



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CAMPUS DE GOVERNADOR VALADARES  
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Rafaella Cunha Nunes**

**Bioprospecção do bioma Mata Atlântica: uma revisão de literatura sobre suas frutas e plantas alimentícias não convencionais**

Governador Valadares – MG

2025

**Bioprospecção do bioma Mata Atlântica: uma revisão de literatura sobre suas frutas e plantas alimentícias não convencionais**

**Rafaella Cunha Nunes**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus GV, como requisito à obtenção de menção da disciplina e conclusão de curso.

Orientador: Milton de Jesus Filho

**Bioprospecção do bioma Mata Atlântica: uma revisão de literatura sobre suas frutas e plantas alimentícias não convencionais**

Rafaella Cunha Nunes<sup>1</sup>, Milton de Jesus Filho<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Farmácia, Instituto de Ciências da Vida, Universidade Federal de Juiz de Fora, 35010-177, Governador Valadares, MG, Brasil

\*Autor correspondente: [milton.filho@ufjf.br](mailto:milton.filho@ufjf.br) (Milton de Jesus Filho)

## **Resumo**

O Brasil, reconhecido por sua vasta biodiversidade, abriga seis biomas principais, entre os quais a Mata Atlântica se destaca por sua riqueza ecológica e elevado grau de ameaça. Apesar de apenas uma pequena parcela desse bioma permanecer preservada, ela ainda abriga uma ampla diversidade de espécies vegetais com significativo potencial nutricional, medicinal, biológico e industrial. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo compilar e apresentar informações referentes às características químicas e nutricionais, propriedades biológicas e ao perfil volátil de frutas e Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) nativas da Mata Atlântica, além de explorar suas possíveis aplicações industriais. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando bases de dados científicas confiáveis, considerando publicações a partir de 2008. A metodologia consistiu na seleção de artigos e livros que abordam as características botânicas, composição de macro e micronutrientes, as atividades antioxidante, antimicrobiana, anticarcinogênica, anti-inflamatória e probiótica, bem como os efeitos sobre o metabolismo, perfil de compostos voláteis e o potencial de aplicação industrial de 19 espécies vegetais (12 frutas e 7 PANCs). Os dados disponíveis nas bases de dados demonstram que as espécies investigadas são ricas em compostos bioativos, como polifenóis, carotenoides e fibras, apresentando potencial para o desenvolvimento de medicamentos e alimentos funcionais em virtude de suas propriedades biológicas. Adicionalmente, muitas delas apresentam perfis voláteis característicos, com predominância de ésteres, terpenos, álcoois, aldeídos e/ou cetonas. O potencial funcional, sensorial e volátil dessas plantas permite sua aplicação em diversos setores, como o alimentício, cosmético e farmacêutico. Apesar da ampla riqueza de espécies com propriedades benéficas à saúde, ainda há uma lacuna significativa no que se refere ao conhecimento e aproveitamento dessas plantas. Assim, este estudo ressalta a importância da ampliação das pesquisas sobre essas espécies nativas, com vistas ao desenvolvimento de novos produtos e à valorização sustentável da biodiversidade da Mata Atlântica.

**Palavras-chave:** Espécies nativas, compostos bioativos, propriedades biológicas, compostos voláteis, aplicações industriais.

## 1. Introdução

O Brasil possui a maior biodiversidade do mundo, reconhecido pela sua enorme riqueza biológica (Ellwanger et al., 2023). Seu território abriga seis biomas principais - Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga, Pampa e a Mata Atlântica - que ocupam extensas áreas e sustentam uma ampla variedade de espécies de flora e fauna (Espindola et al., 2023). Estes biomas desempenham um papel essencial na regulação climática e na conservação da biodiversidade global. Dentre eles, a Mata Atlântica merece uma atenção especial, sendo um dos ecossistemas mais importantes, embora também um dos mais ameaçados pela ação humana (Guimarães et al., 2023).

A Mata Atlântica, que originalmente ocupava cerca de 1,4 milhão de km<sup>2</sup>, encontra-se atualmente bastante fragmentada, com apenas cerca de 12% de sua cobertura original preservada, conforme dados do Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2025) e da Fundação SOS Mata Atlântica (2025). Esse bioma se estende por 17 estados brasileiros, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, englobando uma diversidade de ecossistemas, como as Florestas Ombrófilas Densa, Mista e Aberta, além das Florestas Estacionais Semidecidual e Decidual. Também fazem parte da Mata Atlântica ecossistemas associados, como manguezais, restingas e campos de altitude (Brasil, 2025).

De acordo com World Wide Fund for Nature (WWF, 2017), sua importância transcende a conservação da fauna e flora, sendo vital para a manutenção de serviços ecossistêmicos, como a regulação do ciclo da água e a prevenção e proteção contra deslizamentos, que são essenciais para os 148 milhões de brasileiros que o habitam. Uma grande diversidade de espécies vegetais nativas da Mata Atlântica tem atraído o interesse da comunidade científica e das indústrias de alimentos, que buscam explorar suas propriedades químicas, nutricionais e tecnológicas, bem como o seu potencial bioativo (Ramos et al., 2017; Silva et al., 2024).

As frutas nativas da Mata Atlântica, como por exemplo, jabuticaba, pitanga, camu-camu, jenipapo, jambolão, juçara, fisális, uvaia, butiá, cambuci e grumixama, são valorizadas por suas características, uma vez que oferecem uma rica gama de formas, cores e sabores, sendo consumidas tanto *in natura* ou empregadas como ingredientes no processamento de diversos produtos alimentícios (Araújo et al., 2021; Silva et al., 2022). Além disso, elas desempenham um papel nutricional interessante e são importantes fontes de compostos bioativos, que contribuem para a promoção da saúde e do bem-estar da população (Barbosa et al., 2021; Antunes et al., 2024). Dentre diversos estudos sobre essa temática, Otero et al. (2020) verificaram que frutas como o jenipapo e o jambolão apresentam altas concentrações

de flavonoides. A jabuticaba contém quantidade significativa de compostos como o ácido gálico, proantocianidinas, ácidos fenólicos, taninos e castalagina, que possuem propriedades antiproliferativas contra células cancerígenas, atividade antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana e antialérgica (Paula et al., 2024). O consumo do fruto juçara está relacionado à redução de fatores de risco de doenças, como o câncer colorretal, (Carvalho et al., 2022; Carvalho et al., 2021). A pitanga é rica em antocianinas, que possuem propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes (Fidelis et al., 2022). O cambuci é conhecido por seu aroma característico, por apresentar compostos voláteis como o linalol, que destacam para suas aplicações na indústria de alimentos e bebidas (Mariutti et al., 2021).

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são espécies que não são amplamente cultivadas, sendo limitadas a regiões ou comunidades específicas (Cruz et al., 2024). Possuem uma ou mais partes comestíveis, como folhas, raízes, frutos e flores, podendo ser espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas. Em geral, sua exclusão da dieta cotidiana está associada à falta de conhecimento acerca de suas propriedades funcionais e tecnológicas, ou a fatores culturais (Milião et al., 2022; Monteiro, 2024). As PANCs constituem uma fonte natural de compostos bioativos com potencial aplicação, sendo utilizadas em preparações culinárias, formulações de alimentos com propriedades funcionais e produtos farmacêuticos (Barbosa et al., 2021). Devido à sua diversidade nutricional, podem complementar a alimentação, contribuir para a segurança alimentar e promover o desenvolvimento sustentável de comunidades locais (Gómez et al., 2022).

Entre as PANCs nativas da Mata Atlântica, destacam-se espécies como, por exemplo, o peixinho, ora-pro-nóbis, ora-pro-nóbis rosa, pixirica, cabeludinha, azedinha, crem e araquá. Estudos indicam que essas plantas são ricas em nutrientes essenciais como proteínas, fibras e minerais, além de compostos bioativos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. A ora-pro-nóbis é valorizada pelo seu elevado teor de proteínas e ação antimicrobiana (Mariutti et al., 2021; Paula et al., 2024). O peixinho é reconhecido como fonte de nutrientes e compostos bioativos, destacando-se pelo alto teor de fibras e pela abundância em carotenoides, clorofilas, antocianinas e compostos fenólicos (Mariutti et al., 2021). O araquá apresenta concentrações expressivas de fibras e micronutrientes, como o cálcio e magnésio, além de compostos antimicrobianos (Medeiros et al., 2021). A azedinha é uma planta que possui em sua composição compostos importantes, como carboidratos e aminoácidos. Além disso, este vegetal possui concentrações relevantes de compostos fenólicos, antioxidantes, flavonoides, ácidos orgânicos e polifenóis (Jain et al., 2010; Mariutti et al., 2021; Clemente-Villalba et al., 2024).

Apesar da comunidade científica disponibilizar dados sobre os compostos de interesse de frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica existe uma lacuna no que diz respeito à falta de estudos sobre os alimentos presentes neste bioma brasileiro, bem como a compilação completa de informações científicas sobre os compostos de interesse que compõem estes vegetais. Diante disso, justifica-se a realização do presente estudo.

Neste contexto, esta revisão teve como objetivo coletar dados científicos disponíveis na literatura e apresentar uma visão geral sobre as características químicas e nutricionais, bioatividade de constituintes e o perfil volátil das principais frutas e PANC's nativas do bioma Mata Atlântica, assim como dos seus potenciais de aplicações industriais. Desse modo, esta revisão busca servir como um recurso de consulta para orientar pesquisadores e indústrias de alimentos, fármacos e cosméticos no desenvolvimento de trabalhos futuros e de novos produtos alimentícios a partir dessas matérias-primas.

## **2. Critérios de pesquisa e de seleção de estudos**

Para a coleta dos dados utilizados nesta revisão, foram realizadas buscas nos principais repositórios de dados científicos disponíveis, tais como Science Direct, Scopus, Google Scholar, Web of Science e PubMed. Além disso, foram consultados livros impressos e eletrônicos (e-books) por meio de links e plataformas digitais, com o objetivo de identificar estudos relevantes publicados no período de 2008 a 2025.

Os seguintes termos foram utilizados para busca de trabalhos: “Mata Atlântica”, “Frutas nativas”, “Plantas Alimentícias Não Convencionais”, “Compostos bioativos”, “Compostos voláteis”, “Perfil volátil”, “Composição centesimal”, “Atividade antioxidante”, “Atividade antimicrobiana”, “Atividade anticarcinogênica”, “Atividade antiinflamatória”, “Metabolismo”, “Probióticos”, “Processamento de alimentos” e “Novos produtos”. Os termos mencionados foram pesquisados no título, resumo e palavras-chave dos artigos e dos livros. Os estudos que atenderam aos critérios de busca estabelecidos foram selecionados para análise completa do conteúdo. Foram incluídos na elaboração desta revisão aqueles que investigaram a composição química e/ou nutricional, as propriedades biológicas e o perfil volátil de frutas e Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) nativas da Mata Atlântica, bem como os estudos que avaliaram a possibilidade de aplicação destas matrizes vegetais como ingredientes em novos produtos alimentícios.

### 3. Características botânicas de frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica

A Mata Atlântica abriga uma flora diversa com importância ecológica, farmacológica, nutricional e cultural. Na Figura 1, pode-se observar exemplos de frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica. Dentre estas, estão: araçá (*Psidium guineense*), azedinha (*Rumex acetosa* L.), butiá (*Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi), cabeludinha (*Myrciaria glazioviana*), cambuci (*Campomanesia phaea*), camu-camu (*Myrciaria dúbia*), crem (*Tropaeolum pentaphyllum*), fisális (*Physalis pubescens* L.), grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.), jaboticaba (*Plinia cauliflora*), jambolão (*Syzygium cumini*), jenipapo (*Genipa americana* L.), juçara (*Euterpe edulis*), ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill), ora-pro-nóbis rosa (*Pereskia grandiflora*), peixinho (*Stachys byzantina*), pitanga (*Eugenia uniflora*), pixirica (*Leandra australis*) e uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) (Kinupp et al., 2014; Santos et al., 2018; Carriço et al., 2022; Mattei et al., 2023).

O araçá é um vegetal encontrado em um arbusto ou árvore pequena, que pode variar de 2 a 6 metros de altura. Suas folhas são geralmente opostas, simples, coriáceas e apresentam formato elíptico a obovado, com margens inteiras. A parte inferior das folhas é tipicamente aveludada, com ápice obtuso, arredondado ou agudo, e base da mesma forma. As flores, de pétalas brancas e numerosos estames, podem surgir solitárias ou em pequenos cachos axilares. Os frutos, bagas globosas ou subglobosas, possuem coloração, quando maduros, que variam de verde-amarelada a laranja (Fonsêca et al., 2024).

A azedinha trata-se de uma planta herbácea e perene, que pertence à família Polygonaceae. Sua morfologia inclui folhas basais ovais a lanceoladas, com bordas lisas ou ligeiramente onduladas e flores pequenas, dióicas, organizadas em panículas alongadas (Ceccanti et al., 2020).

O butiá é encontrado em uma palmeira que pertence à família Arecaceae. Seu tronco pode alcançar de 3-5 metros de altura e suas folhas, que são levemente azuladas, podem chegar a 1-2 metros de comprimento. Os frutos possuem formato de drupa, são globosos e apresentam coloração amarela. Os seus frutos podem conter de 1 a 3 sementes, possuem sabor adocicado, aroma agradável e são suculentos (Girelli et al., 2023).

A cabeludinha, pertencente à família Myrtaceae, é uma árvore ramificada que alcança de 2 a 4 metros de altura. Seu caule se divide em vários galhos desde a base, originando ramos declinados e bifurcados. O tronco é de pequenas dimensões, medindo de 5 a 10 cm de diâmetro, e apresenta casca fissurada longitudinalmente, com coloração marrom enegrecida. Os frutos maduros são globosos, possuem casca espessa de coloração amarelo-canário e polpa

translúcida. Cada fruto contém de 1 a 2 sementes grandes e arredondadas (Garriço et al., 2022).

A espécie cambuci pertence à família Myrtaceae. Se encontra em uma árvore perenifólia de pequeno porte, com altura que varia de 4 a 6 metros de altura e 20 a 30 cm de diâmetro. Apresenta copa densa e piramidal, sendo altamente ornamental e vistosa. Suas flores são brancas e suas folhas são pequenas e brilhantes. Os frutos são de cor verde com polpa carnosa e possuem uma forma muito peculiar, assemelhando-se a um disco-voador ou a um pote de água utilizado pelos índios (Bianchini et al., 2016).

O camu-camu pertence à família Myrtaceae. É um arbusto que atinge aproximadamente 4,8 m de altura. Suas folhas são opostas, simples e peculiares, medindo entre 3 a 12 cm de comprimento e 1,5 a 4,5 cm de largura, apresentando ápice acuminado e base arredondada. As flores são hermafroditas, com ovário inferior e estilo simples. O fruto é globular, com diâmetro entre 1,0 e 4,0 cm e peso médio de 8,4 g. Sua casca é brilhante, varia de rosa ao vermelho-escuro ou até preta quando completamente madura, enquanto a polpa apresenta uma coloração levemente rosada (Castro et al., 2018; Ferreira et al., 2021).

Crem, pertencente à família Tropaeolaceae, é uma planta herbácea perene, caducifólia e tuberosa, cujos tubérculos que podem atingir 1,5 kg ou mais. Adota forma de vida trepadeira e apresenta flores solitárias, longo-pedunculadas, axilares, tubulosas e de coloração rosada (Carrico et al., 2022; Mattei et al., 2023).

O fisalis, pertencente à família Solanaceae, é uma planta herbácea anual, ereta e ramificada, que pode alcançar de 80 a 120 cm de altura. Apresenta folhas grandes e frutos amarelados. Suas flores são solitárias, axilares, pedunculadas, de coloração amarela com garganta preta, hermafroditas e polinizadas por insetos. As sementes, menores que 1 mm, possuem tegumento ou casca muito dura. O fruto, do tipo baga, é globuloso, amarelo, liso e envolto por um cálice concrecido e inflado, com polpa de coloração amarela (Chu et al., 2015; Valdivia-Mares et al., 2016).

A grumixumeira, pertencente à família Myrtaceae, geralmente possui tronco reto e cilíndrico, com casca fina de coloração acinzentada ou parda, podendo alcançar até 15 metros de altura. Suas folhas são simples, opostas e coriáceas, com formato lanceolados ou ovais, com ápice agudo, com tamanho variando de 5 a 10 cm. Sua coloração é verde-escura brilhante na face superior e verde mais claro na inferior. O fruto (grumixama) possui cerca de 2,0 cm de diâmetro, contendo uma ou mais sementes e apresentando um sabor levemente adocicado (Nogueira et al., 2022).

A jabuticabeira, pertencente à família Myrtaceae, é uma árvore de porte médio. Suas folhas são simples. As flores são pequenas, brancas, actinomorfas e pentâmeras. A frutificação é cauliflora, com frutos (jabuticabas) arredondados e negros, que nascem diretamente no tronco e nos galhos. A casca é lisa e se desprende em placas (Conceição et al., 2018).

O jambolão é uma espécie que pertence à família Myrtaceae. Sua árvore é ampla e densamente folhada, alcançando até 15 m de altura e com uma copa de aproximadamente 4 m de diâmetro. As folhas, de formato alongado ou oblongo, medem de 6 a 12 cm de comprimento. São coriáceas, verde-escuras, lisas e brilhantes. As flores são pequenasm medindo de 7 a 12 mm. Além disso, são numerosas, perfumadas e sua coloração varia entre o branco, creme e esverdeado. Elas surgem em fascículos diretamente nos ramos da árvore, sem pedúnculos aparentes. Os frutos são bagas carnudas, com formato elíptico, contendo uma única semente central marrom-escura. Seu comprimento varia de 1,5 a 3,5 cm, com cerca de 2 cm de diâmetro. Os frutos crescem em grupos de 4 a 20, distribuídos em diferentes partes da copa (Sabino et al., 2018).

O jenipapo é uma espécie pertencente à família Rubiaceae. O jenipapeiro é uma árvore que alcança entre 10 e 12 metros de altura. Possui copa grande e arredondada, composta por ramos numerosos e robustos, sempre glabros, com casca lisa, espessa, de coloração cinzento-esverdeada e com manchas cinza mais claras. Suas folhas são simples, opostas, pecioladas, medindo de 20 a 42 cm de comprimento e 9 a 16 cm de largura, sendo glabras em ambas as faces. As inflorescências surgem em racemos axilares ou terminais, com flores hermafroditas de cor amarelo-ouro e cinco pétalas. Os frutos são bagas subglobosas, com 8 a 10 cm de comprimento e 6 a 7 cm de diâmetro, apresentando casca mole, parda ou pardacento-amarelada, membranosa, fina e enrugada. O diâmetro do fruto pode chegar a 8,5 cm. A polpa é adocicada, contendo numerosas sementes compridas e cinzento-escuras (Farias et al., 2020; Souza et al; 2020).

A juçara pertence à família Arecaceae. Possui estipe solitário, ocasionalmente cespitoso, ereto, com altura variando de 5 a 12 metros. Apresenta de 8 a 15 folhas, com comprimento entre 0,8 e 1,4 metros, de coloração que vai do verde-oliva ao verde-escuro, podendo exibir manchas avermelhadas ou alaranjadas. As inflorescências interfolares, com cerca de 1 metro de comprimento, dispõem-se de forma medianamente horizontal durante a antese, apresentando pedúnculos que variam de 4 a 8,5 centímetros de comprimento. Seus frutos são pequenos, globosos, de cor preto-violeta e possuem apenas uma semente (Cunha et al., 2022; Godoy et al., 2022).

