

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA- CAMPUS GOVERNADOR
VALADARES**

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA

DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA

Raiane Passaroto Gonçalves

**COMPOSIÇÃO, PROPRIEDADES BIOLÓGICAS E
POTENCIALIDADES DO ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata*
McVaugh): uma revisão de literatura**

**Governador Valadares - MG
2023**

Raiane Passaroto Gonçalves

**COMPOSIÇÃO, PROPRIEDADES BIOLÓGICAS E
POTENCIALIDADES DO ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata*
McVaugh): uma revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Juiz de Fora – *campus*
Governador Valadares, como requisito parcial para a
obtenção do título de graduação em Farmácia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michele Corrêa Bertoldi.

**Governador Valadares-MG
2023**

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Passaroto Gonçalves, Raiane.

COMPOSIÇÃO, PROPRIEDADES BIOLÓGICAS E POTENCIALIDADES DO ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* McVAugh): uma revisão de literatura/ Raiane Passaroto Gonçalves. -- 2023. 41 p. : il.

Orientadora: Michele Corrêa Bertoldi

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Faculdade de Farmácia e Bioquímica, 2023.

1. Composição nutricional. 2. propriedades bioativas. 3. compostos fenólicos. I. Corrêa Bertoldi, Michele, orient. II. Título.

Raiane Passaroto Gonçalves

**Composição, Propriedades Biológicas e Potencialidades do Araçá-boi
(*Eugenia stipitata* McVaugh): uma revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Juiz de Fora – *campus*
Governador Valadares, como requisito parcial para a
obtenção do título de graduação em Farmácia.

Aprovada em: 28/06/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Michele Corrêa Bertoldi-Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora- *Campus* Governador Valadares

Prof^a. Dr^a. Andrea Alves Simiqueli

Universidade Federal de Juiz de Fora- *Campus* Governador Valadares

Prof^a. Dr^a Monique Ellen Torres Resende.

Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE)

Dedico este trabalho a Deus por me dar forças para vencer mais esse desafio em minha vida e a minha família por todo apoio durante essa jornada da graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado, dando sabedoria para que eu pudesse seguir meus sonhos, sem Ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho.

Aos meus pais que tanto sonharam comigo pela realização desse sonho, não medindo esforços para que isso fosse possível.

A minha orientadora, pelo suporte, correções e incentivo durante a construção desse trabalho.

Aos meus amigos que compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste sonho.

A todo o curso de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora – *campus* Governador Valadares, corpo docente e discente, a quem fico lisonjeada por dele ter feito parte.

RESUMO

O Araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) é uma fruta de origem amazônica, e apesar dela ter muitas aplicações agroindustriais, mais estudos a respeito de seu valor nutricional e tecnológico são necessários para determinar suas potencialidades de aplicação. O objetivo desta revisão de literatura é compilar informações sobre a composição centesimal e nutricional, propriedades biológicas e potencialidades do fruto Araçá-boi, bem como suas aplicações na indústria de alimentos, farmacêutica e de cosméticos. Apesar de pouco conhecida, essa fruta apresenta muitas funcionalidades, devido a sua rica composição em vitamina C, proteínas, carboidratos, fibras e sais minerais. A maioria das aplicações do araçá-boi são restritas ao uso como matéria-prima ou insumo na formulação de produtos alimentícios. Além disso, os frutos de *E. stipitata* possuem atividades biológicas potenciais, como a atividade antimicrobiana, atividade antioxidante, antimutagênica e antigenotóxica, atribuídas principalmente à sua composição de fitoquímicos. Assim, existe uma busca de novas aplicações desse fruto na indústria de alimentos. Novos estudos são necessários para explorar as propriedades bioativas do fruto, assim como estimular seu consumo.

Palavras-chave: Composição nutricional, compostos fenólicos, propriedades bioativas.

ABSTRACT

The Araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) is a fruit native to the Amazon region, and despite its many agro-industrial applications, further studies regarding its nutritional and technological value are necessary to determine its potential applications. The objective of this literature review is to compile information about the proximate and nutritional composition, biological properties, and potential of the Araçá-boi fruit, as well as its applications in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries. Despite being relatively unknown, this fruit has many functionalities due to its rich composition of vitamin C, proteins, carbohydrates, fibers, and minerals. Most applications of Araçá-boi are restricted to its use as a raw material or ingredient in food product formulations. Furthermore, fruits of *E. stipitata* have potential biological activities such as antimicrobial, antioxidant, antimutagenic, and antigenotoxic activities, mainly attributed to their phytochemical composition. Therefore, there is a search for new applications of this fruit in the food industry. Further studies are needed to explore the bioactive properties of the fruit and promote its consumption.

Key-words: Nutritional composition, phenolic compounds, bioactive properties.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição química de óleos essenciais das folhas <i>E. stipitata</i> -----	11
Tabela 2- Substâncias identificadas na espécie <i>E. stipitata</i> e suas ações biológicas -- -----	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIA	15
3. DESENVOLVIMENTO	16
3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESPÉCIE	16
3.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA	18
3.3 ATIVIDADE BIOLÓGICA	20
3.4 APLICAÇÕES E POTENCIALIDADES	24
3.5 EFEITOS TOXICOLÓGICOS	26
4. PERSPECTIVAS E DESAFIOS FUTUROS	28
5. CONCLUSÃO	30
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o desenvolvimento e obtenção de novos produtos com alto valor nutricional e importantes propriedades funcionais tem se tornado uma prioridade para diversos segmentos industriais, devido à conscientização sobre a importância de uma alimentação mais saudável (OMOTOSO, 2006; RAMADAN, 2011; KARAMI; AKBARI-ADERGANI, 2019). Um exemplo são aqueles derivados de frutas, que apresentam um teor elevado de compostos fenólicos reconhecidos por suas propriedades antioxidantes. Esses compostos conferem proteção contra várias doenças, como distúrbios cardíacos e do sistema nervoso central, alguns tipos de câncer, além de retardar o envelhecimento celular (SULERIA; BARROW; DUNSHEA, 2020; LOU et al., 2020). Embora muitas frutas tropicais encontradas no Brasil tenham sido objeto de estudos neste sentido, algumas ainda são pouco conhecidas. Assim, a indústria de alimentos e outros segmentos industriais têm feito muitos esforços para explorar as potencialidades desses frutos, na tentativa de desenvolver novas formulações a partir de seus compostos bioativos, de forma a atender às demandas dos mercados e consumidores que buscam cada vez mais produtos que tenham propriedades funcionais (BALDINI et al., 2017).

Uma alimentação saudável tem um impacto significativo na manutenção da saúde e do bem-estar (NIVA, 2007). Por isso, é essencial conhecer os benefícios, assim como o valor nutricional dos produtos disponíveis no mercado. Desses, as frutas tropicais são uma parte importante da dieta de muitas pessoas em todo o mundo. Essas frutas são ricas em nutrientes como vitaminas, minerais e antioxidantes, responsáveis por muitos efeitos positivos, conferindo proteção contra várias disfunções do organismo (BRITO et al., 2007; DEMBITSKY et al., 2011). Além disso, as frutas tropicais são uma excelente fonte de energia, fibras e água, ajudando na manutenção das reações metabólicas nas células do nosso organismo (BOONE, 2013). Por isso, é importante incluir essas e seus derivados na alimentação, de forma equilibrada, a fim de garantir uma alimentação completa e saudável.

O Brasil possui uma diversidade de frutas tropicais, que oferecem uma grande variedade de sabores e nutrientes (SOCORRO et al., 2010; SILVA et al., 2014b). No entanto, muitas dessas frutas ainda não foram totalmente exploradas em termos de

seus benefícios nutricionais e potencial para aplicações industriais. Isso tem motivado pesquisas com o objetivo de investigar as propriedades dessas frutas e desenvolver novos produtos a partir delas. Portanto, as pesquisas sobre as frutas tropicais no Brasil tem potencial para impulsionar tanto a indústria alimentícia quanto outros segmentos industriais, oferecendo novas opções de produtos mais saudáveis e funcionais.

