análise e suas propriedades**

antioxidantes e anticancerígenas. 2018. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, Universidade Federal da Paraíba, Sumé, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/13652/1/Arquivototal.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2024.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Eduarda Oliveira Perin: Análise dos dados e redação do artigo científico.

Livia Nogueira de Freitas: Análise dos dados e redação do artigo científico.

Thayna Monteiro Tavares: Análise dos dados e redação do artigo científico.

Heloisa Boleta Ceranto: Revisão do artigo científico.

Carla Roseane Zanfrilli Paganini: Revisão do artigo científico.

Giuliana Zardeto: Revisão do artigo científico.

Daniela de Cassia Faglioni Boleta-Ceranto: Orientação, análise dos dados e redação do artigo científico.