A ora-pro-nóbis é pertencente à família Cactaceae. Essa espécie se comporta como trepadeira ou arbusto. Apresenta caule fino com ramos longos e agulhas distribuídas, folhas elípticas, planas e carnudas, além de flores abundantes. As flores podem surgir de forma terminal solitária ou em cristas hermafroditas curtas nas extremidades dos ramos. Após a floração, que é efêmera e dura apenas um dia, produzem frutos arredondados. Os frutos têm formato de baga piriforme, podendo ser planas ou angulares, e apresentam brácteas (Teixeira et al., 2023). A ora-pro-nobis rosa, diferencia-se das outras espécies por seu porte maior, apresentando forma arbustiva ou arbóreo, com altura variando entre 2 e 6 metros e copa alongada e robusta. Suas folhas são simples, de coloração verde-escura, com bordas onduladas e comprimento de até 10 cm, e na base de cada folha formam-se tufo numerosos de espinhos que podem ultrapassar 5 cm de comprimento. As flores possuem seis pétalas de coloração rosa brilhante e textura lisa, com numerosos estames concentrados no centro. Elas surgem em pequenos cachos (cimeiras) localizados nas pontas dos galhos. Os frutos, do tipo baga, apresentam coloração verde-avermelhada na juventude, com pequenas folhas na superfície, e tornam-se verde-amarelados ao início da maturação (Carriço, 2022).

O peixinho é uma hortaliça herbácea, perene, pertencente à família Lamiaceae. Apresenta uma forma de roseta basal e, posteriormente, adota um hábito de crescimento ereto, com ramificações predominantes na base, alcançando entre 20 e 40 cm de altura. Suas folhas são simples, aromáticas, curto-pecioladas, com lâmina elipsoidal de 5 a 14 cm de comprimento (Giannoni et al., 2023).

A pitangueira, pertencente à família Myrtaceae, é uma árvore frutífera de pequeno porte, geralmente de 6 a 9 metros de altura, com copa arredondada de 3 a 6 metros de diâmetro e folhagem persistente ou semidecídua. O caule é lenhoso, de textura lisa a levemente rugosa, com coloração acinzentada a marrom. As folhas apresentam margem inteira, superfície lisa e coloração verde-escura brilhante na face superior. Suas flores são pequenas, com cerca de 1-2 cm de diâmetro, geralmente brancas. A pitanga, seu fruto, contém geralmente uma única semente grande, embora algumas variedades possam apresentar até duas (Fidelis et al., 2022).

A pixirica, pertencente à família Melastomataceae. É formada por subarbustos e arbustos que variam de 0,5 a 3 metros de altura. Suas folhas são pecioladas, ovais e coloração verde-escura. Suas flores não possuem pedicelo e as pétalas são brancas. Os frutos são pilosos, de textura cremosa, com sementes quase imperceptíveis (Carriço, 2022).

A uvaia é uma espécie frutífera da família Myrtaceae (Sganzerla et al., 2022). Sua árvore é de médio porte, com altura entre 6 e 13 metros, e copa que pode ser arredondada ou

alongada. Suas folhas são opostas, glabras, subcoriáceas e medem de 4 a 7 cm de comprimento, apresentando coloração vermelho-rosada quando jovens. As flores, de cor branca, são solitárias e hermafroditas. Os frutos, do tipo baga, são arredondados, com epicarpo fino e aveludado, e apresentam polpa carnosa de coloração amarela ou alaranjada. As sementes, em número de 1 a 3 por fruto, são grandes e apresentam alta taxa de germinação (Jacomino et al., 2018).

#### **4. Macronutrientes**

Os macronutrientes são nutrientes essenciais que o organismo necessita em grandes quantidades para fornecer energia e desempenhar funções metabólicas e estruturais vitais. Nesse grupo incluem os carboidratos, proteínas e lipídios, além da água, que também é considerada um macronutriente, e apresenta importância nas reações fisiológicas, embora não forneça energia (Kim et al., 2019; Savarino et al., 2021).

A água é um recurso essencial para o desenvolvimento das plantas, desempenhando um papel fundamental em diversos processos fisiológicos, como a fase fotoquímica da fotossíntese, além do transporte e absorção de nutrientes. Sua presença é indispensável para o crescimento vegetal. A água constitui entre 90% e 95% da biomassa verde das plantas, sendo crucial para a manutenção da funcionalidade dos tecidos, células e do organismo vegetal (Costa et al., 2021).

A determinação do teor de água em alimentos é um parâmetro essencial para assegurar sua estabilidade, segurança e qualidade ao longo do tempo. A quantidade de água disponível é um fator que influencia diretamente o crescimento de microrganismos, como bactérias e fungos, que comprometem a integridade do produto (Karanth et al., 2023). Além disso, a água atua como meio facilitador para reações químicas e enzimáticas - como a oxidação e a fermentação - que afetam as características sensoriais e o valor nutricional dos alimentos (Anupma et al., 2024). Nesse contexto, o controle adequado da umidade torna-se fundamental para prevenir a atividade microbiana, retardar processos de deterioração e, conseqüentemente, prolongar a vida útil dos produtos durante o armazenamento e o transporte. Tal controle é especialmente relevante para a preservação da qualidade de frutas e Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) nativas da Mata Atlântica, contribuindo para a segurança alimentar e da estabilidade dos compostos bioativos presentes nesses alimentos (Karanth et al., 2023; Anupma et al., 2024).

Os estudos de Bagetti et al. (2009), Akter, et al. (2011), Bagetti et al. (2011), Pacheco et al. (2015), Garcia et al. (2018), Zola et al. (2019), Ramos et al. (2020), Rockett et al. (2020),

Barbosa et al. (2021), Gibbert et al., (2021), Silva et al. (2022), Pinheiro et al. (2024) e Priya et al. (2024) determinaram o teor de água de alguns vegetais nativos da Mata Atlântica. Foi verificado teor de água significativo em espécies como camu-camu (94,10 g/100g), crem (46,34g/100g nas folhas e 42,64g/100g nos tubérculos), azedinha (92,13g/100g), grumixama (91,66g/100g), ora-pro-nobis (89,16g/100g), ora-pro-nobis rosa (88,73g/100g), uvaia (88,14g/100g), jambolão (8,63g/100g), butiá (82,34g/100g na polpa/casca e 24,46/100g nas amêndoas), jabuticaba (46,60g/100g na fruta inteira, 47,56g/100g na polpa, 44,20g/100g nas cascas e 36,70g/100g nas sementes), juçara (34,16g/100g na fruta inteira, 45,60g/100g na polpa e 32,84g/100g nas sementes), araçá (77,30g/100g), peixinho (75,33g/100g), fisális (84,17g/100g), jenipapo (70,00g/100g), pitanga roxa (57,50g/100g), pitanga vermelha (58,6g/100g) e pitanga laranja (57,00g/100g).

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes nos vegetais, sendo a sua principal função energética. Compreender o seu teor é crucial para garantir a sua estabilidade e qualidade durante o processamento e armazenamento. Os carboidratos são fontes primárias de energia para os microrganismos e sua presença pode influenciar diretamente a atividade microbiológica nos alimentos (Mora-Flores et al., 2023). Quando presente em grandes quantidades, estas biomoléculas podem fornecer um substrato ideal para o crescimento de bactérias e fungos, acelerando a deterioração e a formação de produtos indesejáveis, como ácidos e gases (Pouris et al., 2024). Além disso, os carboidratos estão envolvidos em diversas reações químicas, como a reação de Maillard e o enzimática (Kumoro et al., 2025), especialmente no caso de frutas e PANCs, que podem ser altamente suscetíveis a essas reações durante o armazenamento.

Bagetti et al. (2009), Inada et al. (2015), Braga et al. (2018), Garcia et al. (2018), Zola et al., 2019, Rockett et al. (2020), Gibbert et al., (2021), Barbosa et al. (2021) e Priya et al. (2024) analisaram a composição centesimal e quantificaram os carboidratos totais presentes em amostras de juçara (46,15g/100g na fruta inteira, 29,82g/100g na polpa e 48,26g/100g nas sementes), jabuticaba (47,39g/100g na fruta inteira, 48,21g/100g na polpa, 46,49g/100g nas cascas e 47,31g/100g nas sementes), ora-pro-nobis (6,65g/100g), ora-pro-nobis rosa (7,23g/100g), crem (31,56g/100g nas folhas e 45,20g/100g nos tubérculos), fisális (31g/100g), pitanga roxa (37,50g/100g), pitanga vermelha (36,4g/100g), pitanga laranja (38,4g/100g), butiá (12,51g/100g na polpa e 31,92g/100g nas amêndoas), jenipapo (22,1g/100g), jambolão 77,31g/100g), uvaia (4,20g/100g), grumixama (9,08g/100g) e araçá (12,05g/100g). Por outro lado, alguns autores como Akter et al. (2011), Garcia et al. (2018), Ramos et al. (2020) e Silva et al. (2022) quantificaram carboidratos específicos ou grupos de carboidratos presentes na

jaboticaba (frutose 34,98g/100g, glicose 27,83g/100g e sacarose 2,65g/100g), camu-camu (glicose 8,16g/kg e frutose 9,51g/kg), uvaia (frutose 4,64g/100g, glicose 4,04g/100g e sacarose 1,42g/100g) e grumixama (açúcar redutor 2,78g/100g e açúcar não redutor 1,15g/100g).

Fibra alimentar é um tipo de carboidrato presente exclusivamente em alimentos de origem vegetal (Bulsiewicz, 2023). Diferente de outros carboidratos, como amido, as fibras não são digeridas pelas enzimas do trato gastrointestinal humano (Saini et al., 2021). São classificadas em dois grupos principais: solúveis e insolúveis. As fibras solúveis apresentam a capacidade de absorver água, formando uma substância semelhante a um gel no trato digestivo, o que contribui para a regulação do metabolismo lipídico e glicêmico. Já as fibras insolúveis não absorvem água, atuam principalmente na promoção do trânsito intestinal, auxiliando na prevenção da constipação e na manutenção da saúde do sistema digestório (Stephen et al., 2017). Autores de pesquisas científicas disponíveis na literatura realizaram análise de fibra alimentar total em diferentes matrizes vegetais e foram encontrados os seguintes resultados: uvaia (3,09g/100g), pitanga roxa (24,70g/100g), pitanga vermelha (23,40g/100g), pitanga laranja (23,00g/100g), crem (14,49g/100g nas folhas e 3,30g/100g nos tubérculos), peixinho (13,21g/100g), jambolão (11,38g/100g), araçá (8,40g/100g), grumixama (1,25g/100g) e ora-pro-nobis (3,88g/100g) (Bagetti et al., 2009; Bagetti et al., 2011; Braga et al., 2018; Lopes et al., 2018; Botrel et al., 2020; Ramos et al., 2020; Trentin et al., 2020; Gibbert et al., 2021). Além disso, os mesmos autores quantificaram fibras solúveis e insolúveis. As fibras solúveis foram determinadas nas seguintes frutas e PANCs: jambolão (1,98g/100g), ora-pro-nobis (2,43g/100g) e ora-pro-nobis rosa (2,19g/100g). As fibras insolúveis foram mensuradas em amostras de jambolão (9,4g/100g), pitanga roxa (23,70g/100g), pitanga vermelha (23,3g/100g), pitanga laranja (23,00g/100g), uvaia (3,09g/100g) e grumixama (14,75g/100g).

A saber, os lipídeos desempenham um papel essencial na composição e estabilidade dos alimentos, pois desempenham funções estruturais e bioativas importantes, além de serem fonte de energia (Cazagrande et al., 2022). Em geral, os lipídeos de frutas e PANCs estão presentes em menores quantidades, mesmo assim possuem grande relevância, especialmente em relação ao teor e os compostos lipídicos encontrados nas suas sementes (Souza et al., 2020; Pellegrinello et al., 2023). Ademais, são fontes de ácidos graxos essenciais, como ômega-3 e ômega-6 (Hughes et al., 2023). Por outro lado, a presença de lipídeos nos alimentos também pode influenciar na sua estabilidade, já que são suscetíveis a reações químicas, como a oxidação lipídica. Esta alteração pode comprometer a qualidade do produto

e gerar compostos indesejáveis, como aldeídos, que afetam negativamente o sabor, o aroma e a segurança do alimento (Geng et al., 2023).

Foram encontrados estudos que determinaram o teor de lipídios totais em algumas espécies vegetais, sendo estes: butiá (3,42g/100g na polpa/casca e 31,96g/100g nas amêndoas), juçara (6,45g/100g na fruta inteira, 31,78g/100g na polpa e 0,69g/100g na semente), ora-pro-nobis rosa (0,33g/100g), grumixama (0,14g/100g), azedinha (0,27g/100g), peixinho (0,93g/100g), jabuticaba (1,76g/100g na fruta inteira, 0,19g/100g na polpa, 0,59g/100g na casca e 0,59g/100g nas sementes), fisális (105g/100g), crem (5,80g/100g nas folhas e 0,46g/100g nos tubérculos) e ora-pro-nobis (0,33g/100g) (Inada et al., 2015; Braga et al., 2018; Garcia et al., 2018; Botrel et al., 2020; Rockett et al. 2020; Barbosa et al., 2021).

Em relação a determinação de compostos lipídicos específicos, o estudo de Nascimento et al. (2008) avaliou os ácidos graxos que compõem a fração lipídica da polpa de açaí. Para isso, o óleo foi extraído pelos métodos enzimático e com solvente, e em seguida, avaliados. Na amostra de óleo extraído enzimaticamente, o total de ácidos graxos saturados e insaturados encontrado foi 28,06% e 71,17%, respectivamente. O ácido palmítico (C16:0) representa a maior parte dos ácidos graxos saturados (25,93%), seguido do ácido esteárico (C18:0) (1,86%), ácido araquídico (C20:0) (0,12%), ácido mirístico (C14:0) (0,11%) e ácido láurico (C12:0) (0,04%). Em relação aos ácidos graxos insaturados, os compostos majoritários foram os seguintes: ácido oleico (C18:1 *cis*-9) 52,54%, ácido linoleico (C18:2) 9,72%, ácido palmitoleico (C16:1) 4,88%, ácido vacênico (C18:1 *cis*-11) 3,39% e ácido linolênico (C18:3) 0,64%. Na amostra de óleo extraído com solvente, os ácidos graxos saturados representam 28,3% e os insaturados 68,16%, do total dos analitos quantificados. Os compostos lipídicos C16:0 (26,18%), C18:0 (1,81%), C14:0 (0,13%), C20:0 (0,11%) e C12:0 (0,07%) representam a porção saturada. Já os ácidos graxos insaturados foram representados pelo C18:1 *cis*-9 (52,00%), C18:2 (7,28%), C16:1 (4,88%), C18:1 *cis*-11 (3,45%) e C18:3 (0,55%). Esses dados indicaram que, independentemente do método de extração, o ácido oleico (C18:1 *cis*-9) é o ácido graxo predominante no óleo de açaí, seguido pelo ácido palmítico (C16:0). O teor de ácidos insaturados é maior que o de saturados, o que sugere uma fonte lipídica saudável, especialmente em relação à saúde cardiovascular.

Em um estudo abrangente que analisaram um número representativo de grupo de compostos bioativos em extratos das folhas de ora-pro-nobis, Macedo et al. (2023) detectaram a presença de 53 substâncias, incluindo os seguintes ácidos graxos: ácido esteárico, ácido ricinoleico, ácido eicosanoico e ácido tri-hidroxi-octadecadienóico.

O perfil de ácidos graxos de tubérculos de crem foi determinado por Braga et al. (2018). Na amostra avaliada, o ácido linoleico foi o mais abundante (0,455 g/100g), seguido do ácido palmítico (0,407 g/100g), ácido oleico (0,237 g/100g), ácido pentadecanoico (0,034 g/100g), ácido linolênico (0,027 g/100g), ácido esteárico (0,014 g/100 g) e o ácido heptadecanoico (0,006 g/100 g).

Por fim, as proteínas estão entre as moléculas orgânicas mais importantes para os seres vivos, sendo também um dos compostos químicos mais abundantes na matéria viva. São formadas por cadeias de aminoácidos conectados por ligações peptídicas, compostos por átomos de carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e, em alguns casos, enxofre. Exercem diversas funções essenciais no organismo, como a constituição estrutural de tecidos, atuação no sistema imunológico, além de participarem de processos hormonais e reações enzimáticas (Moughan et al., 2024).

Em estudos realizados por Bagetti et al. (2009), Bagetti et al. (2011), Akter, et al. (2011), Inada et al. (2015), Pacheco et al. (2015), Braga et al. (2018), Garcia et al. (2018), Zola et al. (2019), Botrel et al., (2020), Rockett et al., (2020), Barbosa et al., (2021), Da Silva et al., (2021) e Da Silva et al., (2023), foi quantificado o teor de proteínas em algumas frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica. Foi observado que espécies como crem (13,00g/100g nas folhas e 8,28g/100g nos tubérculos), jabuticaba (4,76g/100g na fruta inteira; 3,38g/100g na polpa; 3,38g/100g nas cascas e 7,83g/100g nas sementes), fisális (11,09g/100g), butiá (0,74g/100g na polpa/casca e 10,58g/100g nas amêndoas), juçara (4,75g/100g na fruta inteira, 6,97g/100g na polpa e 4,12g/100g nas sementes), peixinho (4,14g/100g), pitanga roxa (3,70g/100g nas sementes), pitanga vermelha (3,6g/100g nas sementes) e pitanga laranja (3,3g/100g nas sementes) possuem maiores concentrações de proteínas quando comparadas ao ora-pro-nobis (2,05g/100g), ora-pro-nobis rosa (2,16g/100g), azedinha (2,07g/100g), jambolão (0,33g/100g), araçá (1,00g/100g) e camu-camu (0,4g/100g) (Akter et al., 2011; Botrel et al., 2020; Gibbert et al., 2021; Priya et al., 2024).

Ao comparar os vegetais analisados neste estudo com outras espécies vegetais não avaliadas, mas amplamente consumidas, observa-se que, segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2025), os teores de proteína são próximos ou superiores aos encontrados na couve-manteiga – 2,90g/100g, brócolis – 3,60g/100g, espinafre – 2,00g/100g, laranja-lima – 1,10g/100g, manga Palmer – 0,40g/100g e banana-nanica – 1,40g/100g. É importante considerar que pequenas variações nesses teores podem ocorrer devido a fatores como o método de preparo, a variedade do alimento e as condições de

cultivo. Além disso, o estado de conservação e o tipo de processamento também influenciam nos valores nutricionais (Mostafa et al., 2022).

Takeiti et al. (2009) analisaram as folhas de ora-pro-nobis quanto à sua composição de aminoácidos, revelando uma boa diversidade de aminoácidos essenciais e não essenciais. Entre os aminoácidos essenciais - aqueles que o organismo humano não consegue sintetizar e que devem ser obtidos pela alimentação - foram identificados: histidina (0,60 g/100g), isoleucina (1,08 g/100g), leucina (2,00 g/100g) lisina (1,44 g/100 g), metionina (0,24 g/100 g), fenilalanina (1,28 g/100g), treonina (1,00 g/100g), valina (1,29 g/100g) e triptofano (5,53 g/100g). Os aminoácidos não essenciais, que o corpo humano é capaz de sintetizar, também estiveram presentes em quantidades relevantes. Foram identificados o ácido aspártico (1,72 g/100 g), serina (1,00 g/100 g), ácido glutâmico (2,68 g/100 g), prolina (1,12 g/100g), cistina (0,36 g/100g), glicina (1,32 g/100g), alanina (1,37 g/100g) e tirosina (1,22 g/100g).

O estudo realizado por Xu et al. (2023) investigou a composição de aminoácidos em três variedades de jabuticaba - Sabará, Argentina e Fukuoka - tanto em frutos maduros quanto imaturos. Foram detectados 16 aminoácidos diferentes, com variações significativas ( $p < 0,05$ ) entre as variedades e os estágios de maturação, especialmente nos teores de ácido glutâmico, ácido aspártico, alanina, leucina, lisina, prolina e arginina. Nos frutos maduros, a Fukuoka apresentou o maior teor de ácido glutâmico (0,75 g/kg), enquanto a Sabará se destacou em relação à lisina (0,35 g/kg) e leucina (0,32 g/kg). A Argentina, por sua vez, se destacou quanto ao nível de leucina (0,39 g/kg). Os aminoácidos essenciais valina, isoleucina, metionina e fenilalanina estiveram presentes em todas as variedades, com pequenas variações. A metionina, por exemplo, apresentou maior concentração na jabuticaba da variedade Sabará (0,04 g/kg) e menor teor na variedade Argentina (0,02 g/kg). Nos frutos imaturos, a jabuticaba da variedade Sabará apresentou os maiores teores para a maioria dos aminoácidos, incluindo ácido glutâmico (0,69 g/kg), lisina (0,46 g/kg), arginina (0,31 g/kg) e leucina (0,41 g/kg). A jabuticaba da variedade Fukuoka, embora tenha apresentado menores concentrações do que a jabuticaba da variedade Sabará, ainda apresentou teores relevantes de leucina (0,38 g/kg), ácido aspártico (0,53 g/kg) e lisina (0,39 g/kg).