É importante explorar as potenciais aplicações industriais dessas frutas de forma a atender as demandas do mercado, além das necessidades nutricionais da população. Uma fruta que se destaca é o araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), originária da Amazônia Ocidental e geralmente cultivada em pequena escala em países como Peru, Bolívia, Equador, Colômbia e Brasil (MAZINE et al., 2014; MAZINE et al., 2018). Apesar de pouco conhecida, essa fruta apresenta muitas funcionalidades, devido a sua rica composição em vitamina C, proteínas, carboidratos, fibras e sais minerais (ROGEZ et al., 2004). Além disso, muitos compostos fenólicos fazem parte da composição do araçá-boi. Esses compostos atuam como antioxidantes, protegendo o organismo contra danos celulares e vários tipos de doenças, como alguns tipos de câncer, o envelhecimento precoce e distúrbios do coração e do sistema nervoso central (REYNERTSON et al., 2008; SOUZA; LAJOLO; GENOVESE, 2010; MALTA et al., 2012; NERI-NUMA et al., 2013).

A *Eugenia stipitata* McVaugh apresenta um grande potencial para diferentes aplicações, como na produção de bebidas, sucos e outros produtos alimentícios, podendo se tornar uma alternativa importante como fonte de nutrientes funcionais. Além de apresentar potencial de aplicação na indústria de alimentos, as características de composição e funcionalidades fazem com que os frutos do araçá-boi sejam interessantes em aplicações na indústria de fármacos e cosméticos (NERI-NUMA et al., 2013; ARAUJO et al., 2021b; FRANÇA, 2022).

As composições das espécies frutíferas do araçá-boi podem ser variáveis em função de fatores extrínsecos, como o crescimento, variações de temperatura, fertilidade do solo, umidade, luz, cultivares e estágios de maturação (BARRERA, et al., 2014). Durante o amadurecimento do araçá-boi, a produção de etileno contribui para a maturação dos frutos. No entanto, essa característica também limita sua vida útil pós-colheita, que gira em torno de três dias a 25 °C, devido à alta taxa de respiração. Como consequência, os frutos podem amolecer, murchar, desidratar e,

em alguns casos, sofrer danos físicos durante a transporte e manuseio, o que justifica a necessidade de processamento dos frutos (CARRILLO, et al., 2011).

Os elevados teores de pectina e acidez dificultam o consumo *in natura* dos frutos do araçá-boi, sendo comumente utilizados na indústria para produção de sucos, geleias, sorvetes e néctares (ROGEZ et al., 2004). Além disso, os frutos da *E. stipitata* são utilizados pela medicina popular para o tratamento de resfriados e distúrbios intestinais e urinários, devido a presença de compostos bioativos, que são interessantes para a manutenção da saúde humana (FERNÁNDEZ-TRUJILLO et al., 2011). A maioria das aplicações do araçá-boi são restritas ao uso como matéria-prima ou insumo na formulação de produtos alimentícios, como polpa congelada, biscoitos, mousses e sobremesas, bem como na promoção de aroma em alguns produtos e néctar (HERNÁNDEZ et al., 2009; MOURA et al., 2011; FERNÁNDEZ-TRUJILLO et al., 2011; VIANA et al., 2012; BALDINI et al., 2017; SOUZA et al., 2020).

Estudos recentes identificaram a presença de compostos bioativos com atividades biológicas potenciais na *Eugenia stipitata* McVaugh, o que sugere que esses frutos podem encontrar outras aplicações, não se restringindo a indústria alimentícia. Estudos indicam que a *E. stipitata* possui atividades biológicas potenciais, como a atividade antimicrobiana do óleo essencial extraído das folhas (SANTOS et al., 2022), bem como a atividade antioxidante (VINHOLES et al., 2017), antimutagênica e antígeno-tóxica dos extratos do fruto (NERI-NUMA et al., 2013). Portanto, é necessário investir em novas pesquisas para compreender a funcionalidade desses frutos e como aproveitá-los em diferentes aplicações, a fim de valorizar essa espécie frutífera e beneficiar tanto os segmentos industriais quanto a saúde dos consumidores. No entanto, há um longo caminho a percorrer para explorar completamente o potencial desses frutos, mas o investimento em pesquisas pode levar a descobertas que podem alavancar a utilização desses frutos de forma a potencializar seus benefícios e os ganhos das indústrias processadoras.

Até o momento da proposta deste estudo, poucos estudos na literatura haviam reunido e compilado, na forma de revisão de literatura, todo o conhecimento acerca da composição química e nutricional dos frutos do araçá-boi, além de suas propriedades biológicas e potencial aplicação na indústria de alimentos, farmacêutica e de cosméticos. Portanto o objetivo principal deste trabalho foi realizar uma revisão

abrangente da literatura sobre o araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), acerca da sua composição química, valor nutricional, atividades biológicas, assim como suas aplicações e potencialidades. Os objetivos específicos do presente trabalho foram: (1) revisar, coletar, compilar, organizar e descrever quali e quantitativamente a composição química, fitoquímica e nutricional dos frutos do araçá-boi; (2) revisar os efeitos biológicos e benéficos da espécie à saúde humana e (3) revisar os efeitos toxicológicos da espécie;

Esse estudo pode fornecer informações valiosas para pesquisa futuras, assim como potenciais aplicações tanto na indústria de alimentos, quanto em outros segmentos. Além disso, essa revisão pode contribuir para o avanço do conhecimento sobre o potencial do araçá-boi como fonte de compostos bioativos e sua utilização na produção de produtos mais saudáveis e funcionais.

2. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de revisão de literatura sobre a composição, atividades biológicas e aplicações industriais da espécie *E. stipitata*. O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de busca de artigos científicos indexados em três bases de dados científicas (Web of Science, Pub Med (Medline) e Scielo). Eventualmente, outros artigos científicos foram incluídos para complementação das informações.

A seleção dos artigos científicos foi dividida em três etapas cuidadosamente definidas. A primeira etapa consistiu na triagem dos artigos, selecionando apenas aqueles que apresentavam termos relacionados com a composição, atividades biológicas e aplicações para a espécie *E. stipitata*. Dos 123 artigos selecionados, 57 estudaram os frutos *E. stipitata*, enquanto os demais tratavam de óleos essenciais dos frutos de araçá-boi e frutos da família *Myrtaceae*. O período de publicação dos artigos variou de 1992 a 2021, sendo que mais da metade dos artigos (53,5%) foi publicada na última década. Ressalta-se que Avila-Sosa et al. (2019), Yamaguchi e Souza (2020) publicaram um artigo de revisão que incluiu a *E. stipitata* entre as frutas da Amazônia, discutindo seu potencial biotecnológico, além da sua atividade antioxidante, hipoglicêmica e neuroprotetora. Entretanto, apesar da existência desse e outros artigos, não foi encontrado nenhum estudo de revisão que descrevesse a composição, atividades biológicas e aplicações industriais do araçá-boi.

Na segunda etapa, foram selecionados 25 artigos relacionados ao tema, citados nesses artigos que foram produzidos nos últimos 10 anos. A terceira etapa foi a interpretação dos dados e informações coletadas para o desenvolvimento deste estudo, resultando em uma revisão completa e atualizada sobre a espécie *E. stipitata*.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Características Gerais da espécie

A *Myrtaceae* é uma das maiores famílias de plantas do mundo, com cerca de 133 gêneros e aproximadamente 3800 espécies. Essa família é encontrada em diversas regiões do mundo, incluindo a Austrália, sudeste da Ásia, África e países da América do Sul (GRATTAPAGLIA et al., 2012; SABER et al., 2023). Os membros da família *Myrtaceae* são divididos em duas subfamílias: uma de frutos secos e outra de frutos carnosos (MITRA et al., 2012). Essa família é uma importante fonte de frutas comestíveis, com arbustos e árvores lenhosas, em sua maioria sempre verdes, distribuídos principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (STEFANELLO; PASCOAL; SALVADOR, 2011).

Wilson et al. (2005) propuseram uma nova classificação para a família *Myrtaceae*, com o reconhecimento de duas subfamílias: *Myrtoideae* e *Psiloxylloideae*, além de 17 tribos. No Brasil, todas as *Myrtaceae* pertencem à tribo *Myrteae* (WILSON et al., 2005). Até o momento, apenas Landrum e Kamasaki (1997) realizaram um mapeamento dos gêneros dessa família no país, que é uma das mais importantes da flora brasileira, com aproximadamente 1000 espécies. Dentre esses, destacam-se os gêneros *Eugenia*, *Myrcia* e *Calypttranthes*, sendo todos produtores de frutos carnosos. A família *Myrtaceae* é encontrada principalmente na Mata Atlântica do Brasil, com o gênero *Eugenia* sendo o mais predominante, com cerca de 400 espécies de plantas (STEFANELLO; PASCOAL; SALVADOR, 2011; SIMÕES et al., 2018). O gênero *Eugenia*, que pertence à família *Myrtaceae*, é um dos maiores e mais diversificados, com cerca de 500 espécies em todo o mundo, sendo 400 delas estão presentes no Brasil (SINGH; BAGHOTIA; GOEL, 2012). A região do Espírito Santo, por exemplo, apresenta uma diversidade de espécies deste gênero. Um estudo da composição florística da floresta Atlântica da Planície Aluvial do rio Doce, na região de Linhares, listou a presença de 14 espécies de *Eugenia* (ROLIM et al., 2006). Esse gênero é amplamente distribuído no território brasileiro, e é particularmente comum na Mata Atlântica.

Dentro do gênero *Eugenia*, destaca-se a espécie *Eugenia stipitata* McVaugh, popularmente conhecida como "Araçá-boi" ou "Araçá" na região da Amazônia

brasileira, conforme relatado por Cavalcante (1976), e como "Araza" ou "Guayaba brasileña" na região amazônica do Peru, conforme descrito por Pinedo et al. (1981). Esta espécie possui distribuição geográfica restrita à Amazônia Ocidental, sendo originária do Peru, conforme comprovado por estudos realizados por Calzada (1980) e Pinedo et al. (1981). A *Eugenia stipitata* é uma fruta com potencial econômico, devido ao seu valor nutricional e propriedades medicinais (COSTA et al., 2020; GUEDES et al., 2023). Além disso, é uma espécie importante para a conservação da biodiversidade, pois é considerada uma planta pioneira, capaz de colonizar áreas degradadas e recuperar ecossistemas florestais. Portanto, é uma espécie com grande potencial para uso sustentável e desenvolvimento regional, tanto na Amazônia peruana quanto brasileira (DELGADO; MELLO; BARBEDO, 2010).

A *Eugenia stipitata* produz frutos em forma de baga, com casca fina e amarelo canário. A polpa é suculenta e pouco fibrosa, apresentando um sabor e aroma agradáveis semelhante ao da goiaba. Cada fruto pesa em média de 30 a 80 gramas e contém de 4 a 10 sementes (HERNÁNDEZ; MARTÍNEZ; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, 2007). Apesar do sabor agradável, sua alta acidez é um fator limitante para o consumo *in natura*, sendo mais comum sua utilização na produção de doces, geleias e outros derivados (FERNÁNDEZ-TRUJILLO et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2014; VIANA et al., 2012; TEIXEIRA et al., 2015). A polpa da *Eugenia stipitata* apresenta grande potencial econômico para a agroindústria, graças às suas propriedades físico-químicas e sensoriais (BALDINI et al., 2017; ARAUJO et al., 2019; LAZARINI et al., 2020).

Diversos estudos apontam para a importância e o potencial desse fruto, como os realizados por Soares (2009) e Mendes e Mendonça (2012). Entretanto, a presença de um elevado número de sementes é uma característica que dificulta o processamento da polpa e o consumo *in natura* (MITRA et al., 2012). Além disso, os frutos tornam-se mais frágeis durante os estágios mais avançados de maturação, o que dificulta o seu manuseio e transporte por longas distâncias, tornando-os suscetíveis a danos mecânicos, fato que justifica a necessidade de processamento dos frutos e sua potencial utilização para elaboração de novos produtos alimentícios (SOARES, 2009). De qualquer forma, a *Eugenia stipitata* é uma espécie importante, tanto para a conservação da biodiversidade quanto para o desenvolvimento econômico das regiões onde é encontrada.

3.2. Composição Química

O gênero *Eugenia* apresenta diversas espécies, e devido às suas variações de composição e as propriedades químicas e biológicas, seus frutos podem ser utilizados em muitas aplicações, tanto para consumo e matéria-prima para indústrias de alimentos, fármacos e cosméticos (SILVA, 2014a; OLIVEIRA et al., 2014; CARDOSO et al., 2018; SERAGLIO et al., 2018).

Dentre as espécies desse gênero, destaca-se a fruteira *E. stipitata*, conhecida popularmente como Araçá-boi, nativa da parte peruana da floresta amazônica. Seus frutos possuem formato de esfera com diâmetro de 5-10 cm, com pele delicada de 1 mm de espessura, cor amarela quando maduro, toque aveludado e aroma adocicado. A polpa representa cerca de 82% da massa do fruto e apresenta cor branca-amarelada, algumas fibras finas, gosto de ácido e composição nutricional com 11,9% de proteína, tornando-a uma boa fonte de nutrientes (ROGEZ et al., 2004). Além disso, análises físico-químicas da parte comestível do fruto mostram teores de umidade em torno de 85 a 90%, baixo teor de lipídeos, 9,5 mg/100 g de vitamina C, 87 mg/100 g de compostos fenólicos totais, teor de sólidos solúveis de 4,5° Brix, pH de 3,3 e 1,8 mg de ácido cítrico/100 g de acidez titulável, 2,83 g de ácido málico/100 g de amostra, 39% de fibras totais, sendo 29% de fibras insolúveis e 10% de fibras solúveis (ROGEZ et al., 2004; CANUTO et al., 2010; GARZÓN et al., 2012; SOUZA et al., 2014). O ácido málico (C₄H₆O₅) é o ácido orgânico predominante no araçá-boi (HERNÁNDEZ et al., 2009). O ácido málico é um composto orgânico que pertence a classe dos ácidos dicarboxílicos. Esse ácido tem várias propriedades, incluindo acidez, estabilizador de pH e antioxidante, além de aplicações como suplemento dietético e ingrediente de cosméticos (CASTRO et al., 2018).

Vergara-Valencia et al. (2007) afirmam que a indústria de alimentos tem demonstrado grande interesse na busca por novas fontes de fibras alimentares, e tem introduzido no mercado produtos provenientes de frutas com alto teor de fibras em sua composição. As fibras alimentares possuem efeitos benéficos ao organismo humano quando ingeridas regularmente, sendo uma alternativa saudável para população em geral (SLAVIN, 2005; LATTIMER; HAUB, 2010). Alimentos ricos em

fibras podem ser facilmente incluídos na alimentação diária, seja como ingrediente em produtos alimentícios ou por meio da produção de farinhas.

As fibras alimentares têm um papel fundamental na alimentação, pois contribuem para o controle dos níveis de colesterol e glicose no sangue, especialmente em pacientes diabéticos, além de ajudarem na redução do peso corporal e no combate a processos inflamatórios no organismo (WEICKERT; PFEIFFER, 2008; KACZMARCZYK; MILLER; FREUND, 2012; BERNAUD; RODRIGUES, 2013; DAHL; STEWART, 2015; HOLSCHER, 2017). A inclusão de alimentos ricos em fibras na dieta diária é recomendável, como forma de prevenção e tratamento de diversas doenças, além de promover a manutenção da saúde em geral. É importante destacar que existem dois tipos de fibras: solúveis e insolúveis, e ambas têm benefícios para a saúde e devem ser consumidas em quantidades adequadas (MUDGIL; BARAK, 2013).

Diversos compostos bioativos foram encontrados nas folhas de *E. stipitata*, conforme apresentado na Tabela 1. Barros et al. (2017) realizaram uma análise detalhada da composição química da fruta, e identificaram os ácidos cinâmico e gálico como os principais compostos presentes. Além desses compostos, a fruta também contém flavonoides, como miricetina, quercetina e kaempferol, que apresentam propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (GONCALVES et al., 2010; NERINUMA et al., 2013). Os carotenoides também estão presentes na fruta, incluindo xantofilas livres e esterificadas, diésteres e carotenos, luteína, β -cryptoxantina e zeinoxantina, que são pigmentos responsáveis pela coloração alaranjada da fruta e também possuem propriedades antioxidantes (GARZÓN et al., 2012).

Tabela 1 – Composição química de óleos essenciais das folhas de *E. stipitata*.