## **5. Micronutrientes**

Os micronutrientes são componentes presentes nos alimentos que, embora não contribuam de forma significativa para a ingestão calórica, desempenham papéis essenciais na manutenção da saúde e nas funções vitais, mesmo que sejam necessários em pequenas

quantidades. Nesse grupo incluem, principalmente, as vitaminas e os minerais (Savarino et al., 2021).

Dentre esses nutrientes, os minerais são essenciais para adequado funcionamento do corpo humano, pelo fato de participar de processos de formação de ossos e metabolismo, transmissão nervosa e equilíbrio hídrico (Weyh et al., 2022).

Akter et al. (2011), Inada et al. (2015), Braga et al. (2018), Garcia et al. (2018), Rockett et al. (2020), Barbosa et al. (2021) e Silva et al. (2022) realizaram a caracterização mineral de algumas frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica. Foi observado que a concentração de um determinado mineral pode variar de acordo com a parte do vegetal (polpa, casca ou semente). Os autores dos estudos observaram que algumas espécies possuem altas concentrações de potássio, como jabuticaba (700,70mg/100g na fruta inteira, 1978,50mg/100g na polpa, 1006,00mg/100g nas cascas e 401,20mg/100g nas sementes), crem (4,35g/100g nas folhas e 0,48g/100g nos tubérculos), araçá (306,00mg/100g), butiá (430,10 mg/100g na polpa/casca e 352,00 mg/100g nas amêndoas), camu-camu (838,80mg/kg) ora-pro-nobis (3910,00mg/100g), ora-pro-nobis rosa (3186,67mg/100g), fisális (2374,32mg/100g), juçara (361,0mg/100g na fruta inteira, 419,1mg/100g na polpa e 333,3 nas sementes) e uvaia (888,24mg/100g). Os mesmos pesquisadores encontraram níveis significativos de cálcio em amostras de crem (3168,91mg/100g nas folhas e 205,540mg/100g nos tubérculos), butiá (19,40mg/100g na polpa/casca e 40,00mg/100g nas amêndoas), ora-pro-nobis (427,08mg/100g), juçara (249,51mg/100g), araçá (192,00mg/100g), camu-camu (157,30mg/kg), peixinho (124,80mg/100g), jabuticaba (27,10/100g na fruta inteira, 67,40mg/100g na polpa, 51,00mg/100g nas cascas e 17,1mg/100g nas sementes), juçara (63,80mg/100g na fruta inteira, 76,40mg/100g na polpa e 50,70mg/100g nas sementes), azedinha (84,40mg/100g), uvaia (54,25mg/100g) e fisális (44,74mg/100g), e de magnésio em crem (553,64mg/100g nas folhas e 155,06mg/100g nos tubérculos), araçá (350,00mg/100g), fisális (162,74mg/100g), camu-camu (123,80mg/100g), butiá (10,80mg/100g na polpa/casca e 119,00mg/100g nas amêndoas), uvaia (27,00mg/100g) juçara (32,10mg/100g na fruta inteira, 47,40mg/100g na polpa e 30,20mg/100g nas sementes), azedinha (105,03mg/100g), ora-pro-nobis (88,84mg/100g) e jabuticaba (72,30mg/100g na fruta inteira, 187,90mg/100g na polpa, 65,40mg/100g na casca e 51,30mg/100g nas sementes).

Estudos disponíveis na literatura também analisaram os teores de fósforo nos seguintes vegetais: crem (393,38mg/100g nas folhas e 530,07mg/100g nos tubérculos), ora-pro-nobis (320,00mg/100g), fisális (302,23mg/100g), butiá (22,20mg/100g na polpa/casca e 301mg/100g nas amêndoas), uvaia (134,00/100g), araçá (220,00mg/100g), jabuticaba

(75,70mg/100g na fruta inteira, 176,6mg/100g na polpa, 89mg/100g nas cascas e 95,1mg/100g nas sementes) e juçara (69,20mg/100g na fruta inteira, 41,20mg/100g na polpa e 90,70mg/100g nas sementes) (Inada et al., 2015, Braga et al., 2018; Garcia et al., 2018; Botrel et al., 2020; Rockett et al., 2020; Silva et al., 2022).

As vitaminas também são essenciais para a manutenção da vida humana, pois exercem papéis fisiológicos fundamentais. Em geral, esses nutrientes são compostos orgânicos de baixo peso molecular. São requeridas em pequenas quantidades para o crescimento e desenvolvimento celular adequados, além de participarem de múltiplas funções e processos metabólicos (Ofoedu et al., 2021).

Nos estudos de Pacheco et al. (2015), Barbosa et al. (2021), Silva et al. (2022), Monteiro et al. (2024), Pinheiro et al. (2024) e Pryia et al.(2024), quantificaram o teor de vitamina C da parte polposa de uvaia (122,12mg/100g), grumixama (5,79-10,5mg/100g), jenipapo (22,5mg/100g), crem (78,43mg/100g nos tubérculos) e butiá (53,57mg/100g na polpa/casaca e 3,32mg/100g nas amêndoas), e de folhas de ora-pro-nobis (43,21mg/100g) e ora-pro-nobis rosa (31,68mg/100g). Foi possível perceber que alguns destes vegetais supracitados possuem concentrações semelhantes ou superiores de vitamina C quando comparados com frutas ricas desta vitamina, como a laranja (89,80mg/100g) e o limão (46,9mg/100g) (Hegde et al., 2024).

Barbosa et al., (2021) quantificaram vitamina E em amostras de butiá e encontraram maiores concentrações nas sementes (1,59mg/100g) em relação a polpa/casca (0,12mg/100g). Ademais, encontrou-se na uvaia 3,78mg/100g de vitamina A e 0,04mg/100g de vitamina B2 (Silva et al., 2022). Finalmente, maiores concentrações de vitamina A foram obtidas em amostras de camu-camu relação à uvaia, que variaram de 14,20-24,50mg/100 g (Akter et al., 2011).

## **6. Bioatividade**

As frutas e as PANCs nativas da Mata Atlântica contêm compostos bioativos, que são moléculas extranutricionais presentes em pequenas quantidades nos alimentos, mas que, quando consumidos em certas doses, podem provocar efeitos benéficos no organismo humano (Croda et al., 2017). Esses compostos estão presentes em diversos vegetais nativos do bioma Mata Atlantica (Kusmann et al., 2023). Eles podem ser classificados em terpenos, triterpenos, compostos fenólicos, flavonoides, carotenoides, ácidos graxos essenciais, fibras, antocianinas, entre outros (Galanakis 2021). Estudos relataram que tais compostos podem apresentar propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anticancerígenas, anti-inflamatórias,

anti-mutagênicas e prebióticas, desempenhando um papel fundamental na manutenção da saúde humana (Alkaltham et al., 2021; Silva et al., 2021).

Pode-se observar na Tabela 1, o resumo de estudos científicos que avaliaram o potencial bioativo de moléculas presentes em concentrações significativas em frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica e que contribuem, por meio de propriedades bioativas, com a saúde e bem estar humana.

## 6.1 Atividade antioxidante

Compostos antioxidantes são amplamente reconhecidos por sua capacidade de retardar ou impedir a propagação de radicais livres, que quando presentes em excesso no corpo humano podem induzir o estresse oxidativo e afetar diretamente o DNA celular (Salehi et al., 2018). Essa ação antioxidante está associada à redução do risco de diversas doenças crônicas, como as doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e outras condições relacionadas ao envelhecimento celular (Stafussa et al., 2018; Stafussa et al., 2021).

A atividade antioxidante de frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica tem sido amplamente estudada (Tabela 1). A juçara, por exemplo, apresenta alta capacidade antioxidante, atribuída à presença de antocianinas (409,85µg/g), catequina (88,79µg/g), epicatequina (305,60µg/g), quercetina (239,67µg/g), miricetina (660,00µg/g), apigenina (250,00µg/g), luteolina (1020,00µg/g), ácido ferúlico (46,00µg/g), ácido p-cumárico (20,20µg/g), ácido vanílico (148,04µg/g) e rutina (317,20µg/g) (Morais et al., 2022). Esses compostos atuam na redução de espécies reativas de oxigênio (ROS) e modulam a ação de enzimas antioxidantes, como a superóxido dismutase (SOD) (Nascimento et al., 2023). A capacidade antioxidante da juçara foi confirmada pelos testes FRAP (Poder Antioxidante Redutor Férrico) (755,08 µmol de Fe<sup>2+</sup>/g), ORAC (Capacidade de Absorção Radical de Oxigênio) (1266,36 mmol Trolox/100g), ABTS (ácido 2,2-azino-bis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfônico) (16,53 µmol Trolox/g), TPC (Conteúdo Fenólico Total) (311,37 mg ácido gálico/g) e DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) (99,65 µmol Trolox/g), que evidenciaram a ação dos flavonoides presentes no fruto (Silva et al., 2021; Schulz et al., 2024).

O camu-camu também se destaca por sua expressiva atividade antioxidante, devido aos altos teores de compostos fenólicos: castalgina (87,71mg/g), vescalagina (39,67mg/g) taninos condensados totais (57,66mg/g), ácido elágico (4,04mg/100g), ácido gálico (10,87mg/100g) e vitamina C ( 98,54 mg/100g) (Santos-Cunha et al., 2019; Fidelis et al., 2020; Garcia et al., 2020; Reguengo et al., 2022; Nascimento et al., 2023). Testes como TPC (147,19 mg Equivalente a Ácido Gálico (GAE) /100g), DPPH (497,98mg Atividade

Antioxidante Equivalente (AAE) /100g) e FRAP (213,24 mg AAE/100g), demonstraram sua capacidade de neutralizar radicais livres (10,87mg/100g) (Fidelis et al., 2020, Reguengo et al., 2022; Nascimento et al., 2023).

Nos estudos realizados com jenipapo foi verificado que a sua atividade antioxidante foi atribuída à presença de iridoides, como genipina (60,77mg/g), além de polifenóis, compostos que demonstram forte capacidade de neutralização de radicais livres pelos testes ORAC (571,36mg equivalente a Trolox (TE)/100g) e DPPH (58,72mg TE/100g) (Reguengo et al., 2022; Nascimento et al., 2023).

A jabuticaba é outra espécie frutífera reconhecida por sua expressiva propriedade antioxidante, relacionada principalmente à presença de antocianinas (principalmente a cianidina-3-glucosídeo), ácido gálico (230,00mg/100g), ácido ferúlico (54,80mg/100g), ácido siríngico (54,50mg/100g) e ácido elágico (388,00mg/100g) (Geraldí et al., 2021). Ensaios analíticos como DPPH (260,97  $\mu$ mol TE/g), TPC (5794,54mg GAE/100 g) e ABTS (387,80  $\mu$ mol TE/g) demonstraram que tanto a casca quanto a polpa possuem elevado potencial antioxidante (Stafussa et al., 2021).

Similarmente, o butiá apresenta notável ação antioxidante, devido à presença de quercetina (360,19 $\mu$ g/g), rutina (161,20 $\mu$ g/g), antocianinas (25,13 $\mu$ g/g), ácido ascórbico (63,00mg/100g) e carotenoides, como o *Cis*  $\beta$ -caroteno (10,20mg/kg),  $\beta$ -caroteno (21,70mg/kg) e luteína (4,70mg/kg) (Morais et al., 2022). Estudos apontam que o extrato do bagaço de butiá é rico em ácido clorogênico (290,10 $\mu$ g/g), catequina (259,18 $\mu$ g/g) e epicatequina (211,12 $\mu$ g/g), além de conter altos níveis de ácido ascórbico (63,00mg/g) (Morais et al., 2022). Neste mesmo estudo foi determinada as atividades antioxidantes do resíduo pelos métodos DPPH (64,70 $\mu$ mol TE/g) e ORAC (278,15 $\mu$ mol TE/g), que evidenciaram boa atividade antioxidante.

Pesquisas científicas evidenciaram que a ação antioxidante da uvaia foi atribuída a presença da rutina (0,11mg/100g), ácido gálico (34,61mg/100g), ácido cafeico (2,00mg/100g), ácido clorogênico (3,84mg/100g), miricetina (2,95mg/100g) e quercetina (14,97mg/100g), (Silva et al., 2022). Os ensaios DPPH (29,71 mmol TE/100g), FRAP (227,99mg TE/100g), TPC (181,90mg/100g), ORAC (17,09 mmol TE/100g) e ABTS (933,60 mmol TE/100g) confirmaram a atividade antioxidante dos compostos supracitados presentes na uvaia (Silva et al., 2022; Santos et al., 2023).

Ademais, a pitanga se destaca por conter altos teores de compostos fenólicos (178,63mg/100g), flavonoides (42,46mg/g) e ácido ascórbico (289,78mg/100g). Estudos demonstram que seus extratos apresentam significativo potencial antioxidante (Fidelis et al.,

2022; Reguengo et al., 2022, Paiva et al., 2023). Stafussa et al. (2023) também realizaram testes para avaliar o potencial antioxidante da pitanga como o TPC (3890,00 mg GAE/100 g), DPPH (138,15  $\mu$ mol TE/g) e ABTS (153,61  $\mu$ mol TE/g).

A atividade antioxidante do cambuci foi medida pelos ensaios TPC (5189,09 mg GAE/100 g), DPPH (229,56 $\mu$ mol TE/g) e ABTS (371,60 $\mu$ mol TE/g) (Stafussa et al., 2021). Sua capacidade antioxidante foi atribuída pela presença de polifenóis, flavonoides, carotenoides e ácido ascórbico. Já o efeito antioxidante identificado em extrato de grumixama está associado à presença de compostos fenólicos (926,00mg/100g), quercetina (35,50mg/100g), rutina (17,80mg/100g), carotenoides (14,95mg/100g), ácido gálico (41,14mg/100g) e ácido p-cumárico (77,08mg/100g) (Castelucci et al., 2020; Schulz et al., 2020; Nehring et al., 2022).

No caso do jambolão, sua alta capacidade antioxidante está relacionada à presença de flavonoides, antocianinas e compostos fenólicos, como ácido cafeico (20,05mg/kg), ácido caftárico (151,33mg/kg), ácido gálico (114,06mg/kg), catequina (36,67mg/kg), epicatequina (20,03mg/kg) e procianidina B2 (457,26mg/kg) (Lopes et al., 2025). Trabalhos demonstraram altos valores de TPC (583,85mg TE/100g), DPPH (45,19 mmolTE/g) e FRAP (72,30 mmolTE/g) em extratos liofilizados da fruta (Sousa et al., 2021; Santos et al., 2022). Da mesma forma, o araçá apresentou atividade antioxidante expressiva quando avaliada pelos testes TPC (3604,54 mg GAE/100g), DPPH (108,67 $\mu$ mol TE/g) e ABTS (137,01 $\mu$ mol TE/g), atribuindo, principalmente, aos compostos ácido gálico (171,02mg/100g), ácido vanílico (169,04mg/100g), ácido ursólico (457,36mg/100g) e quercetina (303,04mg/100g) (Nascimento et al., 2021; Stafussa et al., 2021).

O ora-pro-nóbis é uma fonte promissora de compostos com efeitos antioxidantes, conforme os resultados obtidos nos ensaios TPC (857mg GAE/100g), CUPRAC (3733mg AAE/100g), FRAP (1054mg AAE/100g) e ORAC (1213  $\mu$ mol AAE/100g), por apresentar elevado teor de flavonoides (quercetina 301,03mg/100g, naringenina 271,06mg/100g, luteolina 285,04mg/100g e kaempferol 285,04mg/100g) e ácidos fenólicos (ácido gálico 169,01mg/100g, ácido protocatéquico 153,01mg/100g, ácido cafeíco 179,03mg/100g, ácido gentísico 153,01mg/100g, ácido vanílico 167,03mg/100g, ácido p-cumárico 163,03mg/100g, ácido ferúlico 193,05mg/100g e ácido elágico 300,99mg/100g) (Moraes et al., 2021; Silva et al., 2023; Ferreira et al., 2024). No entanto, estudos de digestão *in vitro* demonstraram uma redução de aproximadamente 25% na sua atividade antioxidante, sugerindo degradação de compostos bioativos durante o processo digestivo (Silva et al., 2023).

Por fim, a capacidade antioxidante da azedinha está relacionada aos compostos fenólicos ácido clorogênico (33,00mg/100g) e ácido cafeico (70,00mg/100g), flavonoide rutina (275,00mg/100g) e a vitamina C (17,85mg/g). Ensaios ABTS (8101,62mg trolox/100g) e complexo de fosfomolibdênio (911,93mg/100g) demonstraram a eficiência do extrato de azedinha na eliminação de radicais livres (Silva et al., 2023).

Os dados apresentados demonstram que as frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica possuem elevado valor biológico, devido à concentração significativa de compostos bioativos com reconhecida atividade antioxidante. Essas características conferem a esses vegetais propriedades funcionais relevantes, associadas à prevenção de doenças crônicas. Consequentemente, evidenciam-se amplas possibilidades de aplicação no setor industrial, especialmente nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética, que buscam ingredientes naturais com potencial funcional.

## **6.2 Atividade antimicrobiana**

A atividade antimicrobiana de vegetais nativos da Mata Atlântica está relacionada aos compostos que estão naturalmente presentes no sistema de defesa das plantas, sendo estes metabólitos secundários que atuam contra bactérias, fungos e vírus (Vaou et al., 2021).

Entre os compostos antimicrobianos, podem-se destacar, principalmente, os compostos fenólicos, ácidos orgânicos, quinonas, saponinas, flavonoides, taninos, cumarinas, terpenoides e alcaloides. Sua vasta diversidade estrutural exerce uma influência direta nas ações contra microrganismos (Nascimento et al., 2022). Por exemplo, a atividade antimicrobiana de compostos fenólicos, grupo dos metabólitos secundários em maior abundância, está fortemente associada à presença do grupo hidroxila (-OH) ativo, que exerce diversas ações sobre as células microbianas. Entre os principais mecanismos, destacam-se a interação com a membrana plasmática, resultando em sua desestabilização, ruptura e consequente liberação do conteúdo celular. Além disso, promove o deslocamento de elétrons, atuando como trocadores de prótons, o que compromete o gradiente de pH da membrana microbiana. Esses processos desencadeiam o colapso da força motriz de prótons, o esgotamento das reservas de ATP e, finalmente, levam à morte celular (Chibane et al., 2019; Oulahal et al., 2022). Além disso, terpenos hidroxilados, como timol e carvacrol, atuam principalmente na membrana celular, promove um aumento na permeabilidade da membrana e dessa forma, a perda de íons de potássio, confirmando a sua atividade antimicrobiana (Rúa et al., 2019).

Na Tabela 1 são apresentadas informações sobre os principais estudos disponíveis nas bases de dados que avaliaram o efeito antimicrobiano dos compostos presentes nas espécies vegetais abordadas nesta revisão.