Composto	g/100g polpa	Composto	g/100g polpa
α -Tujeno	0,28	α -Humuleno	1,66
α -Pineno	1,76	Aromadendreno	1,25
Sabiene	0,82	γ -Muuroleno	0,45
β -Pineno	2,39	D-Germacreno	2,28
B-Mirceno	0,29	β -Selileno	0,84
α -Terpineno	0,28	δ -Selineno	0,84
Cimeno	1,43	Biciclogermacreno	3,97
Limoneno	1,68	δ -Amorfeno	0,33
γ -Terpineno	0,47	γ -Cadieneno	0,26
α -Terpinoleno	0,13	δ -Cadineneno	0,30
L-Pinocarveol	0,17	Elemol	4,39
Terpinen-4-ol	4,06	Palustrol	0,23
α -Terpineol	0,38	Spatulenol	3,87
Mirtenol	0,17	Óxido de cariofileno	3,81
α -Copaeno	0,71	Guaiol	13,77
β -Bourboneno	0,65	5-epi-7-epi- α -Eudesmol	0,41
β -Elemeno	0,91	10-epi- γ -Eudesmol	5,97
Trans-Cariofileno	11,36	γ -Eudesmol	6,55
γ -Elemeno	0,24	β -Eudesmol	5,97
Aromadendreno	0,35	Bulnesol	3,05
Guaia-6,9-dieno	0,52	Cadeleno	0,18

Fonte: Adaptado de Mudgil; Barak (2013); Barros et al. (2017).

3.3. Atividade Biológica

As frutas pertencentes ao gênero *Eugenia* são amplamente consumidas em todo o mundo em dietas alimentares, e destacam-se por suas propriedades químicas e biológicas benéficas à saúde (PAULO et al., 2020). Essas propriedades foram estudadas e documentadas em pesquisas realizadas por especialistas renomados. Oliveira et al. (2014) fizeram análises químicas para detectar a atividade biológica de sementes de acerola (*Eugenia uniflora* L.), bem como analisaram a composição dos extratos obtidos usando cromatografia em camada delgada (TLC), cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) acoplada a UV, detectores de dispersão de luz evaporativa (ELSD) e diodos detecção de matriz (DAD), cromatografia de partição centrífuga (CPC) e HPLC seguida por espectrometria de massa acoplada com ionização por eletropulverização (ESI/MS). A separação dos compostos foi realizada

com etanol por extração com fluido pressurizado (PFE). Os resultados confirmaram que o extrato de semente de acerola é uma fonte potencialmente valiosa de antioxidantes. Cardoso et al. (2018) avaliaram os efeitos dos extratos de frutas nativas do Brasil sobre parâmetros metabólicos e marcadores oxidativos hepáticos em um modelo animal de resistência à insulina induzida por dexametasona (DEX). Os resultados indicaram que a DEX causou redução no ganho de peso corporal e no peso relativo do pâncreas, bem como na intolerância à glicose e aumento nos níveis séricos de glicose e triacilglicerol. Verificou-se que os extratos previnem a hiperglicemia e a hipertrigliceridemia. Seraglio et al. (2018) caracterizaram a jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*), guabiju (*Myrcianthes pungens*) e jambolão (*Syzygium cumini*) em relação aos seus compostos fenólicos individuais (LC-ESI-MS/MS), capacidade antioxidante, antocianina monomérica total, açúcares e minerais durante o amadurecimento (fases intermediária e madura). Os resultados revelaram que esses frutos representam um aporte de nutrientes e componentes bioativos de alto valor, principalmente na fase madura. Esses estudos demonstraram a importância dessas frutas na prevenção de diversas doenças e na manutenção da saúde, devido a rica composição de vitaminas, minerais e antioxidantes. Assim, o consumo regular de frutas do gênero *Eugenia* é uma alternativa saudável e recomendada para aqueles que buscam melhorar a qualidade de sua alimentação e estilo de vida.

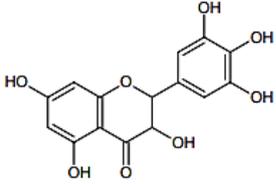
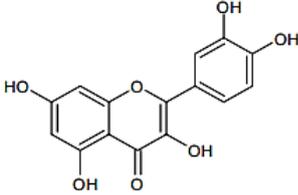
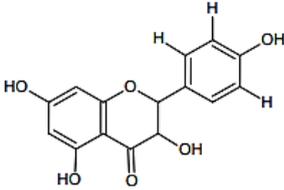
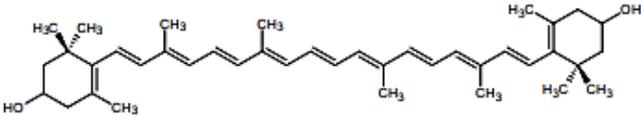
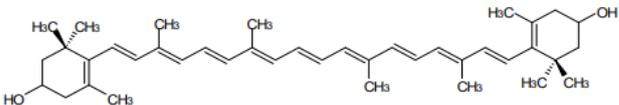
Recentes descobertas indicam que os frutos da *E. stipitata* são promissores para a promoção da saúde, devido a sua rica composição em compostos bioativos (ARAUJO et al., 2021a; ARAÚJO et al., 2021b) o que lhes confere algumas atividades biológicas. Por outro lado, um estudo desenvolvido por Neri-Numa et al. (2013) mostraram que o extrato do fruto da *E. stipitata* possui propriedades antimutagênicas e antigenotóxicas, indicando um potencial uso para prevenir danos no DNA, possivelmente devido ao alto teor de compostos fenólicos e capacidade antioxidante do fruto. Além disso, pesquisas apontam que o extrato do fruto, rico em compostos bioativos, como polifenóis e flavonoides, podem ter propriedades benéficas para a saúde, incluindo a regulação dos níveis de glicose no sangue, mostrando potencial como agente antidiabético (VINHOLES et al., 2017). Outros estudos têm se concentrado nos derivados glicosilados de quercetina presentes no fruto, os quais

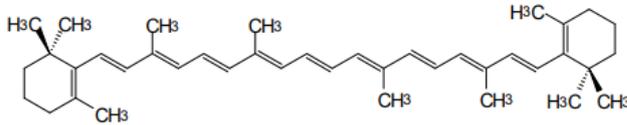
parecem estar associados ao padrão de glicosilação desejado, atuando como inibidores das enzimas do metabolismo dos carboidratos (GONCALVES et al., 2010).

Neri-Numa et al. (2013) analisou a atividade antioxidante do araçá-boi e encontrou elevados teores de derivados glicosilados da quercetina, que apresentam potencial como inibidores de enzimas do metabolismo de carboidratos, além de compostos fenólicos como a miricetina e kaempferol, ácido gálico e vitamina C. Os autores sugerem que a composição rica em fenólicos totais e a atividade antioxidante são fatores que atuam como agentes antimutagênicos e antígenotóxicos, tendo efeitos protetores contra danos no DNA.

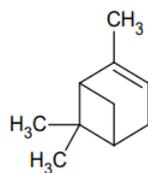
O estudo conduzido por Garzón et al. (2012) revelou teores consideráveis de carotenoides no fruto do cultivar, como luteína, zeaxantina, α -caroteno e β -caroteno, e destacou os efeitos benéficos desses compostos na saúde, indicando que a espécie pode ser utilizada como alimento funcional e na produção de nutracêuticos. Esses resultados foram confirmados por Iturri, Calado e Prentice (2021), que realizaram um estudo com o objetivo de preservar a bioatividade de compostos presentes nos frutos de araçá-boi por meio da técnica de microencapsulamento de secagem por spray-drying, sugerindo sua aplicação em células cancerosas para testar o efeito anticarcinogênico e em dietas humanas. Os alimentos funcionais são definidos como alimentos ou ingredientes que produzem efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, além de suas funções nutricionais básicas (SIRO et al., 2008; LAU et al., 2013). Diante das substâncias identificadas na espécie *E. stipitata* até o momento (Tabela 2), é possível explorar novas pesquisas para avaliar a propriedade funcional desse cultivar.

Tabela 2 - Substâncias identificadas na espécie *E. Stipitata* e suas ações biológicas.

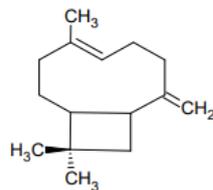
SUBSTÂNCIA	AÇÃO BIOLÓGICA
<p>MIRICETINA</p> 	<p>Flavonóis: função antioxidante e combate aos radicais livres. (LICODIEDOFF et al., 2013).</p>
<p>QUERCETINA</p> 	<p>Flavonóis: função antioxidante e combate aos radicais livres. (HEIJNEN <i>et al.</i>, 2002; LICODIEDOFF et al., 2013).</p>
<p>KAMPFEROL</p> 	<p>Flavonóis: função antioxidante e combate aos radicais livres. (HUBER; RODRIGUEZ-AMAYA, 2008; LICODIEDOFF et al., 2013).</p>
<p>LUTEÍNA</p> 	<p>Carotenoide: Proteção das estruturas da visão contra danos oxidativos. Bloqueio de radicais livres. (DAVIES; MORLAND, 2004; RICHER <i>et al.</i>, 2004).</p>
<p>ZEAXANTINA</p> 	<p>Carotenoide: Proteção das estruturas da visão contra danos oxidativos. Bloqueio de radicais livres. (DAVIES; MORLAND, 2004; RICHER <i>et al.</i>, 2004).</p>

B-CAROTENO

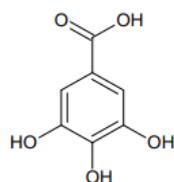
Carotenoide: Atividade antioxidante, pró vitamina A.
(BRITTON, 1995).

A-PINENO

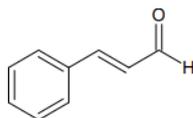
Fitoquímico: Atividade antimicrobiana.
(GAYOSO *et al.*, 2004; LIMA *et al.*, 2017).

B-CARIOFILENO

Fitoterápico (Sesquiterpeno): anti-inflamatório, antitumoral, antibacteriano, antialérgico.
(SKOLD *et al.*, 2006).

ÁCIDO GÁLICO

Ácido fenólico: antioxidante, antimicrobiano e propriedades antimutagênicas.
(KIM, 2007).

ÁCIDO CINÂMICO

Ácido fenólico: atividade antitumoral, efeito antiproliferativo em células cancerígenas.
(LIU; GITZ III; MCCLURE, 1995).

Fonte: Adaptado de Huber; Rodriguez-Amaya (2008); Licodiedoff *et al.* (2013).

3.4. Aplicações e potencialidades

A espécie *E. stipitata* é reconhecida por apresentar frutos com um alto rendimento de polpa, o que os torna altamente atrativos para diversas aplicações na indústria de alimentos. Conforme destacado por Oliveira et al. (2014), esse aspecto é de grande relevância, uma vez que a alta porcentagem de polpa disponível nos frutos pode ser aproveitada em uma gama de produtos alimentícios, como sucos, geleias, compotas, sorvetes, entre outros. Além disso, o elevado rendimento da polpa contribui para aumentar a rentabilidade e a eficiência na produção desses alimentos, o que pode ser vantajoso para as empresas do setor.

Em razão da elevada perecibilidade, para a conservação dos frutos da *E. stipitata*, é recomendável mantê-los refrigerados (HERNÁNDEZ et al., 2009). A refrigeração tem como objetivo retardar o processo de maturação e, conseqüentemente, a senescência. Esse método também contribui para manter as características sensoriais do fruto, além de retardar o catabolismo dos compostos responsáveis pela textura e coloração, e inibir as reações enzimáticas e não enzimáticas indesejáveis que levam à degradação dos frutos (VICENTE et al., 2002; PONCE-VALADEZ et al., 2016). No entanto, dependendo das características do fruto, temperaturas muito baixas podem causar injúrias pelo frio, o que pode reduzir a qualidade dos frutos e limitar suas aplicações (FONSECA; OLIVEIRA; BRECHT, 2002; VAROQUAUX; WILEY, 2017).

Além disso, os frutos de *Eugenia stipitata* McVaugh apresentam um grande potencial para a produção de bebidas, sucos e outros produtos alimentícios. O processamento dos frutos consiste em uma alternativa importante para garantir sua oferta por longos períodos, tornar seu consumo acessível em regiões não produtoras, além de agregar valor à matéria-prima. Por outro lado, essas características de composição e funcionalidades fazem com que os frutos do araçá-boi sejam interessantes em aplicações na indústria de fármacos, cosméticos e alimentos funcionais (NERI-NUMA et al., 2013; ARAUJO et al., 2021b; FRANÇA, 2022).

Vicente et al. (2002); Hernández et al. (2009); Neri-Numa et al. (2013); Ponce-Valadez et al. (2016) bem como França (2022), apontam para os fitoquímicos encontrados nos frutos da *E. Stipitata* como substâncias com ação antioxidante e anti-

inflamatória, além de propriedades antidiabéticas e outras atividades biológicas. Essas características indicam que o desenvolvimento de produtos a partir do Araçá-boi pode trazer inúmeros benefícios tanto para a indústria, quanto para a saúde da população em geral, especialmente em relação à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. Além disso, a identificação e caracterização da composição desses frutos abrem caminho para pesquisas adicionais na área de alimentos funcionais e nutracêuticos, trazendo novas perspectivas e demonstrando as potencialidades desse matriz que até então foram pouco exploradas. A alta concentração fitoquímica dos frutos do araçá-boi (GARZÓN et al., 2012), também é um fator que impulsiona o interesse em aprofundar o conhecimento sobre essa fruta exótica e explorar ainda mais suas potencialidades. Além disso, a exploração sustentável pode facilitar a introdução de novas formulações, ingredientes e produtos derivados dessa espécie no mercado, aumentando a rentabilidade e a disponibilidade de alternativas para inovações no setor de alimentos, farmacêuticos e cosméticos, bem como para o agronegócio.

As propriedades nutricionais e funcionais dos frutos de *E. Stipitata* descritas nessa revisão são vistas como promissoras e podem fornecer importantes subsídios para estudos adicionais. Por outro lado, novos estudos podem ajudar a elucidar os mecanismos fisiológicos e moleculares envolvidos na prevenção e controle de doenças crônicas não transmissíveis induzidas pela dieta, como a obesidade e o diabetes. A introdução de novos produtos no mercado, à base do fruto de *E. Stipitata* pode ser uma alternativa promissora para a promoção da saúde e prevenção de muitas doenças.

3.5. Efeitos toxicológicos

No geral, o fruto do araçá-boi é considerado seguro para consumo e não apresenta efeitos tóxicos significativos quando consumido em quantidades normais. No entanto, como acontece com qualquer alimento, o consumo excessivo pode levar a alguns efeitos adversos (LAVECCHIA et al., 2013). É importante destacar que pessoas com alergia a frutas cítricas ou sensíveis a alimentos ácidos podem experimentar reações alérgicas ou irritação oral ao consumir o araçá-boi (ASERO et

al., 2003). Além disso, algumas pessoas podem ter intolerância digestiva à fruta, o que pode causar desconforto gastrointestinal, como diarreia ou dores de estômago. No entanto, não há relatos de efeitos tóxicos graves associados ao consumo da fruta do araçá-boi e seus derivados. Ela é considerada segura para a maioria das pessoas, desde que seja consumida com moderação e como parte de uma dieta equilibrada.

Os extratos de frutas são comumente consumidos em quantidades moderadas e também não têm sido associados a efeitos tóxicos graves (NERI-NUMA et al., 2013). No entanto, é importante ressaltar que cada pessoa pode reagir de maneira diferente a substâncias específicas, e algumas pessoas podem ter sensibilidades individuais a determinados componentes encontrados no extrato do araçá-boi. Alguns compostos naturais encontrados em frutas, como os fitoquímicos e os antioxidantes, podem ter propriedades benéficas para a saúde em quantidades moderadas. No entanto, em altas concentrações ou em doses elevadas, essas substâncias podem ter efeitos indesejáveis (SKIBOLA; SMITH, 2000; ARAUJO et al., 2021b).

Embora não seja possível fornecer informações específicas sobre os efeitos toxicológicos do extrato e do fruto do araçá-boi, é recomendado ter cautela ao consumir produtos concentrados de qualquer fruta ou planta. Alguns possíveis efeitos adversos que podem ocorrer com o consumo excessivo de determinados produtos de frutas incluem desconforto gastrointestinal, alergias, interações com medicamentos ou efeitos negativos em pessoas com certas condições de saúde. Portanto, é fundamental avaliar os possíveis efeitos toxicológicos do fruto de araçá-boi e seu extrato (COSTA et al., 2020), a fim de garantir sua segurança e eficácia em futuras aplicações industriais.

4. PERSPECTIVAS E DESAFIOS FUTUROS

A revisão sistemática e abrangente da literatura sobre o Araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) pode fornecer informações valiosas para pesquisadores e profissionais de diversos setores da indústria, além de ser fundamental para a promoção de seu consumo e valorização. Reconhecida por suas propriedades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias, os frutos do araçá-boi desempenham um papel crucial como recurso alimentar em várias regiões da América do Sul. No entanto, ainda há muitas lacunas a serem exploradas em relação à sua composição química, perfil nutricional e atividades biológicas. A revisão aprofundada desses aspectos pode ajudar a preencher essas lacunas, contribuir para o avanço do conhecimento sobre o potencial do Araçá-boi como fonte de compostos bioativos e sua utilização na produção de alimentos mais saudáveis e funcionais, além de possibilitar o estudo de novas aplicações desse fruto.