A pitanga apresenta atividade antimicrobiana, atribuída principalmente à presença de óleos essenciais, lectinas, flavonoides e taninos. Estudos indicam que o óleo essencial do fruto, rico em compostos como germacrona e selinatrienona, demonstrou efeito inibitório em relação a bactérias patogênicas gram-positivas e gram-negativas (Costa et al., 2020, Reguengo et al., 2022). Os extratos com óleo essencial de pitanga foram eficazes na inibição do crescimento dos microrganismos gram-positivos *Staphylococcus aureus* (halo de inibição de 11mm) e *Listeria monocytogenes* (halo de inibição de 12mm), e gram-negativos *Escherichia coli*, (halo de inibição de 7 mm) e *Pseudomonas aeruginosa* (halo de inibição de 11 mm) (Costa et al., 2020). Outros estudos também verificaram que o óleo essencial de pitanga apresentou efeito bactericida contra patógenos, como *Bacillus subtilis* (halo de inibição de 12mm), *Streptococcus faecalis* (halo de inibição de 12mm) e *Staphylococcus albus* (halo de inibição de 12mm) (Thambi et al., 2013; Moura et al., 2018).

No estudo de Fidelis et al. (2022), o extrato contendo folhas e frutos de pitanga demonstrou atividade antibacteriana *in vitro*, atividade esta atribuída à presença de flavanoides. O extrato reduziu a formação do biofilme de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus oralis* e *Lactobacillus casei*, com a formação de halos de inibição de 14mm, 23mm e 26mm, respectivamente. O efeito antimicrobiano das bactérias supracitadas ocasionou a diminuição do sangramento causado pela gengivite em pacientes. No mesmo estudo, em microrganismos gram-negativos, o extrato etanólico das folhas da pitanga apresentou inibição eficaz contra *Escherichia coli* (halo de inibição de 16mm) e *Pseudomonas aeruginosa* (halo de inibição de 18,6mm). Ademais, foi testada a atividade antimicrobiana do extrato das sementes da pitanga. Foi observado que a lecitina presente no extrato, possivelmente foi capaz de se ligar as bactérias *Staphylococcus aureus* (halo de inibição de 20mm), *Pseudomonas aeruginosa* (halo de inibição de 18,6mm) e *Klebsiella ssp* (halo de inibição de 19,6mm) e inibir o seu crescimento. Esse efeito pode ser atribuído à formação de canais nas membranas celulares, os quais alteram a permeabilidade celular e resultam na morte da célula microbiana (Fidelis et al., 2022). Esses achados destacam o potencial da pitanga como uma fonte promissora de compostos antimicrobianos, com possíveis aplicações na indústria farmacêutica e de alimentos.

O araçá apresentou efeito antimicrobiano especialmente contra *Staphylococcus aureus*. Foi testado a partir de teste de difusão em ágar, apresentando um halo de inibição de

2,5 cm (Santos et al., 2023). Além disso, estudos avaliaram extratos de araçá e obtiveram a Concentração Inibitória Mínima (MIC) de 25 mg/mL e 12,5 mg/mL contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, respectivamente, sugerindo um amplo espectro de ação antimicrobiana (Stafussa et al., 2021). Esses efeitos são atribuídos à presença de compostos fenólicos, como ácido gálico e catequina, que possuem propriedades antibacterianas reconhecidas.

A jabuticaba também apresenta ação antimicrobiana, especialmente devido aos taninos e flavonoides, que constituem a sua casca (Nascimento et al., 2022). Pesquisas científicas demonstraram que extratos da casca de jabuticaba foram eficazes contra bactérias patogênicas, incluindo *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, destacando seu potencial como fonte natural de compostos antimicrobianos (cianidina-3-glicosídeo, taninos condensados e ácidos fenólicos) (Schulz et al., 2020; Fleck et al., 2023).

Pinc et al. (2023) avaliaram os efeitos antimicrobianos de extratos de jabuticaba obtidos a partir da presença e da ausência da precipitação. Os autores verificaram a eficácia dos extratos contra bactérias gram-positivas, como *Bacillus subtilis* e *Staphylococcus aureus* e gram-negativas, incluindo *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. No entanto, esses extratos não mostraram atividade significativa contra o fungo *Candida albicans* nas concentrações avaliadas. O estudo identificou que o extrato obtido por extração com precipitação foi o mais potente, apresentando as menores Concentrações Mínimas Inibitórias (CMIs) para *Bacillus subtilis* (15,62 mg. mL<sup>-1</sup>) e *Pseudomonas aeruginosa* (13,02 mg.mL<sup>-1</sup>). Por outro lado, extratos sem a etapa de precipitação tiveram CMIs notavelmente mais elevadas, indicando menor atividade antimicrobiana. Para as bactérias *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* e *Escherichia coli*, as CMIs foram de 125,00 mg.mL<sup>-1</sup>, 62,50 mg.mL<sup>-1</sup> e 62,50 mg.mL<sup>-1</sup>, respectivamente. Essa diferença sugere que a precipitação é crucial para otimizar a eficácia antimicrobiana dos extratos de jabuticaba, possivelmente devido à concentração e ao sinergismo dos compostos bioativos, como os fenólicos, que podem afetar o funcionamento das células bacterianas e interferir nos processos metabólicos e na atividade enzimática.

Já quando se trata de camu-camu, sua atividade contra microrganismos está associada, sobretudo, à presença de elagitaninos e flavonoides em seus extratos das sementes. Estudos indicam que esses compostos bioativos são capazes de inibir o crescimento de diversas bactérias patogênicas, como de *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella Enteritidis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*, além da levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Agostini-Costa, 2020; Nascimento et al., 2022). A avaliação dessa atividade foi

realizada por meio de testes de inibição por difusão em ágar, que mostraram halos de inibição variando entre 5,74 mm e 9,70 mm, indicando um efeito antimicrobiano relevante (Fidelis et al., 2020; Nascimento et al., 2022).

Os resultados demonstram que várias espécies vegetais nativas da Mata Atlântica contêm compostos bioativos com atividade antimicrobiana comprovada. A eficácia desses metabólitos secundários contra diferentes microrganismos patogênicos evidencia o elevado potencial dessas plantas. Nesse cenário, destaca-se uma oportunidade promissora de aplicação industrial, posicionando essas espécies como alternativas naturais para o desenvolvimento de agentes antimicrobianos.

### **6.3 Atividade anti-inflamatória**

A inflamação é um processo biológico complexo que atua como mecanismo de defesa do sistema imunológico frente a estímulos provocados por patógenos invasores ou por agentes endógenos, como alérgenos e lesões nos tecidos. Essa resposta envolve o recrutamento de células do sistema imune - como macrófagos, neutrófilos, eosinófilos e monócitos - estimuladas por sinais específicos gerados por mediadores inflamatórios e biomarcadores pró-inflamatórios, como citocinas e quimiocinas, que coordenam e intensificam a reação imune (Chen et al., 2017). Na Tabela 1 podem-se consultar dados sobre os efeitos anti-inflamatórios de compostos presentes em vegetais nativos da Mata Atlântica.

A juçara tem demonstrado significativa atividade anti-inflamatória, atribuída à sua capacidade de modular a resposta imune (Schulz et al., 2024). Estudos *in vivo* e *in vitro* apontam que seus compostos bioativos promovem a redução de mediadores inflamatórios, como TNF- $\alpha$ , IL-6 e IL-10, além de atuar na regulação da via NF- $\kappa$ B, um dos principais mecanismos envolvidos na inflamação (Schulz et al., 2024). Essa modulação das citocinas pró-inflamatórias sugere um potencial terapêutico da juçara na redução de processos inflamatórios crônicos e em doenças associadas ao estresse oxidativo (Nascimento et al., 2022).

O jambolão também possui um significativo potencial anti-inflamatório, associado à presença de compostos bioativos, como os ácidos fenólicos gálico, elágico e cafeico, além de flavonoides, como a quercetina e a catequina (Singh et al., 2018). Estudos *in vitro* com células inflamatórias demonstraram que seus extratos são capazes de reduzir mediadores inflamatórios e modular a atividade de enzimas antioxidantes, como superóxido dismutase (SOD) e catalase (CAT), sugerindo um efeito protetor contra o estresse oxidativo (Sousa et al., 2021). Além disso, a presença de antocianinas e catequinas também contribuem para sua

ação anti-inflamatória, por meio da modulação de enzimas inflamatórias e do potencial antioxidante dos compostos bioativos (Santos et al., 2022).

Os extratos da casca e da polpa de jabuticaba demonstraram ter a capacidade de reduzir marcadores inflamatórios tanto *in vitro* quanto em modelos animais (Nascimento et al., 2022; Reguengo et al., 2022). A ação dos polifenóis presentes nesta fruta ocorre por meio da modulação da expressão de mediadores inflamatórios, como NF- $\kappa$ B, COX-2 e citocinas pró-inflamatórias (TNF- $\alpha$ , IL-6) (Schulz et al., 2020, Reguengo et al., 2022). Esses efeitos foram confirmados por análises que avaliaram a expressão de COX-2 e TNF- $\alpha$ , evidenciando o potencial da jabuticaba como agente anti-inflamatório natural (Reguengo et al., 2022).

O perfil de compostos bioativos que compõem o camu-camu, como as antocianinas, flavonoides, ácidos fenólicos, vescalagina, castalagina e ácido elágico, demonstrou apresentar propriedades anti-inflamatórias em ensaios realizados (García-Chacón et al., 2023). Estudos indicam que extratos da polpa e da casca da fruta modulam biomarcadores inflamatórios, como COX-2, IL-1 e TNF- $\alpha$  em modelos celulares (Fidelis et al., 2020; Fidelis et al., 2022; Reguengo et al., 2022). Além disso, em culturas de macrófagos RAW 264.7 estimulados por LPS, o camu-camu teve a capacidade de inibir a produção de TNF- $\alpha$  e de ativar o NF- $\kappa$ B, sugerindo um forte potencial anti-inflamatório (Fidelis et al., 2020).

A fisális possui propriedade anti-inflamatória devido à presença de flavonoides, ácidos fenólicos (como ácido gálico e ácido cafeico), fisalucosídeo A, fisagulina B, fisalina B, fisalina F e fisalina G. De acordo com resultados obtidos nos trabalhos de Anh et al., (2020) e Zimmer et al., (2020), os compostos supracitados encontrados na polpa e nas sementes do vegetal podem modular a inflamação. Além disso, experimentos em células RAW 264.7 estimuladas por LPS demonstraram que os extratos da fruta inibem a produção de óxido nítrico (NO), um importante mediador inflamatório. Os compostos fisalina F e fisalina B foram particularmente eficazes na inibição da expressão das proteínas iNOS e COX-2, envolvidas no processo inflamatório.

Dados disponíveis na literatura demonstraram que os extratos de *ora-pro-nobis* são capazes de inibir a produção de óxido nítrico (NO) e regular citocinas pró-inflamatórias, como TNF- $\alpha$  e IL-6 (Agostini-Costa et al., 2020; Ferreira et al., 2024). Além disso, nos mesmos estudos, foi observada a redução da expressão das proteínas COX-2 e iNOS, indicando um forte potencial anti-inflamatório. Testes *in vivo* com modelos de inflamação induzida mostraram que o extrato de *Pereskia aculeata* reduziu significativamente o edema e apresentou propriedades cicatrizantes, reforçando seu potencial terapêutico. Estes efeitos

anti-inflamatórios se devem aos mecanismos de ação, sobretudo, do ácido caftárico, ácido cafeico, flavonoides, ácidos fenólicos e mucilagens (Xu et al., 2023).

Os dados apresentados evidenciam que diversas espécies vegetais nativas da Mata Atlântica apresentam compostos bioativos com relevante atividade anti-inflamatória, capazes de modular mediadores inflamatórios e vias de sinalização, como NF- $\kappa$ B, COX-2, TNF- $\alpha$  e IL-6. Tais propriedades conferem a esses vegetais um alto valor funcional, com potencial aplicação em formulações farmacêuticas, nutracêuticas e cosméticas voltadas à prevenção e ao controle de processos inflamatórios, fortalecendo seu papel como fontes naturais de agentes terapêuticos.

#### **6.4 Atividades anticarcinogênicas e antimutagênicas**

As propriedades anticarcinogênicas e antimutagênicas de compostos naturais têm despertado crescente interesse na pesquisa científica, especialmente pelo seu potencial em prevenir ou retardar o desenvolvimento de câncer e danos genéticos. Substâncias bioativas presentes em plantas, como flavonoides, antocianinas e alcaloides, têm demonstrado capacidade de modular vias celulares envolvidas na carcinogênese, além de neutralizar agentes mutagênicos. A identificação e o uso desses compostos naturais representam uma alternativa promissora em estratégias preventivas e terapêuticas contra o câncer (Ortiz et al., 2023). Alguns dados de trabalhos relevantes sobre esse tema, avaliando as espécies vegetais estudadas nessa revisão, são apresentados na Tabela 1.

Os estudos sobre a fisális indicam um potencial promissor no combate ao câncer, principalmente devido à presença de compostos bioativos como fisalina B, fisalina F, fisalina G e fisagulina B (Sun et al., 2017; Fang et al., 2022). A citotoxicidade desses compostos foi avaliada em três linhagens celulares humanas de câncer: A-549 (câncer de pulmão), HeLa (câncer de colo do útero) e Panc-1 (câncer de pâncreas). Entre os compostos analisados, o fisalina F apresentou um IC<sub>50</sub> de 0,68  $\mu$ M contra células HeLa, demonstrando alta potência citotóxica (Anh et al., 2020). Embora o estudo de Zimmer et al., (2020) não tenha realizado testes diretos sobre o efeito anticancerígeno, a riqueza dos compostos citados anteriormente sugere um possível papel protetor contra o desenvolvimento de tumores. Esses achados destacam a fisális como uma fonte promissora de compostos bioativos com potenciais aplicações na prevenção do desenvolvimento de células tumorais.

A polpa do fruto da juçara tem demonstrado potenciais efeitos bioativos. Estudos *in vitro* indicaram que o extrato da polpa foi capaz de exercer efeitos citotóxicos em células de câncer de próstata (DU145), um efeito mediado pela baixa regulação do gene Bcl-2,

responsável pela inibição da apoptose. Os compostos orientina e ácido p-cumárico foram identificados como os principais bioativos envolvidos nessa atividade (Morais et al., 2022). Além disso, camundongos suplementados com a polpa da juçara demonstrou reduzir focos de criptas aberrantes e modular a expressão de genes relacionados à apoptose e à sobrevivência celular, evidenciando seu potencial na prevenção do câncer colorretal (Nascimento et al., 2022).

Resultados obtidos de ensaios que avaliaram o extrato de camu-camu apontaram atividade antiproliferativa contra células de câncer colorretal HCT8 (GI50 = 320,7 µg/mL) e citotoxicidade moderada contra células de câncer de pulmão A549, sem afetar células normais IMR90, sugerindo seletividade para células tumorais (Fidelis et al., 2020). Além disso, a fração das sementes do camu-camu demonstraram ter capacidade de inibir a proliferação de células de câncer colorretal (HT-29), reforçando o potencial do fruto como fonte de compostos com aplicações terapêuticas na oncologia, como os elagitaninos, trans-resveratrol e quercetina (Nascimento et al., 2022).

Foram encontrados também na literatura pesquisas científicas acerca destes temas com a jabuticaba. Nascimento et al., (2022) demonstrou em seu estudo que extratos obtidos da casca e das sementes desta fruta foram capazes de reduzir a viabilidade celular e induzir apoptose em células de câncer colorretal, evidenciando sua ação citotóxica seletiva. Além disso, os compostos bioativos da jabuticaba apresentaram efeito antiproliferativo em diferentes linhagens de células tumorais, incluindo câncer colorretal (HT-29), câncer de mama (MCF-7) e câncer de próstata (PC-3), reforçando o potencial desse fruto como uma fonte promissora de agentes anticancerígenos naturais (Schulz et al., 2020).

Por fim, estudos encontrados na literatura demonstraram que o extrato de ora-pro-nóbis foi capaz de inibir o crescimento de células cancerígenas humanas, incluindo linhagens de câncer de mama (MCF-7) e colorretal (HCT-15) (Agostini-Costa et al., 2020). Ademais, ensaios de citotoxicidade utilizando o método MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazólio) revelaram que os mesmos extratos foram capazes de induzir a apoptose e inibir a proliferação de células tumorais, incluindo linhagens leucêmicas, como K562 e Jurkat, além de células de neuroblastoma (Ferreira et al., 2024). Ortiz et al. (2023) corroboraram que os compostos bioativos presentes nos extratos desta PANC mostraram-se eficazes na neutralização de radicais livres, sugerindo propriedades antimutagênicas. Essas atividades estão associadas à presença de metabólitos secundários, como flavonoides e alcaloides, que atuam na modulação de vias celulares relacionadas ao câncer e à mutagênese. Esses achados

ressaltaram o potencial da ora-pro-nobis como fonte de compostos bioativos com atividades anticarcinogênicas e antimutagênicas.

Os estudos indicam que espécies vegetais presentes neste bioma contêm compostos bioativos com atividade antiproliferativa e capacidade de modulação de vias celulares relacionadas à carcinogênese e à mutagênese. Esses achados ressaltam o elevado valor funcional dessas espécies, evidenciando seu potencial para o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas contra o câncer, com aplicações promissoras nos setores farmacêutico e nutracêutico.

## **6.5 Efeitos no metabolismo**

Os compostos bioativos presentes em diversas plantas têm demonstrado efeitos significativos sobre o metabolismo humano, influenciando processos como a regulação glicêmica, o metabolismo lipídico e a modulação de vias enzimáticas. Substâncias como flavonoides, alcaloides e ácidos fenólicos podem atuar na melhora da sensibilidade à insulina, na redução do colesterol e na proteção contra o estresse oxidativo, contribuindo para a prevenção de doenças metabólicas crônicas, como diabetes tipo 2 e dislipidemias. Esses efeitos têm despertado interesse científico pelo potencial terapêutico natural e de baixo custo (Fidelis et al., 2022; Nascimento et al., 2022; Ferreira et al., 2024). A Tabela 1 apresenta resultados de pesquisas relevantes sobre os efeitos metabólicos de compostos presentes em frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica.

A fisális tem se destacado pelo seu efeito benéfico no metabolismo humano. Sua elevada concentração de carboidratos (10,85%) e fibras (3,58%) pode contribuir para o metabolismo energético, enquanto a presença de vitamina C (6,07 mg/100g) está associada à melhora da imunidade e à ação antioxidante, desempenhando um papel na redução do estresse oxidativo e na proteção celular (Zimmer et al., 2020).

Os estudos de Nascimento et al. (2022) e Araújo et al. (2024) demonstraram que o extrato de camu-camu foi capaz de inibir as enzimas  $\alpha$ -amilase e  $\alpha$ -glicosidase, sugerindo um potencial efeito antidiabético. Além disso, apresentou inibição expressiva da enzima conversora de angiotensina (ACE-I), com 33,9% de inibição, indicando possível atividade anti-hipertensiva. Também foi observada uma ação protetora sobre hemácias contra hemólise, sugerindo um efeito na estabilidade das membranas celulares. Em modelos experimentais, a suplementação com a semente e a polpa do camu-camu mostrou-se eficaz na melhora da glicemia e do metabolismo lipídico, reforçando seu potencial na prevenção de desordens metabólicas (Nascimento et al., 2022).

A jabuticaba possui compostos bioativos encontrados na casca, polpa e sementes que apresentaram efeitos no metabolismo. Schulz et al. (2020) verificaram que a suplementação com farinha da casca de jabuticaba contribuiu para a redução da obesidade, da resistência à insulina e do acúmulo de gordura hepática em ratos..

Schulz et al., (2020) demonstrou em estudo recente envolvendo a juçara que ela se destaca devido ao seu potencial efeito na modulação do estresse oxidativo e no metabolismo lipídico. Estudos em modelos animais indicaram que a ingestão da polpa do fruto pode beneficiar o metabolismo lipídico. Em ratos submetidos a uma dieta hipercalórica, a suplementação com polpa de juçara resultou na redução dos níveis de colesterol total e triglicérides, evidenciando um possível efeito cardioprotetor e hepatoprotetor.