Uma das perspectivas futuras para o estudo do Araçá-boi é a avaliação de seu potencial como alimento funcional. As pesquisas sobre alimentos funcionais têm crescido nos últimos anos, com foco na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, diabetes e câncer. O Araçá-boi é rico em compostos bioativos, como polifenóis, flavonoides e ácidos fenólicos, que podem contribuir para sua atividade biológica. Esses compostos têm demonstrado atividade antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana e anticancerígena em estudos *in vitro* e *in vivo*. Portanto, novos estudos que explorem a atividade desses compostos em seres humanos são necessários, a fim de avaliar seu potencial como alimento funcional. Outra perspectiva futura é a utilização do Araçá-boi na produção de alimentos processados, como geleias, sucos, sorvetes e doces. A indústria alimentícia está constantemente em busca de novos ingredientes e sabores para seus produtos, e o Araçá-boi pode oferecer uma alternativa saudável e saborosa. Além disso, a adição de Araçá-boi em alimentos processados pode aumentar seu valor nutricional, tornando-os mais atrativos para os consumidores. No entanto, é importante avaliar o impacto do processamento sobre a composição química e atividade biológica do Araçá-boi, a fim de garantir que seus benefícios nutricionais e terapêuticos não sejam perdidos durante o processamento.

Apesar das perspectivas promissoras, existem alguns desafios que precisam ser enfrentados para avançar na pesquisa sobre o Araçá-boi. Um dos principais desafios é a falta de padronização nos métodos de análise química e avaliação da atividade biológica. Isso dificulta a comparação de resultados entre estudos e a obtenção de informações precisas sobre a composição química e atividade biológica do Araçá-boi. Portanto, é necessário estabelecer métodos padronizados para a análise química e avaliação da atividade biológica do Araçá-boi, a fim de garantir a confiabilidade dos resultados obtidos. Além disso, falta investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para aproveitamento do Araçá-boi. Embora os frutos do Araçá-boi sejam promissores para muitas aplicações, a falta de investimentos em pesquisas pode impedir que seu potencial seja explorado. Assim, é necessário incentivar o financiamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias que visem à aplicação do Araçá-boi em diversos segmentos industriais, o que pode trazer benefícios tanto para a saúde humana quanto para a economia regional.

Por outro lado, o desconhecimento sobre as práticas agrícolas mais adequadas para o cultivo do Araçá-boi, bem como sobre seu manejo pós-colheita, também é um desafio. Esse conhecimento é fundamental para garantir a qualidade e a segurança dos frutos produzidos, além de permitir o aumento da produtividade e a redução de perdas. É necessário, portanto, incentivar pesquisas que visem à identificação de técnicas mais eficientes de cultivo e manejo pós-colheita do Araçá-boi. Além dos desafios mencionados, é importante destacar a necessidade de estudos que avaliem o potencial do Araçá-boi para outras aplicações, além das já exploradas. Essa fruta pode apresentar atividades biológicas únicas e promissoras, como ação antimicrobiana, antifúngica e antioxidante, o que pode abrir novas possibilidades de utilização na indústria farmacêutica e cosmética, por exemplo. Portanto, são necessários estudos que avaliem o potencial do Araçá-boi em outras áreas, além da indústria de alimentos.

Por fim, é importante ressaltar a importância de se promover o conhecimento sobre o Araçá-boi entre as comunidades locais, valorizando seu uso tradicional e incentivando o consumo. Isso pode contribuir para a preservação da cultura local e para a geração de renda para as comunidades, além de estimular a conservação da biodiversidade.

5. CONCLUSÃO

O fruto da *E. Stipitata*, conhecido como araçá-boi, tem despertado interesse em pesquisas recentes devido às características e funcionalidade de seus constituintes. Entretanto, ainda são poucos os estudos que exploram o uso desse fruto como matéria-prima no desenvolvimento de novos produtos e outras aplicações. A investigação dessa possibilidade é importante, uma vez que pode levar à criação de alimentos com benefícios à saúde e, conseqüentemente, à diversificação do mercado de alimentos funcionais e nutracêuticos.

Os estudos compilados nesse trabalho comprovaram que os compostos presentes nos frutos da *E. stipitata* possuem capacidade antioxidante e sequestrante de radicais livres, além de inibir o crescimento de diferentes bactérias patogênicas. Além disso, os achados deste estudo comprovam que os frutos da *E. stipitata* apresenta diversas propriedades benéficas à saúde, o que reforça a importância de seu consumo regular como parte de uma dieta saudável e equilibrada.

Em suma, as evidências relatadas neste trabalho contribuem para o avanço da compreensão dos benefícios à saúde do fruto da *E. stipitata* e destacam sua relevância como alimento funcional. Esses resultados têm importantes implicações para o consumo de frutos de *Eugenia stipitata*, uma vez que demonstram que seus compostos bioativos podem ser facilmente absorvidos pelo organismo e exercer seus efeitos benéficos à saúde mesmo após a digestão. Isso sugere que o consumo regular desses frutos pode contribuir significativamente para a prevenção de doenças crônicas e melhoria da saúde em geral. Além disso, os compostos bioativos presentes nos frutos de *Eugenia stipitata* podem ser utilizados como ingredientes funcionais em formulações alimentares, proporcionando benefícios adicionais à saúde.

A revisão das propriedades do fruto de *E. Stipitata* apresentada neste trabalho é de grande relevância para a realização de estudos adicionais com o objetivo de explorar os aspectos do extrato da fruta, bem como avaliar os mecanismos fisiológicos e moleculares da polpa. Além disso, as informações aqui descritas são importantes para a introdução de novos produtos no mercado que possam contribuir para o controle de doenças crônicas não transmissíveis, uma vez que se sabe que o consumo de alimentos ricos em compostos bioativos, como os presentes no araçá-

boi, podem trazer benefícios para a saúde humana. Dessa forma, a revisão apresentada neste trabalho pode servir como um ponto de partida para novas investigações acerca do potencial terapêutico do fruto de *E. Stipitata* e seus compostos bioativos.

6. REFERÊNCIAS

- ARAUJO, F. F. et al. Wild Brazilian species of *Eugenia genera (Myrtaceae)* as an innovation hotspot for food and pharmacological purposes. **Food research international**, v. 121, p. 57-72, 2019.
- ARAUJO, F. F. et al. Gastrointestinal bioaccessibility and bioactivity of phenolic compounds from araçá-boi fruit. **LWT**, v. 135, p. 110230, 2021a.
- ARAUJO, F. F. et al. Chemical characterization of *Eugenia stipitata*: A native fruit from the Amazon rich in nutrients and source of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 139, p. 109904, 2021b.
- ASERO, R. et al. Detection of clinical markers of sensitization to profilin in patients allergic to plant-derived foods. **Journal of allergy and clinical immunology**, v. 112, n. 2, p. 427-432, 2003.
- AVILA-SOSA, R. et al. Antioxidant properties of Amazonian fruits: a mini review of in vivo and in vitro studies. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2019, 2019.
- BALDINI, T. F. et al. Elaboration and characterization of apple nectars supplemented with araçá-boi (*Eugenia stipitata Mac Vaugh—Myrtaceae*). **Beverages**, v. 3, n. 4, p. 59, 2017.
- BARRERA, J. A. et al. Phenology, sink/source relationship and environmental variability of *E. stipitata* in four landscapes of the Colombian Amazon region. In: **XXIX International Horticultural Congress on Horticulture: Sustaining Lives, Livelihoods and Landscapes (IHC2014)**: 1130. 2014. p. 369-376.
- BARROS, R. G. C. et al. Evaluation of bioactive compounds potential and antioxidant activity in some Brazilian exotic fruit residues. **Food Research International**, v. 102, p. 84-92, 2017.
- BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, p. 397-405, 2013.
- BOONE, L. **Powerful Plant-Based Superfoods: The Best Way to Eat for Maximum Health, Energy, and Weight Loss**. Fair Winds Press (MA), 2013.

- BRITO, E. S. et al. Anthocyanins present in selected tropical fruits: acerola, jabolão, jussara, and guajiru. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 55, n. 23, p. 9389-9394, 2007.
- BRITTON, G. Structure and properties of carotenoids in relation to function. **The FASEB Journal**, v. 9, n. 15, p. 1551-1558, 1995.
- CALZADA, J. **Frutales nativos, librería el estudiante**. 1980.
- CANUTO, G. A. B. et al. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 1196-1205, 2010.
- CARDOSO, J. S. et al. Antioxidant, antihyperglycemic, and antidyslipidemic effects of Brazilian-native fruit extracts in an animal model of insulin resistance. **Redox report**, v. 23, n. 1, p. 41-46, 2018.
- CARRILLO, M. P. et al. 1-Methylcyclopropene delays arazá ripening and improves postharvest fruit quality. **LWT-Food Science and Technology**, v. 44, n. 1, p. 250-255, 2011.
- CASTRO, V. I. et al. Synthesis and physical and thermodynamic properties of lactic acid and malic acid-based natural deep eutectic solvents. **Journal of Chemical & Engineering Data**, v. 63, n. 7, p. 2548-2556, 2018.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3^a ed. Belém, INPA. 166p, 1976.
- COSTA, W. K. et al. Essential oil from *Eugenia stipitata* McVaugh leaves has antinociceptive, anti-inflammatory and antipyretic activities without showing toxicity in mice. **Industrial Crops and Products**, v. 144, p. 112059, 2020.
- DAHL, W. J.; STEWART, M. L. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: health implications of dietary fiber. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 11, p. 1861-1870, 2015.
- DAVIES, N. P.; MORLAND, A. B. Macular pigments: their characteristics and putative role. **Progress in Retinal and Eye Research**, v. 23, n. 5, p. 533-559, 2004.
- DELGADO, L. F.; MELLO, J. I. O.; BARBEDO, C. J. Potential for regeneration and propagation from cut seeds of *Eugenia (Myrtaceae)* tropical tree species. **Seed Science and Technology**, v. 38, n. 3, p. 624-634, 2010.

- DEMBITSKY, V. M. et al. The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. **Food research international**, v. 44, n. 7, p. 1671-1701, 2011.
- FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J. P. et al. Arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh). In: Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits. **Woodhead Publishing**, 2011. p. 98-117e.
- FRANÇA, F. V. C. **Compostos bioativos de frutas amazônicas e suas utilizações: revisão integrativa**. 2022.
- GARZÓN, G. A. et al. Determination of carotenoids, total phenolic content, and antioxidant activity of Arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh), an Amazonian fruit. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 60, n. 18, p. 4709-4717, 2012.
- GAYOSO, C. W. et al. Ação inibitória do óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* Blume, a-pineno e b-pineno sobre fungos isolados de onicomicoses. **J. Bras. Fitomed**, v. 1, n. 1-4, p. 25-29, 2004.
- GONCALVES, A. E. S. S.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Chemical composition and antioxidant/antidiabetic potential of Brazilian native fruits and commercial frozen pulps. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 58, n. 8, p. 4666-4674, 2010.
- GRATTAPAGLIA, D. et al. Progress in *Myrtaceae* genetics and genomics: Eucalyptus as the pivotal genus. **Tree Genetics & Genomes**, v. 8, p. 463-508, 2012.
- GUEDES, J. B. et al. *Eugenia gracillima* essential oil has pharmaceutical applications in pain and inflammation without toxic effects in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 303, p. 115941, 2023.
- HEIJNEN, C. G. et al. Protection of flavonoids against lipid peroxidation: the structure activity relationship revisited. **Free Radical Research**, v. 36, n. 5, p. 575-581, 2002.
- HERNÁNDEZ, M. S.; MARTÍNEZ, O.; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J. P. Behavior of arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) fruit quality traits during growth, development and ripening. **Scientia Horticulturae**, v. 111, n. 3, p. 220-227, 2007.
- HERNÁNDEZ, M. S. et al. Postharvest quality of arazá fruit during low temperature storage. **LWT-Food Science and Technology**, v. 42, n. 4, p. 879-884, 2009.

- HOLSCHER, H. D. Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. **Gut microbes**, v. 8, n. 2, p. 172-184, 2017.
- HUBER, L. S.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **Flavonóis e flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos**. Alimentos e nutrição Araraquara, v. 19, n. 1, p. 97-108, 2008.
- ITURRI, M. S.; CALADO, C. M. B.; PRENTICE, C. Microparticles of *Eugenia stipitata* pulp obtained by spray-drying guided by DSC: An analysis of bioactivity and in vitro gastrointestinal digestion. **Food Chemistry**, v. 334, p. 127557, 2021.
- KACZMARCZYK, M. M.; MILLER, M. J.; FREUND, G. G. The health benefits of dietary fiber: beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. **Metabolism**, v. 61, n. 8, p. 1058-1066, 2012.
- KARAMI, Z.; AKBARI-ADERGANI, B. Bioactive food derived peptides: A review on correlation between structure of bioactive peptides and their functional properties. **Journal of food science and technology**, v. 56, p. 535-547, 2019.
- KIM, Y-J. Antimelanogenic and antioxidant properties of gallic acid. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, v. 30, n. 6, p. 1052-1055, 2007.
- LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M. L. The genera of *Myrtaceae* in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, v. 49, p. 508-536, 1997.
- LATTIMER, J. M.; HAUB, M. D. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. **Nutrients**, v. 2, n. 12, p. 1266-1289, 2010.
- LAU, T-C. et al. Functional food: a growing trend among the health conscious. **Asian Social Science**, v. 9, n. 1, p. 198, 2013.
- LAVECCHIA, T. et al. Healthy and adverse effects of plant-derived functional metabolites: the need of revealing their content and bioactivity in a complex food matrix. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 53, n. 2, p. 198-213, 2013.
- LAZARINI, J. G. et al. Anti-inflammatory and antioxidant potential, in vivo toxicity, and polyphenolic composition of *Eugenia selloi* BD Jacks.(pitangatuba), a Brazilian native fruit. **Plos one**, v. 15, n. 6, p. e0234157, 2020.
- LICODIEDOFF, S. et al. Flavonol rates of gosseberry fruits *Physalis peruviana* determined by HPLC through the optimization and validation of the analytic

- method. **International Journal of Food Science and Nutrition Engineering**, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2013.
- LIMA, A. B. et al. Hypolipemiant and antioxidant effects of *Eugenia brasiliensis* in an animal model of coconut oil-induced hypertriglyceridemia. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 96, p. 642-649, 2017.
- LIU, L.; GITZ III, D. C.; MCCLURE, J. W. Effects of UV-B on flavonoids, ferulic acid, growth and photosynthesis in barley primary leaves. **Physiologia plantarum**, v. 93, n. 4, p. 725-733, 1995.
- LOU, X. et al. Identification and quantification of free, esterified, glycosylated and insoluble-bound phenolic compounds in hawthorn berry fruit (*Crataegus pinnatifida*) and antioxidant activity evaluation. **Lwt**, v. 130, p. 109643, 2020.
- MALTA, L. G. et al. In vivo analysis of antigenotoxic and antimutagenic properties of two Brazilian Cerrado fruits and the identification of phenolic phytochemicals. **Food Research International**, v. 49, n. 1, p. 604-611, 2012.
- MAZINE, F. F. et al. A preliminary phylogenetic analysis of *Eugenia* (*Myrtaceae: Myrteae*), with a focus on Neotropical species. **Kew Bulletin**, v. 69, p. 1-14, 2014.
- MAZINE, F. F. et al. Phylogeny and biogeography of the hyper-diverse genus *Eugenia* (*Myrtaceae: Myrteae*), with emphasis on *E. sect. Umbellatae*, the most unmanageable clade. **Taxon**, v. 67, n. 4, p. 752-769, 2018.
- MENDES, A. M. S.; MENDONÇA, M. S. Tratamentos pré-germinativos em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, p. 921-929, 2012.
- MITRA, S. K. et al. Taxonomy and importance of *Myrtaceae*. In: **III International Symposium on Guava and other Myrtaceae 959**. 2012. p. 23-34.
- MOURA, R. C. D. de et al. **Desenvolvimento tecnológico de bebida alcoólica fermentada a partir do Araçá-Boi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh)**. 2011.
- MUDGIL, D.; BARAK, S. Composition, properties and health benefits of indigestible carbohydrate polymers as dietary fiber: A review. **International journal of biological macromolecules**, v. 61, p. 1-6, 2013.
- NERI-NUMA, I. A. et al. Evaluation of the antioxidant, antiproliferative and antimutagenic potential of araçá-boi fruit (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh—