Os compostos bioativos como os polifenóis e flavonoides presentes em ora-pro-nóbis possuem potencial na modulação da inflamação e resposta imunológica devido à regulação de mediadores inflamatórios (Ferreira et al., 2024). O consumo das suas folhas pode auxiliar na digestão e na modulação do metabolismo lipídico (Agostini-Costa, 2020). Outro aspecto relevante é a presença de aminoácidos essenciais nesta planta. A fenilalanina foi identificada como o aminoácido essencial mais bioacessível, com 42,7% nas folhas e 83,6% nos frutos, sugerindo um impacto positivo no metabolismo proteico. Além disso, a presença de outros aminoácidos essenciais (fenilalanina, lisina, histidina, arginina, treonina e isoleucina) e compostos bioativos, indicam que a planta pode contribuir para a regulação do metabolismo de proteínas (Silva et al., 2023).

A fração fenólica do peixinho demonstrou capacidade de inibir enzimas terapêuticas, como:  $\alpha$ -amilase e  $\alpha$ -glicosidase, enzimas-chave no metabolismo da glicose, sugerindo um potencial benefício no controle glicêmico (Bahadori et al., 2020; Benedec et al., 2023). Adicionalmente, os óleos essenciais extraídos desta planta demonstraram elevada bioatividade enzimática, incluindo: a inibição de  $\alpha$ -amilase (0,74 mmol acarbose/g EO) e  $\alpha$ -glicosidase (4,56 mmol acarbose/g EO), reforçando o potencial antidiabético e a inibição de lipase (159,8 mg Orlistat/g EO), sugerindo um possível efeito antiobesidade (Bahadori et al., 2020).

Os achados apresentados evidenciam que os compostos bioativos de frutas e PANCs da Mata Atlântica exercem efeitos positivos no metabolismo humano, atuando na regulação glicêmica, no perfil lipídico e na modulação enzimática. Essas propriedades funcionais reforçam o potencial dessas espécies como aliadas na prevenção e no controle de doenças metabólicas crônicas, além de indicarem oportunidades promissoras para aplicação nas indústrias alimentícia, farmacêutica e nutracêutica, com foco em alternativas naturais e acessíveis.

## 6.6 Propriedades prebióticas

Os prebióticos são definidos como qualquer substrato que seja seletivamente fermentado por microrganismos hospedeiros, conferindo efeitos benéficos à saúde. Eles são componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro, por estimularem seletivamente a proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon (Gibson et al., 2017). Adicionalmente, o prebiótico pode inibir a multiplicação de patógenos, garantindo benefícios adicionais à saúde do hospedeiro. Esses componentes atuam mais frequentemente no intestino grosso, embora possam ter também algum impacto sobre os microrganismos do intestino delgado (Wang et al., 2022).

Entre os principais substratos com ação prebiótica destacam-se os frutooligosacarídeos (FOS), inulina, galactooligosacarídeos (GOS) e o amido resistente. Esses substratos favorecem o crescimento de bactérias benéficas, como *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, contribuindo para a saúde intestinal e imunológica (Hughes et al., 2021; Kumoro et al., 2025). Alguns dados disponíveis na literatura acerca do efeito de componentes prebióticos de frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica podem ser visualizados na Tabela 1.

De acordo com informações disponíveis nas bases de dados, a farinha de jabutuca contém polissacarídeos solúveis, promovendo o crescimento de bactérias benéficas no intestino (Nascimento et al., 2022). Os polissacarídeos presentes na casca e na polpa da jabuticaba estimularam o crescimento das bactérias *Bifidobacterium spp.* e *Lactobacillus spp.* (Schulz et al., 2020). Adicionalmente, a suplementação da polpa levou ao aumento da população de *Bifidobacterium spp.* no intestino de ratos, indicando um efeito prebiótico (Schulz et al., 2024).

O jambolão contém proantocianidinas e flavonoides que modulam a microbiota intestinal. Sousa et al. (2021) verificaram que durante a digestão *in vitro*, os compostos bioativos desta fruta foram liberados e metabolizados pelo trato gastrointestinal, sugerindo um potencial prebiótico. Conforme Santos et al. (2022), os seus taninos e flavonoides podem favorecer o crescimento de bactérias benéficas, contribuindo também para a saúde intestinal. Foi observado ainda no estudo realizado por Kouam et al., (2023), que os compostos fenólicos ácido elágico e catequina presentes na azedinha contribuem para a modulação da microbiota intestinal.

Os dados apresentados demonstram que frutas e PANCs da Mata Atlântica possuem compostos com potencial efeito prebiótico. Esses compostos são capazes de modular favoravelmente a microbiota intestinal, estimulando o crescimento de bactérias benéficas, como *Bifidobacterium spp.* e *Lactobacillus spp.*, além de atuarem na redução de

microrganismos patogênicos. Tais efeitos reforçam o papel funcional desses vegetais na promoção da saúde intestinal e na prevenção de distúrbios gastrointestinais, apontando para seu uso potencial em formulações com alegações prebióticas.

## 7. Perfil de compostos voláteis

O aroma é um atributo que influencia diretamente na aceitabilidade sensorial de vegetais. O perfil aromático do vegetal é formado de diferentes compostos orgânicos voláteis, sendo os ésteres, álcoois, aldeídos, cetonas e terpenos os compostos voláteis predominantes na maioria das espécies (Mostafa et al., 2022). Estes desempenham papéis essenciais na biologia da planta, como a atração de dispersores de sementes e a defesa contra microrganismos patogênicos (Barroso et al., 2024). Os ésteres, por exemplo, são os principais responsáveis pelos aromas frutados e adocicados, enquanto os aldeídos e álcoois contribuem para nuances herbáceas e frescas. Esses compostos são liberados naturalmente ao longo do amadurecimento da fruta e podem ser influenciados por fatores genéticos, ambientais e pós-colheita (Gundewadi et al., 2018). Na Figura 2 é apresentada uma imagem que apresenta os principais compostos voláteis encontrados em espécies vegetais estudadas nessa revisão, bem como os seus respectivos descritores de aroma.

No caso da pitanga, um estudo demonstrou que os principais constituintes da sua fração volátil incluem o curzereno, germacrona e atractilona, que juntos representam 78,8% do total de voláteis identificados. Estes atribuem à pitanga, notas amadeiradas, cítricas e florais (Barroso et al., 2024).

A análise do perfil volátil de camu-camu foi capaz de identificar 19 compostos, com predominância de monoterpenos e sesquiterpenos. Na fruta verde, os principais compostos identificados foram o (E)-cariofileno (31,02%), responsável por notas cítricas, seguido pelo triciclono (14,2%), associado a um odor verde, e pelo limoneno (14,2%), que também confere aroma cítrico. À medida que o camu-camu avança para o estágio verde-maduro, ocorre uma mudança na composição volátil, com aumento da concentração de limoneno (32,1%), mantendo-se como o principal composto. O triciclono também se torna mais expressivo (23,26%), enquanto o  $\alpha$ -3-carene surge com 9,04%, contribuindo para o aroma cítrico característico dessa fase. Na fruta madura, os compostos predominantes são o triciclono (28,35%) e o limoneno (27,54%), indicando que esses voláteis desempenham um papel fundamental no aroma da fruta (Grigio et al., 2021, Barroso et al., 2024).

O jambolão possui uma rica composição volátil, que conferem à fruta seu aroma característico e podem influenciar sua aceitação sensorial e interação ecológica (Otero et al.,

2020). Estudos identificaram um total de 32 compostos em jambolão, sendo os principais o  $\alpha$ -gurjueno (38,35%), o  $\beta$ -cariofileno (37,65%), o  $\alpha$ -humuleno (18,37%), o  $\alpha$ -cariofileno (7,15%) e o guaiol (7,05%). Esses compostos pertencem majoritariamente à classe dos sesquiterpenos, conhecidos por suas propriedades aromáticas e bioativas (Farias et al., 2020; Reis et al., 2021). O  $\alpha$ -gurjueno e o  $\beta$ -cariofileno, os compostos mais abundantes, são responsáveis por notas amadeiradas e picantes, enquanto o  $\alpha$ -humuleno adiciona nuances amadeiradas com potencial anti-inflamatório. De acordo com Farias et al., (2020), o guaiol, um sesquiterpeno oxigenado, contribui com um aroma herbal e pode apresentar atividades antimicrobianas e antioxidantes.

Na uvaia foram identificados 71 compostos, com destaque para três voláteis. O  $\beta$ -cariofileno (13,86%), responsável por notas amadeiradas e picantes. O elixeno (11,39%), que atribui aroma terroso e herbal e o hexanoato de nonila (9,79%), com odor doce e frutado, compondo o perfil aromático marcante da fruta (Farias et al., 2020).

Foram detectados no cambuci 27 compostos voláteis distribuídos ao longo de três estágios de maturação, com a maior abundância observada nos frutos maduros. O perfil volátil do cambuci é dominado por terpenos (59,26%) e ésteres (37,04%), com uma pequena presença de compostos derivados de aldeídos (3,70%). No estágio inicial de maturação, o perfil aromático do cambuci é predominantemente herbáceo, com a presença de compostos como d-cadineno e  $\alpha$ -cubebeno, que conferem notas terrosas e verdes. A presença de propanal também contribui para esse aroma mais herbáceo. No estágio intermediário, destacam-se compostos como etilmetiltiocetato, etil hexanoato e etil octanoato, que adicionam notas mais doces e frutadas ao aroma, semelhantes ao de abacaxi maduro. Já nos frutos maduros, o perfil volátil se torna mais complexo, com a identificação de compostos como ácido butanoico, linalol, eucaliptol e  $\alpha$ -terpineol, que conferem notas florais, herbáceas e mentoladas. Essa mudança no perfil de compostos voláteis ao longo do amadurecimento está relacionada à necessidade ecológica do aroma na atração de dispersores de sementes, essencial na fase de maturação dos frutos (Nevo et al., 2018; Tokairin et al., 2023).

A grumixama é amplamente reconhecida por seu gosto doce e característico (Nehring et al., 2022; Nogueira et al., 2022). A fração volátil dessa fruta é composta exclusivamente por compostos da classe dos terpenos, com predominância dos sesquiterpenos. A análise de compostos voláteis identificou um total de 19 compostos, dos quais 94,7% são sesquiterpenos e 5,3% são monoterpenos. Os sesquiterpenos, como o (+)-ledeno, são responsáveis por notas mais complexas e terrosas, contribuindo com um perfil aromático único à grumixama. O (+)-ledeno é conhecido por seu odor amadeirado e levemente picante, o que agrega profundidade

ao aroma da fruta. O único monoterpeneo identificado foi o D-limoneno, um composto com aroma cítrico característico, frequentemente associado à sensação fresca e leve. (Ramos et al., 2020).

Estudos mostram que foram detectados 28 analitos voláteis em ora-pro-nobis, sendo 21 compostos não-terpênicos e 7 compostos terpênicos. O perfil volátil variou entre as amostras de flores e frutos, com os frutos verdes apresentando uma maior diversidade (17 compostos) em comparação às flores (11 compostos). Dentre os compostos não-terpênicos, destacaram-se os ácidos graxos, especialmente o ácido n-hexadecanóico (43%), que apresenta um odor ceroso. Esses compostos são comumente associados a aromas característicos de plantas oleaginosas e de certos frutos maduros. No grupo dos compostos terpênicos, foi identificado o fitol (11%), um diterpeneo oxigenado, com um aroma floral distinto. Esse composto é conhecido por seu papel em algumas fragrâncias e óleos essenciais, contribuindo para a percepção sensorial das plantas de onde é extraído. O ácido n-hexadecanóico, presente em todas as amostras analisadas, é um dos compostos mais abundantes e significativos, marcando a característica cerosa e gordurosa do aroma da ora-pro-nobis (Moraes et al., 2021).

A análise dos compostos voláteis do araçá realizado por Barroso et al. (2020) mostrou um perfil químico que varia de acordo com as condições de secagem e o processo de extração. O concentrado volátil de araçá, independentemente das condições de secagem, apresentou uma composição química rica em diferentes classes de compostos. Dentre as substâncias predominantes, destacam-se os hidrocarbonetos monoterpênicos (36,4%), seguidos por derivados de ácidos graxos (29,8%), sesquiterpenos oxigenados (18,9%) e hidrocarbonetos sesquiterpênicos (12,1%). Além disso, foram identificados compostos de benzenoides/fenilpropanoides (1,1%) e monoterpeneos oxigenados (0,4%). Os principais compostos voláteis encontrados no concentrado de araçá foram o limoneno (25,2%), o butanoato de etila (12,2%), o  $\alpha$ -pineno (9,2%), o epi- $\beta$ -bisabolol (9,8%) e o hexanoato de etila (5,9%). A combinação de compostos como limoneno e butanoato de etila confere ao araçá um aroma cítrico e doce, enquanto o  $\alpha$ -pineno e o epi- $\beta$ -bisabolol adicionam nuances herbáceas e levemente amadeiradas (Barroso et al., 2024).

O estudo de Stegăruș et al. (2021) analisou a composição volátil da planta peixinho. Foram identificados 29 compostos voláteis. A principal classe química detectada foi os sesquiterpenos hidrocarbonados (50,7%), seguidos pelos monoterpeneos hidrocarbonados (29,4%) e pelos monoterpeneos oxigenados (7,5%). Entre os sesquiterpenos hidrocarbonados, o germacreno D foi o composto mais abundante (24,6%). No grupo dos monoterpeneos hidrocarbonados, os principais compostos identificados foram  $\beta$ -pineno (15,2%), limoneno

(10,8%) e  $\alpha$ -terpineno (2,1%). Já entre os monoterpenos oxigenados, destacaram-se linalol (3,2%), nerolidol (2,7%), nerol (0,8%), lavandulol (0,5%) e acetato de linalol (0,3%).

Freitas et al. (2020) analisaram o perfil volátil das espécies de jabuticaba Sabará Escarlata, Otto Andersen e Esalq. Identificaram-se nas variedades de jabuticaba compostos como o D-limoneno, linalol,  $\beta$ -cubebeno,  $\beta$ -elemene e  $\alpha$ -selineno.

Portanto, a análise do perfil volátil de frutas e PANCs da Mata Atlântica revela uma ampla diversidade de compostos orgânicos voláteis, que influenciam diretamente as características sensoriais e ecológicas dessas espécies. Compostos como limoneno,  $\beta$ -cariofileno, germacreno D e linalol foram recorrentes e determinantes para os aromas cítricos, amadeirados, herbáceos e florais observados. A composição volátil mostrou-se dependente do estágio de maturação, da parte da planta analisada e das condições de processamento, refletindo a complexidade bioquímica desses vegetais. Esses dados destacam o potencial dessas espécies como fontes naturais de compostos aromáticos com aplicações na indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica.

## **8. Potenciais aplicações industriais**

As frutas e as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) nativas do bioma Mata Atlântica possuem diversas aplicações industriais devido às suas propriedades nutricionais, medicinais e tecnológicas (Cruz *et al.*, 2024). Nas indústrias de alimentos, estas são utilizadas na produção de iogurtes, geleias, farinhas, pães, biscoitos, cookies e massas alimentícias (Amaral et al., 2021; Cazagrande et al., 2022). Além disso, muitas espécies contêm compostos bioativos com potencial antioxidante e antimicrobiano, sendo aproveitadas na indústria farmacêutica e cosmética para a produção de esfoliantes, cremes e shampoos (Medeiros et al., 2021).

O aproveitamento desses recursos pode estar associado à sustentabilidade, incentivando o uso de matérias-primas naturais e reduzindo o desperdício, pois muitos desses produtos são feitos a partir dos coprodutos das frutas e PANCs (Gómez et al., 2022). Por exemplo, o butiá é utilizado para produção de farinha, obtida por meio da secagem e moagem do bagaço da fruta. Essa farinha se destaca por seu alto teor de fibras. Além disso, apresenta significativa capacidade antioxidante, propriedade associada à presença de carotenoides e compostos fenólicos (Girelli et al., 2023).

O estudo de Amaral et al. (2021) investigou a elaboração de geleia a partir da polpa de araçá, focando em suas propriedades físico-químicas e aceitabilidade sensorial. A geleia apresentou características típicas de produtos de qualidade, com pH adequado, sólidos

solúveis totais e acidez titulável dentro dos padrões estabelecidos. Em termos sensoriais, a geleia foi bem aceita pelos consumidores, destacando-se atributos como cor, aroma, sabor e consistência. Esses resultados indicam que a geleia de araçá é uma alternativa viável para o aproveitamento desse fruto nativo, com potencial para comercialização no mercado de produtos alimentícios.

O estudo de Favaro et al. (2018) avaliou um extrato bruto de antocianinas obtido dos frutos da juçara e investigou seu potencial para aplicações nas indústrias alimentícias e farmacêuticas. Os dados do estudo demonstrou a possibilidade do extrato de antocianina de juçara ser usado como corante natural em alimentos e bebidas, devido à sua intensa coloração roxa, substituindo corantes artificiais. Além disso, o extrato pode ser adicionado em suplementos alimentares voltados para a promoção da saúde e prevenção de doenças relacionadas ao estresse oxidativo, e em cosméticos, como cremes e loções, visando propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. Essas possíveis aplicações industriais destacam o valor agregado do fruto da juçara, promovendo sua utilização sustentável e ampliando seu mercado consumidor.

Os produtos comercializados nas feiras que comercializam cambuci em Paranapiacaba, São Paulo, Brasil, incluem uma variedade de itens que destacam as potencialidades da fruta. Entre eles, o xarope de cambuci, (recomendado para aliviar sintomas de gripe, dor de garganta, tosse ou rouquidão. Além de seu uso medicinal, o xarope também pode ser consumido como bebida refrescante, quando diluído em água gelada, ou como chá, ao ser adicionado em água quente. Outros produtos destacados nas feiras incluem: farofa, pimenta de berinjela, patê, molho de pimenta, farinha, casca desidratada, biscoito com castanha-do-Pará e cachaça – todos elaborados com cambuci (ingrediente principal) (Donado-Pestana et al., 2015).

Estudos utilizaram a jabuticaba como matéria-prima para produção de diferentes produtos. Coentrão et al. (2019) desenvolveram o iogurte, que foi elaborado a partir da polpa e da casca da fruta. Micheletti et al. (2018) elaboraram o muffin a partir da adição de 9% da farinha da casca de jabuticaba na formulação, possuindo boa aceitação sensorial do público infantil. Pesquisadores também avaliaram estratégias para desenvolver pães de forma integrais elaborados com a farinha da jabuticaba, que possuem baixos níveis de carboidratos e lipídios, e níveis consideráveis de minerais, fibras e compostos fenólicos em extrato metanólico acidificado (Ferreira et al., 2020), e bebidas proteicas, feitas a partir da casca da jabuticaba, que contribuem para alta capacidade antioxidante em extrato etanólico acidificado (Paula et al., 2024).

No estudo de Simão et al. (2023), foram elaborados pães de forma com substituição parcial da farinha de trigo por farinha das folhas de ora-pro-nóbis (OPN) nas concentrações de 2,5%, 5% e 10%. Observou-se que a adição de ora-pro-nóbis promoveu aumento significativo ( $p < 0,05$ ) nos teores de cinzas (1,57% no pão padrão para 2,50% no pão com 10% OPN), proteínas (8,94% para 9,49%) e fibras alimentares totais (3,71% para 7,82%), além de reduzir os teores de carboidratos digeríveis (48,69% para 42,19%) e o valor energético (271,06 kcal/g para 253,31 kcal/g). Esses resultados evidenciam o potencial funcional e nutricional dessa farinha na panificação, pelo fato de ser um produto de fácil aquisição e possível ser aplicado em escala industrial.

Cazagranda et al. (2022) realizaram o desenvolvimento de biscoitos tipo cookie com adição de farinha de ora-pro-nóbis (OPN) em três formulações: F1: controle, sem adição de OPN (0%), F2: 2% de OPN e F3: 5% de OPN. Os biscoitos tipo cookie foi avaliados em relação à umidade (6,04%), proteínas (11,9%), fibra bruta (31,37%), cinzas (14,56%), lipídeos (3,30%), pH, acidez titulável total (2,49%) e pH (5,09). Os resultados indicaram que a adição de OPN aumentou significativamente ( $p < 0,05$ ) os teores de proteína, de fibras e de cinzas nos biscoitos, além de alterar a cor do produto final. Embora o estudo não trate diretamente da produção em escala industrial, ele fornece informações valiosas sobre a viabilidade de incorporar farinha de OPN em produtos alimentícios, o que pode servir como base para futuras pesquisas e desenvolvimentos industriais.