- Myrtaceae*) of the Brazilian Amazon Forest. **Food Research International**, v. 50, n. 1, p. 70-76, 2013.
- NIVA, M. 'All foods affect health': understandings of functional foods and healthy eating among health-oriented Finns. **Appetite**, v. 48, n. 3, p. 384-393, 2007.
- OLIVEIRA, A. L. et al. Isolation by pressurised fluid extraction (PFE) and identification using CPC and HPLC/ESI/MS of phenolic compounds from Brazilian cherry seeds (*Eugenia uniflora* L.). **Food Chemistry**, v. 145, p. 522-529, 2014.
- OMOTOSO, O. T. Nutritional quality, functional properties and anti-nutrient compositions of the larva of *Cirina forda* (Westwood)(Lepidoptera: Saturniidae). **Journal of Zhejiang University Science B**, v. 7, p. 51-55, 2006.
- PAULO, F. D. et al. A critical review of some fruit trees from the *Myrtaceae* family as promising sources for food applications with functional claims. **Food chemistry**, v. 306, p. 125630, 2020.
- PINEDO, M. et al. **Notas preliminares sobre el arazá (*Eugenia stipitata*): frutal nativo de la Amazonía peruana**. 1981.
- PONCE-VALADEZ, M. et al. Effect of refrigerated storage (12.5 C) on tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit flavor: A biochemical and sensory analysis. **Postharvest Biology and Technology**, v. 111, p. 6-14, 2016.
- RAMADAN, M. F. Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of cape gooseberry (*Physalis peruviana*): An overview. **Food research international**, v. 44, n. 7, p. 1830-1836, 2011.
- REYNERTSON, K. A. et al. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible *Myrtaceae* fruits. **Food chemistry**, v. 109, n. 4, p. 883-890, 2008.
- RIBEIRO, P. et al. Tabelas de composição química de alimentos: análise comparativa com resultados laboratoriais. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 216-225, 2003.
- RICHER, S. et al. Double-masked, placebo-controlled, randomized trial of lutein and antioxidant supplementation in the intervention of atrophic age-related macular degeneration: the Veterans LAST study (Lutein Antioxidant Supplementation Trial). **Optometry-Journal of the American Optometric Association**, v. 75, n. 4, p. 216-229, 2004.

- ROGEZ, H. et al. Chemical composition of the pulp of three typical Amazonian fruits: araçá-boi (*Eugenia stipitata*), bacuri (*Platonia insignis*) and cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **European Food Research and Technology**, v. 218, p. 380-384, 2004.
- SABER, F. R. et al. Family *Myrtaceae*: The treasure hidden in the complex/diverse composition. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p. 1-19, 2023.
- SANTOS, C. R. et al. Chemical composition and biological activities of the essential oil from *Eugenia stipitata* McVaugh leaves. **Natural Product Research**, p. 1-7, 2022.
- SERAGLIO, S. K. T. et al. Nutritional and bioactive potential of *Myrtaceae* fruits during ripening. **Food chemistry**, v. 239, p. 649-656, 2018.
- SILVA, N. A. et al. Phenolic compounds and carotenoids from four fruits native from the Brazilian Atlantic forest. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 62, n. 22, p. 5072-5084, 2014a.
- SILVA, L. M. R. et al. Quantification of bioactive compounds in pulps and by-products of tropical fruits from Brazil. **Food chemistry**, v. 143, p. 398-404, 2014b.
- SIMÕES, R. R. et al. *Eugenia brasiliensis* leaves extract attenuates visceral and somatic inflammatory pain in mice. **Journal of ethnopharmacology**, v. 217, p. 178-186, 2018.
- SIRO, I. et al. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. **Appetite**, v. 51, n. 3, p. 456-467, 2008.
- SOARES, E. C. **Caracterização de aditivos para secagem de araçá-boi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) em leite de espuma**. Itapetinga: UESB, 2009.
- SOCORRO, M. R. M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food chemistry**, v. 121, n. 4, p. 996-1002, 2010.
- SOUZA, S. G., A. E.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Chemical composition and antioxidant/antidiabetic potential of Brazilian native fruits and commercial frozen pulps. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 58, n. 8, p. 4666-4674, 2010.

- SOUZA, R. S. et al. Avaliação físico-química do fruto araçá-boi (*Eugenia stipitata* MacVaugh) cultivado na mesorregião do Sudoeste Mato-Grossense. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 10, n. 3, 2018.
- SOUZA, A. C. et al. Alcoholic beverages from araçá-boi fruit: quantification of antioxidant compounds by NMR ERETIC2. **Journal of Food Science and Technology**, v. 57, p. 4733-4738, 2020.
- SKIBOLA, C. F.; SMITH, M. T. Potential health impacts of excessive flavonoid intake. **Free radical biology and medicine**, v. 29, n. 3-4, p. 375-383, 2000.
- SKÖLD, M. et al. The fragrance chemical β -caryophyllene—air oxidation and skin sensitization. **Food and chemical toxicology**, v. 44, n. 4, p. 538-545, 2006.
- SLAVIN, J. L. Dietary fiber and body weight. **Nutrition**, v. 21, n. 3, p. 411-418, 2005.
- SINGH, J.; BAGHOTIA, A.; GOEL, S. P. *Eugenia caryophyllata* Thunberg (family *myrtaceae*): a review. **International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences**, v. 3, n. 4, p. 1469-1475, 2012.
- SIRO, I. et al. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. **Appetite**, v. 51, n. 3, p. 456-467, 2008.
- SULERIA, H. A.; BARROW, C. J.; DUNSHEA, F. R. Screening and characterization of phenolic compounds and their antioxidant capacity in different fruit peels. **Foods**, v. 9, n. 9, p. 1206, 2020.
- STEFANELLO, M. É. A.; PASCOAL, A. C.; SALVADOR, M. J. Essential oils from neotropical *Myrtaceae*: chemical diversity and biological properties. **Chemistry & biodiversity**, v. 8, n. 1, p. 73-94, 2011.
- TEIXEIRA, L. L. et al. Identification of ellagitannins and flavonoids from *Eugenia brasiliensis* Lam. (*Grumixama*) by HPLC-ESI-MS/MS. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 63, n. 22, p. 5417-5427, 2015.
- TEIXEIRA, L. de L. et al. Potential antiproliferative activity of polyphenol metabolites against human breast cancer cells and their urine excretion pattern in healthy subjects following acute intake of a polyphenol-rich juice of grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.). **Food & function**, v. 8, n. 6, p. 2266-2274, 2017.
- VANIN, C. R. et al. **Araça amarelo: atividade antioxidante, composição nutricional e aplicação em barra de cereais**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

- VAROQUAUX, P.; WILEY, R. C. Biological and biochemical changes in minimally processed refrigerated fruits and vegetables. **Minimally processed refrigerated fruits and vegetables**, p. 153-186, 2017.
- VERGARA-VALENCIA, N. et al. Fibre concentrate from mango fruit: Characterization, associated antioxidant capacity and application as a bakery product ingredient. **LWT-Food Science and Technology**, v. 40, n. 4, p. 722-729, 2007.
- VIANA, E. S. et al. Physicochemical and sensorial characterization of papaya and araçá boi jelly. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, 2012.
- VICENTE, A. R. et al. Quality of heat-treated strawberry fruit during refrigerated storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 25, n. 1, p. 59-71, 2002.
- VINHOLES, J. et al. In vitro assessment of the antihyperglycemic and antioxidant properties of araçá, butiá and pitanga. **Food bioscience**, v. 19, p. 92-100, 2017.
- WEICKERT, M. O.; PFEIFFER, A. F. Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes. **The Journal of nutrition**, v. 138, n. 3, p. 439-442, 2008.
- WILSON, P. G. et al. Relationships within *Myrtaceae* sensu lato based on a mat K phylogeny. **Plant Systematics and evolution**, v. 251, n. 1, p. 3-19, 2005.
- YAMAGUCHI, K. K. L.; SOUZA, A. O. Antioxidant, hypoglycemic and neuroprotective activities of extracts from fruits native to the Amazon region: A review. **Biotechnology Journal International**, v. 24, n. 6, p. 9-31, 2020.