No estudo de Cruz et al. (2023) foi avaliado as características físico-químicas e a aceitabilidade sensorial de barras de cereais enriquecidas com farinha de ora-pro-nóbis (OPN), obtida por desidratação e moagem das folhas. Foram desenvolvidas duas formulações de barras de cereais, uma com sabor amendoim e outra com sabor manga, ambas contendo 10% de OPN. Ambas as formulações de barras de cereais apresentaram boa aceitação sensorial, com índice de aceitabilidade superior a 77,5%, demonstrando potencial de mercado. A barra de cereais sabor manga teve maior destaque devido o seu maior teor de minerais e por ser fonte de ferro, manganês e magnésio. Assim, foi possível verificar que a farinha de OPN pode ser utilizada para enriquecer barras de cereais e melhorar seu valor nutricional, além de ter potencial para aplicação em outros produtos alimentícios.

Pellegrinello et al. (2023) investigaram o efeito antioxidante de ora-pro-nóbis em linguças frescas de frango, com foco na adição de farelo de linhaça, testando diferentes combinações de porcentagens de ora-pro-nóbis OPN ((1%, 2% e 3%) e farelo de linhaça, bem como diferentes períodos de armazenamento (0, 7 e 14 dias) para avaliar os efeitos sobre a oxidação lipídica. Os resultados indicaram que a incorporação desses ingredientes pode

contribuir para a redução da oxidação lipídica, melhorando a estabilidade e qualidade do produto cárneo. Como principais resultados, os valores de análise de oxidação lipídica (TBARs) variaram de 3,33 a 9,85 mg MDA (malonaldeído)/kg, evidenciando variações significativas na oxidação lipídica entre as formulações. A maior quantidade de OPN e menor teor de farelo de linhaça, associadas a um menor tempo de armazenamento, proporcionaram a menor oxidação lipídica prevista nas linguiças: 5,0 mg MDA/kg. A adição de OPN e linhaça aumentou o teor de lipídios e fibras nas amostras desenvolvidas, mas reduziu a umidade e proteína em relação à amostra controle. Esses resultados destacam o potencial da PANC como fonte de compostos bioativos e nutrientes essenciais, além de sugerirem aplicações industriais na melhoria da qualidade nutricional de produtos cárneos.

Atualmente, a azedinha é utilizada como ingrediente em remédios medicinais à base de ervas, como o Sinupret (Bionorica SE; Neumarkt, Alemanha), uma mistura patenteada de botânicos indicada para o tratamento de sinusite e bronquite. Os comprimidos do Sinupret contêm entre 18 a 36 mg de extrato das folhas e caules de azedinha, além de outros quatro ingredientes: flor de sabugueiro (*Sambucus nigra*, Adoxaceae), flor de primula e cálice (*Primula veris*, Primulaceae), folha e caule de verbena europeia (*Verbena officinalis*, Verbenaceae) e raiz de genciana amarela (*Gentiana lutea*, Gentianaceae) (Bello et al., 2019).

Dallabona et al. (2020) desenvolveram esferas de alginato encapsuladas com extratos de casca de jabuticaba e própolis. As esferas apresentaram alta eficiência de encapsulação (~98% para polifenóis totais e ~89% para antocianinas monoméricas). O estudo de liberação *in vitro* mostrou que as esferas se desintegraram completamente em pH 7,4 (pH intestinal), mas foram resistentes ao pH gástrico (1,2), apresentando liberação lenta de cerca de 40% em 240 minutos. Este é o primeiro relato de encapsulação da mistura de extratos de jabuticaba e própolis, oferecendo uma alternativa natural e saudável para corantes alimentares e aditivos antioxidantes na indústria de alimentos.

A farinha das cascas *in natura* de jenipapo também é um possível produto a ser desenvolvido em escala industrial. Foi produzida a partir das cascas submetidas a um processo de secagem em estufa com circulação de ar forçada a 60°C por 9 horas, com o intuito de promover o aproveitamento integral dessa parte do fruto, frequentemente descartado. A análise físico-química revelou que a farinha apresentou pH de 4,19, acidez titulável de 14,84%, umidade de 4,07%, teor de cinzas de 7,17%, proteínas de 1,78%, lipídios de 2,81%, glicose de 26,40% e açúcares totais de 84,17% (Souza et al., 2020).

Cardoso et al. (2020) revelaram que farinha obtida no processo de secagem em estufa de jenipapo foi caracterizada quanto as suas características físico-químicas, tecnológicas e

nutricionais. No aspecto tecnológico, o rendimento foi de 31,58%, com coloração marrom escura e granulometria fina (81,3% da farinha apresentando partículas  $\geq 0,255$  mm). A composição centesimal e o valor energético total das farinhas apresentaram os seguintes valores médios: umidade de 6,50%, cinzas de 4,04%, lipídeos de 0,67%, proteínas de 2,87% e carboidratos de 86,01%. O valor energético total da farinha é de 361,20 Kcal/g. O teor de vitamina C encontrado na farinha foi de 18,99 mg/100g, destacando-se como um produto rico em bioativos.

Em outro estudo com jepipapo realizado por Cardoso et al. (2021), foram desenvolvidas farinhas de jenipapo obtidas por secagem convencional (FSC) e liofilização (FSL). Foi verificado que ambos os produtos têm potencial para aplicação em diversas áreas, como alimentos, cosméticos e farmacêuticos. Foram encontradas concentrações interessantes de minerais nas farinhas, principalmente de potássio (1,58g/100 g FSC e 1,80g/100 g FSL).

Sobre a juçara, o estudo de Soares et al. (2023) investigou a extração sustentável de antocianinas dos frutos de juçara utilizando métodos como a extração líquida pressurizada (PLE) e extração assistida por ultrassom (UAE), com solventes de origem biológica. A PLE, nas condições ótimas, obteve 23,1 mg/g de antocianinas, enquanto a UAE, obteve 50 mg/g. O extrato de juçara, rico em antocianinas, foi incorporado em formulações, como sabonetes e cremes, conferindo propriedades antioxidantes. Além disso, a estabilidade química e a cor dos extratos foram mantidos por 30 dias, indicando sua viabilidade para aplicações industriais em alimentos, cosméticos e produtos farmacêuticos.

As frutas e PANCs estudadas neste trabalho demonstram amplo potencial de aproveitamento industrial, destacando-se por suas propriedades nutricionais, bioativas e tecnológicas. Esses vegetais têm sido aplicados com sucesso na formulação de alimentos funcionais, produtos farmacêuticos e cosméticos, evidenciando sua versatilidade e valor agregado. A utilização de partes tradicionalmente descartadas, como cascas, folhas e bagaços, contribui para o desenvolvimento de ingredientes sustentáveis, ricos em compostos antioxidantes, fibras e proteínas. Além disso, a boa aceitabilidade sensorial e a viabilidade tecnológica dos produtos formulados reforçam a possível aplicabilidade dessas espécies em escala comercial. Tais evidências apontam para a importância de promover o uso sustentável e a valorização desses recursos vegetais nativos, estimulando a inovação e a diversificação de produtos com base na biodiversidade brasileira.

## 9. Conclusão

A partir da análise das evidências científicas disponíveis na literatura, conclui-se que dezenove frutas e Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) nativas da Mata Atlântica representam recursos de elevada relevância nutricional, funcional e econômica, ainda subvalorizados no contexto científico e industrial brasileiro. Diversas espécies, como a jabuticaba, pitanga, camu-camu, juçara e ora-pro-nóbis demonstraram notável riqueza em compostos como polifenóis, carotenoides, fibras, vitaminas e minerais, cujas suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas, anticancerígenas, metabólicas e probióticas conferem potencial terapêutico e funcional promissor, além de compostos promoverem a segurança alimentar.

Adicionalmente, o perfil volátil e as características sensoriais dessas espécies ampliam suas possibilidades de aplicação industrial, abrangendo desde o desenvolvimento de alimentos funcionais e nutracêuticos até formulações cosméticas e farmacêuticas. No entanto, observa-se que, apesar da ampla biodiversidade da Mata Atlântica e do potencial biotecnológico dessas plantas, o conhecimento científico ainda é incipiente, o que dificulta sua inserção consolidada nas cadeias produtivas.

Nesse sentido, torna-se fundamental o investimento em pesquisas multidisciplinares que explorem de forma integrada os aspectos químicos, nutricionais, bioativos e tecnológicos dessas espécies, promovendo sua valorização e uso sustentável. A integração entre ciência, tecnologia e políticas públicas poderá viabilizar o aproveitamento responsável desses recursos, contribuindo tanto para a conservação da biodiversidade quanto para o desenvolvimento de produtos inovadores com impacto positivo na saúde da população e na economia regional.

## 10. Referências

AGOSTINI-COSTA et al. Bioactive compounds and health benefits of Pereskioideae and Cactoideae: A review. **Food Chemistry**, v. 327, n. 1, p. 08-19, 2020.

AKTER, M. S. T. S. et al. Nutritional compositions and health promoting phytochemicals of camu-camu (*Myrciaria dubia*) fruit: A review. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1728-1732, 2011.

ALKALTHAM, M. S. et al. Influence of 39ntioxida drying methods on 39ntioxidante activity, total phenol, and phenolic compounds of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 45, n. 4, p. e15308, 2021.

ALMEIDA, M. E. F. et al. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nobis. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 431-439, 2014.

AMARAL, S. C. et al. Extraction, characterization and gelling ability of pectins from Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) fruits. **Food Hydrocolloids**, v. 121, n. 3, p. 10-45, 2021.

ANH, H. L. T. et al. Bioactive compounds from *Physalis angulata* and their anti-inflammatory and cytotoxic activities. **Journal of Asian Natural Products Research**, v. 23, n. 8, p. 809-817, 2021.

ANTUNES, B. F. et al. Chemical composition, bioactive compounds, biological activity, and applications of *Butia* spp.: A review, **Trends in Food Science & Technology**, v. 148, n. 1, p. 01-17, 2024.

ARAÚJO, N. M. P et al. Functional and nutritional properties of selected Amazon fruits: A review. **Food Research International**, v. 147, n. 1, p. 10-15, 2021.

ARAÚJO, N. M. P. et al. Potential of Brazilian berries in developing innovative, healthy, and sustainable food products. **Sustainable Food Technol.**, v. 2024, n. 2, , 506–530, 2024.

BAHADORI, M. B. et al. The health benefits of three Hedgenettle herbal teas (*Stachys byzantina*, *Stachys inflata*, and *Stachys lavandulifolia*) - profiling phenolic and antioxidant activities. **European Journal of Integrative Medicine**, v. 36, n. 1, p. 10-34, 2020.

BAGETTI, M. et al. Capacidade antioxidante e composição de sementes de pitanga. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 204-210, 2009.

BAGETTI, M. et al. Physicochemical characterization and antioxidant capacity of pitanga fruits (*Eugenia uniflora* L.). **Food Science Technology**., v. 31, n. 1, p. 01-08, 2011.

BARBOSA, M. C. A. et al. Composition proximate, bioactive compounds and antioxidant capacity of *Butia capitata*. **Food Science and Technology**, v. 41, n. 1, p. 763-764, 2021.

BARROSO, A. S. et al. Volatile Constituents of Some Myrtaceous Edible and Medicinal Fruits from the Brazilian Amazon. **Foods**, v. 13, n. 10, p. 1490, 11 maio 2024.

BELLO, O. M. et al. Wild vegetable *Rumex acetosa* Linn.: Its ethnobotany, pharmacology and phytochemistry – a review. **South African Journal of Botany**, v. 125, n. 5, p. 149–160, 2019.

BENEDEC, D. et al. *Stachys* Species: Comparative Evaluation of Phenolic Profile and Antimicrobial and Antioxidant Potential. **Antibiotics (Basel)**, v. 12, n. 11, p. 16-44, 2023.

BIANCHINI, F. G. et al. Caracterização morfológica e química de frutos de cambucizeiro. **Bragantia**, v. 75, n. 1, p. 10-18, 2016.

BOTREL, N. et al. Valor nutricional de hortaliças folhosas não convencionais cultivadas no Bioma Cerrado. **Brazilian Journal of Food Technology**., v. 23, n. 1, p. 20-41, 2020.

BRAGA, V. B. et al. Nutritional potential of leaves and tubers of crem (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam.). **Revista de Nutrição**, v. 31, n. 3, p. 423-432, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Acesso em: 05 mai. 2025.

BULSIEWICZ, W. J. The Importance of Dietary Fiber for Metabolic Health. **American Journal Lifestyle Medicine**., v. 17, n. 5, p. 639-648, 2023.

CARRIÇO, I. G. H. (Org.) **Comida de verdade no campo e na cidade: Plantas Alimentícias Não Convencionais da Mata Atlântica**. Vitória: EDIFES, 2022.

CARVALHO, A. P. A. et al. A. Health benefits of phytochemicals from Brazilian native foods and plants: Antioxidant, antimicrobial, anti-cancer, and risk factors of metabolic/endocrine disorders control, **Trends in Food Science & Technology**, v. 111, n. 1, p. 01-11, 2021.

CARVALHO, L. M. J. et al. Jussai (Euterpe edulis): A review. **Food Science and Technology**, v. 42, n. p. 01-11, 2022.

CASTANGIA, I. et al. Jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba*) peel as a sustainable source of anthocyanins and ellagitannins delivered by phospholipid vesicles for alleviating oxidative stress in human keratinocytes. **Molecules**, v. 26, n. 21, p. 66-97, 2021.

CASTELUCCI, A. C. L. et al. Bioactive compounds and in vitro antioxidant activity of pulps from fruits from the Brazilian atlantic forest. **Acta Scientiarum Technology**, v. 42, n. 1, p. 01-08, 2020.

CASTRO, J. C. et al. **Camu-camu – Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh**. In: RODRIGUES, S. et al. Exotic Fruits. Massachusetts: Academic Press, 2018. p. 97–105.

CAZAGRANDA, C. et al. Obtenção de farinha de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) e sua aplicação no desenvolvimento de biscoitos tipo cookie. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 3, p. 27148, 21 dez. 2022.

CECCANTI, C. et al. Suitability of Hydroponically-Grown *Rumex acetosa* L. as Fresh-Cut Produce. **Horticulturae**, v. 6, n. 1, p. 04-09, 2020.

CHEN, L. et al. Inflammatory responses and inflammation-associated diseases in organs. **Oncotarget.**, v. 9, n. 6, p. 7204-7218, 2017.

CHIBANE, L. B. et al. Plant antimicrobial polyphenols as potential natural food preservatives. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 99, n. 4, p. 1457-1474, 2019.

CHU, H. et al. Metabolomics analysis of health functions of *Physalis pubescens* L. using by ultra-performanceliquidchromatography/electrospray ionization quadrupletime-of-flight spectrometry, **World Journal of Traditional Chinese Medicine**, v. 1, n. 3, p. 9-20, 2015.

CLEMENTE-VILLALBA, J. et al. Potential Interest of *Oxalis pes-caprae* L., a Wild Edible Plant, for the Food and Pharmaceutical Industries. **Foods**, v. 13, n. 6, p. 858-869, 2024.

COENTRÃO, C. A. M. et al. Jaboticaba yoghurts enriched with whey protein or albumin: evaluation of phenolic content and cona. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 26, n. 4, p. 158-164, 2019.

CONCEIÇÃO, S. et al. Research and development on jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*): overview on academic research and patents. **Food Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 1005–1010, 2018.

COSTA, J. S. et al. Essentials Oils from Brazilian *Eugenia* and *Syzygium* Species and Their Biological Activities. **Biomolecules**, v. 10, n. 8, p. 11-55, 2020.

COSTA, R. C. L. et al. Efeito da água e do nitrogênio sobre a fotossíntese, respiração e resistência estomática em *Phaseolus vulgaris*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 56, n. 1, p. 21-46, 2021.

CRODA, M. F. et al. Bioactive Compounds in a mixed juice of *Euterpes edulis* and *Bunchosia Glandulifera*. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 20, n. 1, p. 56-70, 2017.

CRUZ, G. S. et al. Cereal bar enriched with ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller): physicochemical and sensory characterization. **Journal of Food Science and Technology.**, v. 61, n. 8, p. 1547-1556, 2024.

CRUZ, L. H. O. et al. Development of Plant-Based Yogurt from Munguba (*Pachira Aquatica*) Seeds: Stability and Predictive Growth of Lactic Acid Cultures. **Food Bioscience**, v. 1, n. 1, p. 01-19, 2024.

CUNHA, D. et al. Towards chemical characterization and possible applications of juçara fruit: an approach to remove *Euterpe edulis* Martius from the extinction list. **Journal of Food Science and Technology**, v. 60, n. 2, p. 429–440, 2022.

DALLABONA, I. D. et al. Development of alginate beads with encapsulated jabuticaba peel and propolis extracts to achieve a new natural colorant antioxidant additive. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 163, n. 1, p. 1421–1432, nov. 2020.

DONADO-PESTANA, C. M. et al. Phenolic compounds from Cambuci (*Campomanesia phaea* O. Berg) fruit attenuate glucose intolerance and adipose tissue inflammation induced by a high-fat, high-sucrose diet. **Food Research International**, v. 69, n. 3, p. 170-178, 2015.

ELLWANGER, J. H. et al. Brazilian biodiversity as a source of power and sustainable development: a neglected opportunity. **Sustainability**, v. 15, n. 1, p. 482-493, 2023.

ESPINDOLA, L. S.; ARTAXO, P. Biomas brasileiros: Edição da Ciência & Cultura explora riqueza dos ecossistemas do país. **Ciência e Cultura**, v. 75, n. 4, p. 01-10, 2023.

FANG, C. et al. Physalin B inhibits cell proliferation and induces apoptosis in undifferentiated human gastric cancer HGC-27 cells. **Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology**, v. 18, n. 3, p. 224-231, 2022.

FARIAS, C. B. M. et al. Estimation of morphological characteristics of Seedlings of *Genipa americana* L. (Rubiaceae). **Scientific Electronic Archives**, v. 13, n. 11, p. 25-29, 2020.

FARIAS, D. P. et al. A critical review of some fruit trees from the antioxy as promising sources for food applications with functional claims. **Food Chemistry**, v. 306, n. 1, p. 12-30, 2020.

FAVARO, L. I. L. et al. Physicochemical Characterization of a Crude Anthocyanin Extract from the Fruits of Jussara (*Euterpe edulis* Martius): Potential for Food and Pharmaceutical Applications. **Journal of the Brazilian Chemical Society**., v. 29, n. 10, p. 01-17, 2018.

FERREIRA, C. P. et al. Nutritional composition, phenolic compounds and biological activities of selected unconventional food plants. **Food Research International**, v. 191, n. 1, p. 11-43, 2024.

FERREIRA, G. A. C. et al. Phenology and fruit set comparison of camu-camu (*Myrciaria dubia*) in a natural population and a plantation in the central Amazon, **Brazil. Acta Amazonica**, v. 51, n. 2, p. 91-101, 2021.

FERREIRA, S. P. L. et al. Whole-grain pan bread with the addition of jabuticaba peel flour. **Ciência Rural**, v. 50, n. 8, p. 01-07, 2020.

FIDELIS, E. M. et al. Pitanga (*Eugenia uniflora* L.) as a source of bioactive compounds for health benefits: A review. **Arabian Journal of Chemistry**, v. 15, n. 1, p. 01-14, 2022.

FIDELIS, M. et al. Camu-camu seed (*Myrciaria dubia*) – From side stream to an antioxidant, antihyperglycemic, antiproliferative, antimicrobial, antihemolytic, anti-inflammatory, and antihypertensive ingredient. **Food Chemistry**, v. 310, n. 1, p. 01-14, 2020.

FLECK, N. et al. Antimicrobial effect of phenolic-rich jaboticaba peel aqueous extract on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 26, n. 1, p. 56-71, 2023.

FONSÊCA, B. M. B. et al. Extract from *Psidium guineense* Sw leaves: An alternative against resistant strains of *Staphylococcus aureus*. **South African Journal of Botany**, v. 174, n. 1, p. 850-855, 2024.

FREITAS, T. P. et al. Volatile Compounds and Physicochemical Quality of Four Jaboticabas (*Plinia* sp.). **Molecules**, v. 25, n. 1, p. 01-17, 2020.

FUNDAÇÃO SOS PRO-MATA ATLÂNTICA. **A Mata Atlântica é a floresta mais devastada do Brasil**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica>. Acesso em: 05 mai. 2025. Acesso em: 07 mai. 2025.

GALANAKIS, C. M. **Nutraceutical and Functional and Components**. (Ed.). Nutraceutical and functional food antioxidants: Effects of innovative processing techniques. New York: Academic Press, 2021.

GARCIA, C. et al. Proximate composition, minerals profile, and predominant sugars by ion chromatograph along the physiological development of jaboticaba var. Pingo de mel. **Food Science and Technology**, v. 38, n. 1, p. 16–21, 2018.

GARCÍA-CHACÓN, J. M. et al. Camu Camu (*cieneria44ntioa* (Kunth) Mnaraugh):osn Amazonian Fruit with Biofunctional Properties – A Review. **ACS Omega**, v. 8, n. 6, p. 5139-6125, 2023.

GENG, L. et al. Lipid oxidation in foods and its implications on proteins. **Frontiers in Nutrition**, v. 10, n. 1, p. 11-21, 2023

GERALDI, M. V. et al. Influence of high isostatic pressure and thermal pasteurization on chemical composition, color, antioxidant properties and sensory evaluation of jaboticaba juice. **Lwt- Journal Science and Technology**, v. 139, n. 1, p. 11-25, 2021.

GIANNONI, J. A. et al. Peixinho *Stachys byzantina*: avaliação do conhecimento populacional desta planta alimentícia não convencional. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 1, p. 4341–4357, 2023.

GIBSON, G. R. et al. Expert consensus document: the International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.**, v. 14, n. 8, p. 49-61, 2017.

GIRELLI, A. et al. Drying of butiá pulp by the foam-layer method and characterization of the obtained powder. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 58, n. 1, p. 01-09, 2023.

GODOY, R. C. B. et al. **Juçara (Euterpe edulis M.): importância ecológica e alimentícia.** Colombo : Embrapa Florestas, 2022.

GOMES, B. A. F. et al. Effect of hydrocooling on postharvest storage of sorrel (*Rumex acetosa* L.). **Food Chemistry Advances**, v. 3, n. 1, p. 100-114, 2023.

GÓMEZ, K. et al. *Pheidole klaman* sp. nov.: uma nova adição da Costa do Marfim ao grupo de espécies Afrotropicais de pulchella (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae). **ZooKeys**, v. 1104, n. 1, p. 129-157, 2022.

GRIGIO, M. L. et al. Bioactive compounds in and antioxidant activity of camu-camu fruits harvested at different maturation stages during postharvest storage. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 43, n. 1, p. 50-61, 2021.

GUIMARÃES, O. P. et al. Análise dos padrões espaciais do desmatamento na Mata Atlântica, Brasil. **Gaia Scientia**, v. 17, n. 2, p. 32-46, 2023.

GUNDEWADI, G. et al. Physiological and biochemical basis of fruit development a–d ripeni–g - a review. **Journal of Hill Agriculture**, v. 9, n. 1, p. 7-21, 2018.

HEGDE, S. et al. Effectiveness of introducing fresh fruits in Anganwadi menu among children between 3–6 years in Mysuru city. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 13, n. 11, p. 4926-4930, 2024.

HUGHES, R. L. et al. The Prebiotic Potential of Inulin-Type Fructans: A Systematic Review. **Advances in Nutrition - American Society for Nutrition.**, v. 13, n. 2, p. 492-529, 2021.

HUGHES, R. L. et al. Fueling Gut Microbes: A Review of the Interaction between Diet, Exercise, and the Gut Microbiota in Athletes. **Advances in Nutrition - American Society for Nutrition.**, v. 12, n. 6, p. 2190-2215, 2021.

INADA, K. O. P. et al. Screening of the chemical composition and occurring antioxidants in jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*) and jussara (*Euterpe edulis*) fruits and their fractions. **Journal of Functional Foods**, v. 17, n. 8, p. 422-433, 2015.

JACOMINO, A. P. et al. **Uvaia** – *Eugenia pyriformis* Cambess. In: RODRIGUES, S. et al. **Exotic Fruits Reference Guide.** New York: Academic Press, 2018. p. 435-438.

- JAIN, A. K. et al. Nutritive aspects of *Oxalis corniculata* L. used by tribals of Central India during scarcity of food. **Botany Research International**, v. 3, n. 1, p. 35-37, 2010.
- KIM, M. et al. Reuniting overnutrition and undernutrition, macronutrients, and micronutrients. **Diabetes Metab. Res. Rev.**, v. 35, n. 1, p. 30-51, 2019.
- KINUPP, V. F. et al. **Plantas alimentícias não convencionais (panc) no Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2014.
- KUMORO, A. C. et al. Unlocking the prebiotic carbohydrates: Insights into the types, preparation, health benefits and future utilizations of selected Indonesian exotic fruit seeds as a potential source of prebiotics. **Food Chemistry: X**, v. 27, n. 2025, p. 01-13, 2025.
- KUSSMANN, M. et al. Bioactive compounds for human and planetary health. **Frontiers in Nutrition**, v. 10, n. 1, p. 01-17, 2023.
- LOPES, B. S. et al. Toxicological screening of jambolan hydroalcoholic extract (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) in zebrafish (*Danio rerio*). **Toxicology Reports**, v. 14, n. 1, p. 10-19, 2025.
- LOPES, M. M. A. et al. **Araça** - *Psidium cattleianum* Sabine. In: RODRIGUES, S. et al. **Exotic Fruits**. Massachusetts: Academic Press, 2018. p. 31-36.
- MACEDO, M. C. C. et al. Elaboration and Characterization of *Pereskia aculeata* Miller Extracts Obtained from Multiple Ultrasound-Assisted Extraction Conditions. **Metabolites**, v. 13, n. 6, p. 69-111, 2023.
- MACHADO, G. G. L. et al. **Metabolomics and Proteomics of *Leandra Australis* (Cham.) Cogn. Fruitsthroughout Developmental Stages**. [Preprint]. 02 de junho de 2025. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=5278710](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5278710). Acesso em: 14 jun. 2025.
- MACIEL, M. S. et al. *Pereskia aculeata* Miller (Cactaceae): A non-conventional food plant with medicinal potential. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v. 5, n. 2, p. 01-14, 2023.
- MARIUTTI, L. R. B. et al. The use of alternative food sources to improve health and guarantee access and food intake. **Food Research International**, v. 149, n. 1, p. 11-27, nov. 2021.
- MARIUS, F. K. E. et al. Development of a non-dairy probiotic beverage based on sorrel and pineapple juices using *Lacticaseibacillus paracasei* 62L. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 14, n. 1, p. 100-108, 2023.

MATTEI, K. et al. **Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de *Tropaeolum pentaphyllum* Lam: comprovando saberes tradicionais.** In: SEABRA, G. (Org.). Terra: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Mundo Pandêmico. Ituiutaba: Publisher Barlavento, 2023. p.777-788.

MEDEIROS, P. M. et al. Local knowledge as a tool for prospecting wild food plants: experiences in northeastern Brazil. **Scientific Reports.**, v. 11, n. 594, p. 01-09, 2021.

MEGHA, K. B. et al. Cascade of immune mechanism and consequences of inflammatory disorders. **Phytomedicine**, v. 91, n. 1, p. 01-11, 2021.

MICHELETTI, J. et al. The addition of jaboticaba skin flour to muffins alters the physicochemical composition and their sensory acceptability by children. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, n. 1, p. 70-89, 2018.

MILLÃO, G. L. et al. Unconventional food plants: Nutritional aspects and perspectives for industrial applications. **Future Foods**, v. 5, v. 2, p. 100-124, 2022.

MONTEIRO, I. F. et al. Unconventional Food Plants (UFP): a literature review. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 4, p. 01-11, 2024.

MORAES, T. V. et al. Perfil fitoquímico e atividade antioxidante de flores e frutos de *Pereskia aculeata* Miller. **Scientia Plena**, v. 17, n. 5, p. 01-12, 2021.

MORAIS, R. A. et al. Nutritional Composition and Bioactive Compounds of Native Brazilian Fruits of the *Arecaceae* Family and Its Potential Applications for Health Promotion. **Nutrients**, v. 14, n. 1, p. 01-36, 2022.

MORAIS, S. R. et al. Avaliação *in vitro* da atividade fotoprotetora do extrato hexânico de *Psidium araçá* (*Psidium guineense* sw.). **Archives Of Health Investigation**, v. 10, n. 7, p. 1028–1031, 2021.

MOSTAFA, S. et al. Floral scents and fruit aromas: Functions, compositions, biosynthesis, and regulation. **Frontiers in Plant Science.**, v. 13, n. 1, p. 860157, 2022.

MOUGHAN, P. J. et al. The importance of dietary protein quality in mid-to high-income countries. **The Journal of Nutrition**, v. 154, n. 3, p. 804-814, 2024.

MOURA, G. S. et al. *Eugenia uniflora* L.: potential uses as a bioactive plant. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 85, n. 1, p. 07-17, 2018.

NASCIMENTO, F. K. et al. Chemical analysis and antioxidant, anti-inflammatory and toxicological evaluations of the hydromethanolic extract of *Psidium guineense* Swartz leaves. **J. Ethnopharmacol.**, v. 281, n. 1, p. 11-29, 2021.

- NASCIMENTO, R. J. S. et al. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 498-502, 2008.
- NASCIMENTO, R. P. et al. Signaling pathways and the potential anticarcinogenic effect of native Brazilian fruits on breast câncer. **Food Bioscience.**, v. 46, n. 1. P. 01–18, 2022.
- NASCIMENTO, R. P. et al. The preventive and therapeutic potential of native Brazilian fruits on colorectal cancer. **Food Bioscience**, v. 46, n. 1, p. 101-139, 2022a.
- NASCIMENTO, R. P. et al. Freeze-Dried Jaboticaba (*Myrciaria Jaboticaba* (Vell.) O. Berg) Peel Powder, a Rich Source of Anthocyanins and Phenolic Acids, Mitigates Inflammation-Driven Colorectal Cancer in Mice. **Food Bioscience**, v. 53, n. 1, p. 10-25, 2023.
- NEHRING, P. et al. Grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lamarck) functional phytochemicals: Effect of environmental conditions and ripening process. **Food Research International**, v. 157, n. 1, p. 11-14, 2022.
- NEVES, N. A. et al. Chemical composition of jaboticaba (*Plinia jaboticaba*) liquors produced from cachaça and cereal alcohol. **LWT- Food Science and Technology**, v. 155, n. 1, p. 11-29, 2021.
- NEVO, O. et al. Fruit scenos as an evolved signal to primate seed dispersal. **Science Advances, Washington**, v.4, n.10, p. 01-07, 2018.
- NOGUEIRA, L. A. et al. gr. **From Sciences Nanoscience And Technology**, v. 2, n. 1, p. 22-31, 2022.
- OFOEDU, C. E. et al. Revisiting food-sourced vitamins for consumer diet and health needs: A perspective review, from vitamin classification, metabolic functions, absorption, utilization, to balancing nutritional requirements. **Peer J**, v. 9, n.1, p. 11-19, 2021.
- OLIVEIRA, D. C. S. et al. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 472-475, 2013.
- ONO, M. et al. Three new monoterpenoids from the fruit of *Genipa americana*. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, v. 55, n. 4, p. 632-634, 2007.
- ORTIZ, M. C. S. et al. Estudo do potencial farmacológico das folhas de *Pereskia aculeata* Miller (ora-pro-nóbis): utilizada popularmente como alimento e medicamento. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 5, p. 4558-4569, 2023.

OTERO, D. et al. Bioactive compounds in fruits from different regions of Brazil. **Revista Chilena de Nutrición.**, v. 47, n. 1, p. 31-40, 2020.

OULAHAL, N. et al. Phenolic-rich plant extracts with antimicrobial activity: an alternative to food preservatives and biocides? **Frontiers in Microbiology**, v. 12, n. 1, p. 75-83, 2022

PACHECO, P. et al. Composição centesimal, compostos bioativos e parâmetros físico-químicos do jenipapo (*Genipa americana* L.) in natura. **Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 9, n. 4, p. 01-12, 2015.

PAIVA, Y. F. et al. Physicochemical Aspects, Bioactive Compounds, Phenolic Profile and In Vitro Antioxidant Activity of Tropical Red Fruits and Their Blend. **Molecules**, v. 28, n. 12, p. 4866, 2023.

PAULA, P. L. et al. Jabuticaba (*Plinia cauliflora*): uma revisão de literatura sobre sua composição química e atividades biológicas. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 27, n. 1, p. 162-179, 2024.

PELLEGRINELLO, F. et al. Efeito antioxidante de *Pereskia aculeata* Miller (Ora-Pro-Nóbis) em linguiça frescal de frango com adição de farelo de linhaça. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.**, v. 17, n. 2, p. 4205-4226, 2023.

PEREIRA, E. S. et al. Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine): bioactive compounds, antioxidant activity and pancreatic lipase inhibition. **Ciência Rural**, v. 51, n. 1, p. 01-08, 2021.

PINC, M. M. et al. Extraction Methods, Chemical Characterization, and In Vitro Biological Activities of *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel Peels. **Pharmaceuticals (Basel)**, v. 16, n. 8, p. 11-73, 2023.

PINHEIRO, A. P. O. et al. Determination of macro and micronutrients in diferentes species of ora-pro-nóbis and comparison with conventional vegetable. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 2, p. 52-61, 2024.

PRIYA, S. et al. *Psidium* Guineense: A Review On Nutritional Benefit. **International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)**, v. 12, n. 1, p. 01-08, 2024.

RAMOS, A. L. C. C. et al. Chemical profile of *Eugenia brasiliensis* (Grumixama) posp by PS/MS paper spray and SPME-GC / MS solid-phase microextraction. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 01-35, 2020.

RAMOS, M. O. et al. Cadeias de produtos da sociobiodiversidade no sul do Brasil: valorização de frutas nativas da Mata Atlântica no contexto do trabalho com agroecologia. **Amazônica: Revista de Antropologia**, v. 9, n. 1, p. 100-131, 2017.

- REGUENGO, L. M. et al. Signaling pathways and the potential anticarcinogenic effect of native Brazilian fruits on breast câncer. **Food Research International.**, v.155, n.1, p. 11-17,2022.
- REIS, A. S. et al. Analysis of the volatile oils from three species of the gender Syzygium. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. 01-15, 2021.
- ROCKETT, F. C. et al. Native fruit antioxidant southern Brazil: Physico-chemical characterization, centesimal composition, and antioxidant content. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 44, n. 8, p, 01-11, 2020.
- RÚA, J. et al. Combination of Carvacrol and Thymol: Antimicrobial Activity Against Staphylococcus aureus and Antioxidant Activity. **Foodborne Pathog. Dis.**, v. 16, n. 9, p. 622-629, 2019.
- SABINO, L. B. S. et al. **Jambolan** - Syzygium jambolanum. In: RODRIGUES, S. et al. Exotic Fruits. Massachusetts: Academic Press, 2018. p. 251–256.
- SAINI, A. et al. Review based study on Soymilk: Focuses on production technology, Prospects and Progress Scenario in last Decade. **The Pharma Innovation**, v. 5, n. 10, p. 01-10, 2021.
- SALEHI, B. et al. Antioxidants: Positive or Negative Actors? **Biomolecules**, v. 8, n. 124, p. 01-11, 2018.
- SANTOS, A. E. et al. Impact of drying method as pretreatment for extraction of bioactive compounds from jambolan (Syzygium cumini (L.) Skeels). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, n. 1, p. 202-225, 2022.
- SANTOS-CUNHA, E. C. E. et al. Vitamin C in camu-camu [Myrciaria dubia (H.B.K.) McVaugh]: evaluation of extraction and analytical methods. **Food Research International** , v. 115, n. 1, p. 160-166, 2019.
- SANTOS, L. et al. Phytochemical profile and gastroprotective activity of Eugenia mattosii fruits. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 55, n. 2, p. 138-141, 2018.
- SANTOS, L. F. et al. Brazilian native fruit pomace as a source of bioactive compounds on starch-based films: antimicrobial activities and food simulator release. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 242, n. 1, p. 12-49, 2023.
- SAVARINO, G. et al. Macronutrient balance and micronutrient amounts through growth and development. **Italian Journal of Pediatrics.**, v. 47, n. 1, p. 109-113, 2021.

SCHULZ, M. et al. Composition and potential health effects of dark-colored underutilized Brazilian fruits – A review. **Food Research International**, v. 137, n. 1, p. 109-144, 2020.

SCHULZ, M. et al. The Protective Effect of Juçara Fruit (*Euterpe edulis* Martius) Extracts on LPS-Activated J774 Macrophages. **Plant Foods for Human Nutrition.**, v. 79, n. 1, p. 677–684, 2024.

SGANZERLA, W. G. et al. Chemometric approach based on multivariate analysis for discriminating uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) fruits during the ripening stages: Physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity. **JSFA Reports**, v. 2, n. 4, p. 178-186, 2022.

SILVA, A. P. G. et al. Chemical composition, bioactive compounds, and perspectives for the industrial formulation of health products from uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess – Myrtaceae): A comprehensive review. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 109, n. 1, p. 01-18, 2022.

SILVA, F. V. V. R. et al. Espécies vegetais descritas em área de reserva da biosfera da Mata Atlântica como fonte para novos compostos bioativos. **Revista Fitos**, v. 18, n. 1, p. 01-38, 2024.

SILVA, J. G. M. et al. Native fruit species of the Atlantic forest biome: Overview of studies on the theme in the period 2014 - 2021. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. 01-19, 2022.

SILVA, M. D. N. et al. Bioactive compounds: A contribution to the teaching of Organic Functions in the Chemistry Degree course. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. 01-14, 2021.

SILVA, T. R. et al. Desenvolvimento de massas alimentícias frescas adicionadas de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata*). **Revista de Extensão Trilhas.**, v. 4, n. 2, p. 51-65, 2024.

SIMÃO, Y. O. A. D. et al. Elaboração de pães de forma com adição de farinha de ora-pro-nóbis. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 11, p. 01-11, 2023.

SINGH, B. et al. Insights into the phenolic compounds present in jambolan (*Syzygium cumini*) along with their health-promoting effects. **International Journal of Food Science + Technology**, v. 53, n. 11, p. 2431-2447, 2018.

SOARES, B. P. et al. Juçara fruit (*Euterpe Edulis* Martius) valorization combining emergent extraction technologies and aqueous solutions of alkanediols. **Molecules**, v. 28, n. 4, p. 16-27, 2023.

SOUZA, F. P. et al. Desenvolvimento e caracterização de farinha obtida a partir da casca do jenipapo (*Genipa americana* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 14, n. 1, p. 01-24, 2020.

SOUZA, L. B. F. C. et al. Influence of *Eugenia uniflora* Extract on Adhesion to Human Buccal Epithelial Cells, Biofilm Formation, and Cell Surface Hydrophobicity of *Candida* spp. from the Oral Cavity of Kidney Transplant Recipients. **Molecules**, v. 23, n. 10, p. 24-38, 2018.

SOUZA, M. M. et al. Antioxidant action and enzyme activity modulation by bioaccessible polyphenols from jambolan (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). **Food Chemistry**, v. 363, n. 1, p. 130-153, 2021.

STAFUSSA, A. P. et al. Bioactive compounds of 44 traditional and exotic Brazilian fruit pulps: phenolic compounds and antioxidant activity, **International Journal of Food Properties**, v. 21, n. 1, p. 06-118, 2018.

STAFUSSA, A. P. et al. Bioactivity and bioaccessibility of phenolic compounds from Brazilian fruit purees. **Future Foods**, v. 4, n. 1, p. 100-106, 2021.

STEGĂRUȘ, D. I. et al. Phytochemical Analysis and Biological Activity of Three *Stachys* Species (Lamiaceae) from Romania. **Plants (Basel)**, v. 10, n. 12, p. 10-27, 2021.

STEPHEN, A. M. et al. Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. **Nutrition Research Reviews**, v. 30, n. 2, p. 149-190, 2017.

SUN, C. P. et al. Physalins V-IX, 16,24-cyclo-13,14-seco withanolides from *Physalis angulata* and their antiproliferative and anti-inflammatory activities. **Scientific Reports**, v. 7, n. 4057, p. 01-22, 2017.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS ONLINE – TACO. **Tabela Nutricional** – Tabela TACO. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://www.tabelatacoonline.com.br/>. Acesso em: 03 jun. 2025.

TEIXEIRA, V. M. C. et al. A Critical Appraisal of the Most Recent Investigations on *Orangetanin* (*Pereskia* sp.): Economical, Botanical, Phytochemical, Nutritional, and Ethnopharmacological Aspects. **Plants (Basel, Switzerland)**, v. 12, n. 22, p. 3874, 2023.

THAMBI, M. et al. Composition and antimicrobial activities of the essential oil from *Eugenia uniflora* L. leaves growing in India. **International Journal Pharma and Biomedical Sciences**, v. 4, n. 1, p. 46-49, 2013.

TOKAIRIN, T. DE O. et al. Cambuci ripening: Postharvest quality and volatile compounds production implications. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 45, n. 85, p. 01-15, 2023.

TRENTIN, M. M. et al. Nutritional and rheological evaluation of blends based on ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) and wheat flour. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. 34-41, 2020.

VALDIVIA-MARES, L. E. et al. Phenology, agronomic and nutritional potential of three wild husk tomato species (*Physalis*, Solanaceae) from Mexico. **Scientia Horticulturae**, v. 200, n. 31, p. 83-94, 2016.

VAOU, N. et al. Towards Advances in Medicinal Plant Antimicrobial Activity: A Review Study on Challenges and Future Perspectives. **Microorganisms**, v. 9, n. 10, p. 20-41, 2021.

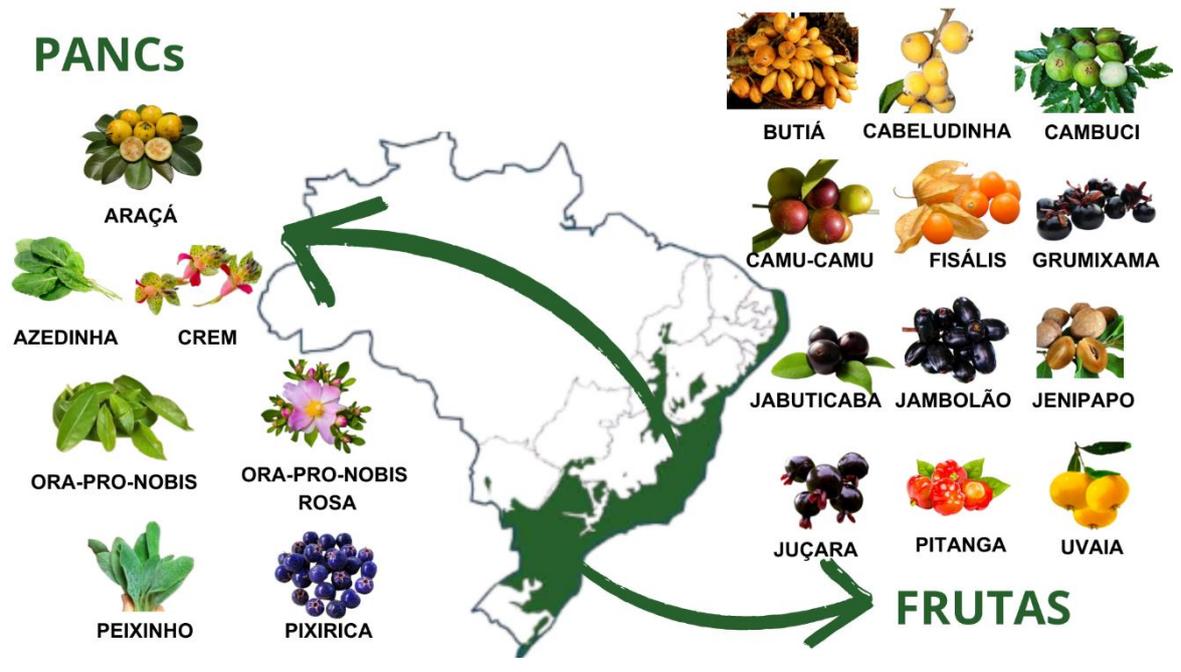
WANG, X. et al. Dietary Polyphenol, Gut Microbiota, and Health Benefits. **Antioxidants (Basel)**, v. 11, n. 6, p. 12-25, 2022.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE - WWF. **State of the Atlantic Forest: Three Countries, 148 Million People, One of the Richest Forests on Earth**. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina, WWF-Brazil and WWF- Paraguay, 2017.

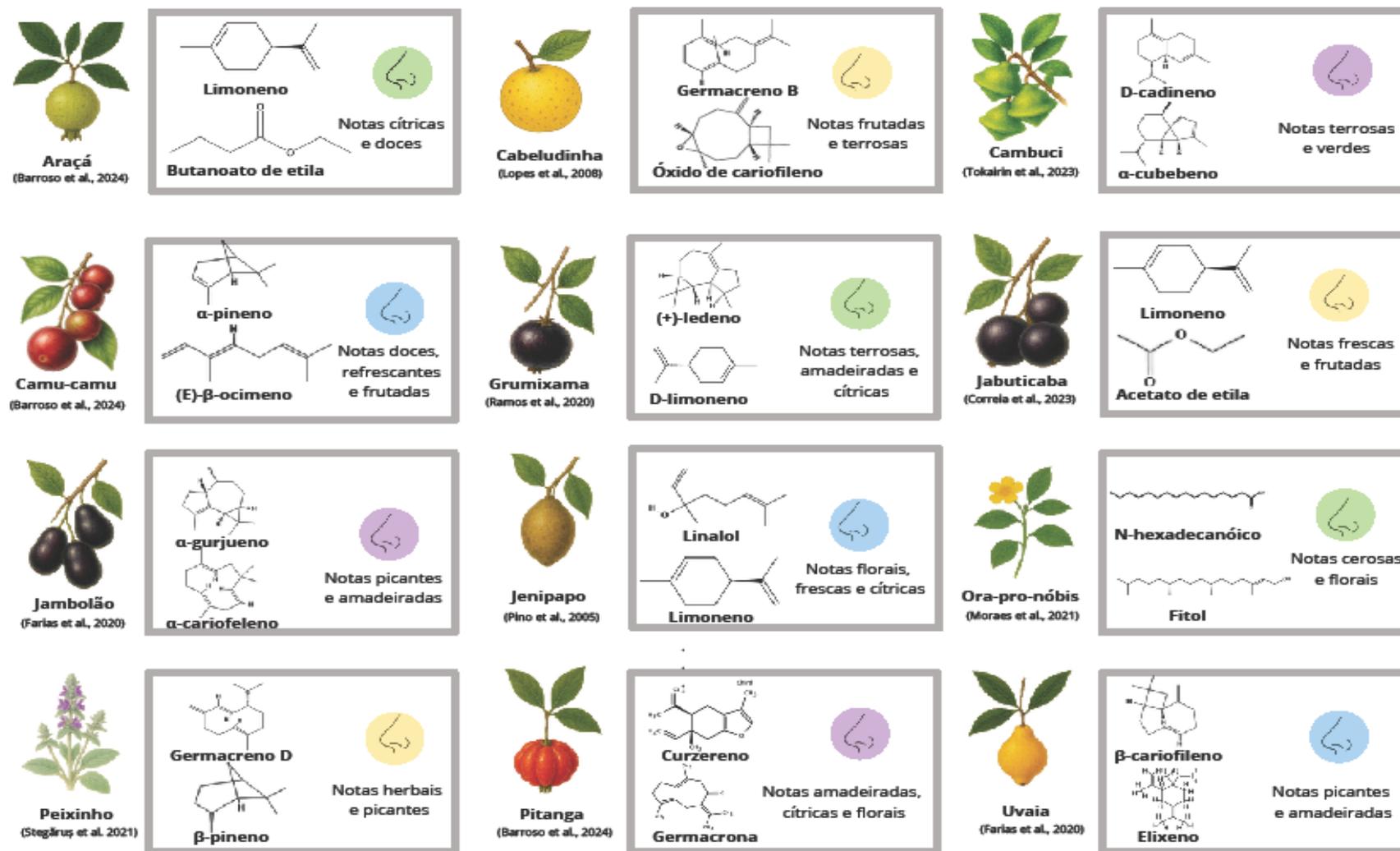
XU, F. et al. Ethanolic extract of *Pereskia aculeata* induces Anti-Inflammatory Responses through P38/MK2/TTP-mediated signaling pathway. **Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 36, n. 2, p. 447-456, 2023.

ZIMMER, T. B. R. et al. Biological potential of hydroalcoholic extracts of *Physalis pubescens* L. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 31, n. 1, p. 10-18, 2021.

ZOLA, F. G. et al. Mineral and centesimal contents, antioxidant activity and antimicrobial action of phenolic compounds from *Eugenia Brasiliensis* Lam. Pulp. **Food Science and Technology**, v. 39, n. 2, p. 378-385, 2019.



**Figura 1.** Principais frutas e Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) nativas do bioma Mata Atlântica.



**Figura 2.** Principais compostos voláteis e os seus respectivos descritores de aroma característicos de Frutas e Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) nativas da Mata Atlântica.

**Tabela 1.** Síntese de estudos encontrados na literatura científica sobre as propriedades bioativas das principais frutas e PANCs nativas da Mata Atlântica.

Vegetal	Parte analisada	Propriedade	Análises	Principais resultados	Referências
Araçá	Polpa e casca	Antioxidante	Capacidade antioxidante e TPC	TPC (3604,54 mg GAE/100g)	Stafussa et al. (2021)
				DPPH (108,67µmol TE/g)	
	Folhas	Compostos fenólicos e titerpenoides	ABTS (137,01µmol trolox/g)	Nascimento et al. (2021)	
			Ácido gálico (171,02 mg/kg)		
Polpa	Antimicrobiana	Difusão em ágar	CIM	Ácido vanílico (169,04 mg/kg)	Santos et al. (2023)
				Ácido ursólico (457,36 mg/kg)	
				Quercetina (303,04 mg/kg)	
				<i>Escherichia coli</i> (CIM = 12,5 mg/mL)	
Azedinha	Folhas e caules	Antioxidante	Capacidade antioxidante	<i>Staphylococcus aureus</i> (halo de inibição = 2,5cm)	Silva et al. (2023)
				<i>Bacillus cereus</i> (halo de inibição = 2,2cm)	
				<i>Listeria monocytogenes</i> (halo de inibição = 2,1cm)	
				<i>Listeria innocua</i> (halo de inibição = 2,4cm)	
Butiá	Polpa	Antioxidante	Capacidade antioxidante	ABTS (8101,62mg trolox/100g)	Morais et al. (2022)
				Compostos fenólicos	
				Flavonoides	
				Vitamina C	
Butiá	Polpa	Antioxidante	Carotenoides	Ácido cafeico (70,00mg/100g)	Morais et al. (2022)
				Ácidos clorogênicos	
				Flavonoides	
				Vitamina C	
Butiá	Polpa	Antioxidante	Compostos fenólicos	Ácido clorogênico (33,00mg/100g)	Morais et al. (2022)
				Flavonoides	
				Flavonoides	
				Flavonoides	
Butiá	Polpa	Antioxidante	Flavonoides	Rutina (275,00mg/100g)	Morais et al. (2022)
				17,85mg/g	
				290,10µg/g	
				DPPH (64,70µmol TE/g)	
Butiá	Polpa	Antioxidante	Carotenoides	ORAC (278,15µmol TE/g)	Morais et al. (2022)
				β-caroteno (21,70mg/kg)	
				Cis β-caroteno (10,20mg/kg)	
				Luteína (4,70mg/kg)	
Butiá	Polpa	Antioxidante	Compostos fenólicos	Catequina (259,18µg/g)	Morais et al. (2022)
				Epicatequina (211,12µg/g)	
				Antocianinas (25,13µg/g)	
				Quercetina (360,19µg/g)	

			Vitamina C	Rutina (161,20µg/g) 63,00mg/100g	
Cambuci	Polpa	Antioxidante	Capacidade antioxidante e TPC	TPC (5189,09 mg GAE/100g ) ABTS (371,60µmol trolox/g) DPPH (229,56µmol TE/g) <i>Bacillus cereus</i> (6,25 mg/mL)	Stafussa et al. (2021)
		Antimicrobiana	CIM	<i>Staphylococcus aureus</i> (6,25 mg/mL) <i>Salmonella Enteritidis</i> (12,5mg/mL)	
	Fruto		Compostos fenólicos	Castalгина (87,71mg/g) Vescalagina (39,67mg/g) Taninos condensados totais (57,66mg/g)	Fidelis et al. (2020)
Camu-camu		Antioxidante	Vitamina C	98,54 mg/100g	Santos-Cunha et al. (2019)
	Casca		Capacidade antioxidante e TPC	TPC (147,19mg GAE/100g) DPPH (497,98mg AAE/100g) FRAP (213,24 AAE/100g)	Nascimento et al. (2023)
			Compostos fenólicos	Ácido elágico (4,04mg/100g) Ácido gálico (10,87mg/100g)	
Crem	Tubérculo	Antioxidante	Vitamina C	78,43mg/100g	Braga et al. (2018)
Fisális	Fruto	Antioxidante	Capacidade antioxidante e TPC	TPC (623mg GAE/100g) CUPRAC (2727mg AAE/100g) ORAC (920µmol AAE/g)	Ferreira et al. (2024)
Grumixama	Polpa	Antioxidante	Compostos fenólicos	Quercetina (35,50mg/100g) Rutina (17,80mg/100g)	Castelucci et al. (2020)
			Flavonoides	Ácido gálico (41,14mg/100g)	
Jabuticaba	Casca	Anticarcinogênica	Teste MTT (viabilidade celular em HT-29, MFC-7 e PC-3)	Indução da apoptose em células de câncer colorretal (HT-29), câncer de mama (MCF-7) e câncer de próstata (PC-3)	Schulz et al. (2020)
	Casca e semente		Teste MTT	Redução da viabilidade celular Indução da apoptose em células de câncer colorretal	Nascimento et al. (2022)

Casca e semente	Anti-inflamatória	Expressão de COX-2 e TNF- $\alpha$	Redução de marcadores inflamatórios (TNF- $\alpha$ , IL-6) tanto in vitro quanto em modelos animais <i>Bacillus cereus</i> (6,25 mg/mL) <i>Staphylococcus aureus</i> (6,25 mg/mL)	Schulz et al. (2020)	
	Polpa	Antimicrobiana			CIM
Polpa		Capacidade antioxidante e TPC	TPC (5794,54 mg GAE/100 g ) ABTS (387,80 $\mu$ mol trolox/g) DPPH (260,97 $\mu$ mol TE/g)	Geraldi et al. (2021)	
		Antioxidante	Ácido gálico (230,00mg/100g) Ácido ferúlico (54,80mg/100g) Ácido elágico (388,00mg/100g) Ácido siríngico (54,50mg/100g)		
Casca e semente		Compostos fenólicos			
Jambolão	Fruto	Anti-inflamatória	Expressão de mediadores inflamatórios	Redução de mediadores inflamatórios e modulação da atividade de enzimas antioxidantes Superóxido Dismutase (SOD) e Catalase (CAT)	Sousa et al. (2021)
	Polpa		Capacidade antioxidante e TPC	TPC (583,85mg TE/100g) DPPH (45,19 mMolTE/g) FRAP (72,30 mMolTE/g)	Santos et al. (2022)
	Polpa	Antioxidante	Compostos fenólicos	Ácido cafeico (20,05mg/kg) Ácido caftárico (151,33mg/kg) Ácido gálico (114,06mg/kg), Catequina (36,67mg/kg)	Lopes et al. (2025)
	Casca e semente		Flavonoides	Epicatequina (20,03mg/kg) Procianidina B2 (457,26mg/kg)	
Jambolão	Polpa	Anti-inflamatória	Avaliação de mediadores inflamatórios (TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-10)	Redução de mediadores inflamatórios (TNF- $\alpha$ , L-6 e IL-10) e regulação da via NF- $\kappa$ B	Schulz et al. (2024)
		Antioxidante	Capacidade antioxidante e TPC	TPC (311,37 mg ácido gálico/g) ABTS (16,53 $\mu$ mol Trolox/100g) DPPH (99,65 $\mu$ mol Trolox/g) FRAP (755,08 $\mu$ mol de Fe <sup>2+</sup> /g)	

				ORAC (1266,36 mmol Trolox/100g)		
Ora-pro-nobis	Folhas	Anticarcinogênica	Teste MTT	Inibição do crescimento de células cancerígenas humanas das linhagens de câncer de mama (MCF-7) e colorretal (HCT-15) Indução da apoptose e inibição da proliferação de células tumorais, incluindo linhagens leucêmicas, como K562 e Jurkat, além de células de neuroblastoma.	Agostini-Costa et al. (2020)	Ferreira et al. (2024)
		Anti-inflamatória	Avaliação de mediadores inflamatórios	Inibição da produção de óxido nítrico Regulação de citocinas pró-inflamatórias, como TNF- $\alpha$ e IL-6 Redução da expressão das proteínas COX-2 iNOS	Agostini-Costa et al. (2020)	
			Capacidade antioxidante e TPC	TPC (857 mg GAE/100g) CUPRAC (3733 mg AAE/100g) FRAP (1054 mg AAE/100g) ORAC (1213 $\mu$ mol AAE/100g)		
		Antioxidante	Flavonoides e ácidos fenólicos	Ácido cafeico (179,03 mg/100g) Ácido elágico (300,99 mg/100g) Ácido ferúlico (193,05 mg/100g) Ácido gálico (169,01 mg/100g) Ácido gentísico (153,01 mg/100g) Ácido p-cumárico (163,03 mg/100g) Ácido protocatéquico (153,01 mg/100g) Luteolina (285,04 mg/100g) Kaempferol (285,04 mg/100g) Naringenina (271,06 mg/100g) Quercetina (301,03 mg/100g)	Ferreira et al. (2024)	
				<i>Bacillus cereus</i> (6,25 mg/mL) <i>Staphylococcus aureus</i> (6,25 mg/mL) <i>Salmonella Enteritidis</i> (12,50 mg/mL)		
				TPC (3890,00 mg GAE/100 g) ABTS (153,61 $\mu$ mol trolox/g) DPPH (138,15 $\mu$ mol TE/g)		
Pitanga	Polpa	Antimicrobiana	CIM		Stafussa et al. (2021)	
		Antioxidante	Capacidade antioxidante e TPC			
Uvaia	Polpa	Antioxidante	Capacidade antioxidante e	TPC (181,90 mg/g)	Santos et al. (2023)	

TPC	ABTS (923,5mmol TE/100g)	
	DPPH (29,71 mmol TE/100g)	
	FRAP (227,99mg TE/100g)	
	ORAC (17,09 mmol TE/100g)	
	Ácido cafeico (2,00mg/100g)	
Compostos fenólicos	Ácido clorogênico (3,84mg/100g)	Silva et al. (2022)
	Ácido gálico (34,61mg/100g)	
	Rutina (0,11mg/100g)	

---

TPC: Compostos Fenólicos Totais; CIM: Concentração Mínima Inibitória; MTT: (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenil brometo de tetrazólio); AGE: Ácido Gálico Equivalente.