

## UVAIA (*EUGENIA PYRIFORMIS* CAMBESS.): UMA REVISÃO SOBRE COMPOSIÇÃO QUÍMICA, PROPRIEDADES NUTRICIONAIS E POTENCIAL TECNOLÓGICO

## UVAIA (*EUGENIA PYRIFORMIS* CAMBESS.): A REVIEW OF ITS CHEMICAL COMPOSITION, NUTRITIONAL PROPERTIES, AND TECHNOLOGICAL POTENTIAL

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.060-009>

**Fernanda Demoliner**

Nutricionista, Doutora em Ciência dos Alimentos

E-mail: [demoliner.fernanda@gmail.com](mailto:demoliner.fernanda@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8170-340X>

### Resumo

A uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess.) é uma espécie frutífera nativa da Mata Atlântica que apresenta elevado potencial nutricional e tecnológico, embora ainda seja pouco explorada comercialmente. Esta revisão narrativa teve como objetivo reunir e discutir as principais evidências disponíveis sobre a composição química, as propriedades nutricionais, os compostos bioativos e o potencial tecnológico da uvaia, destacando suas aplicações na indústria de alimentos e as perspectivas para o aproveitamento sustentável da espécie. Os estudos demonstram que a fruta apresenta elevado teor de vitamina C, carotenoides, compostos fenólicos, fibras alimentares e minerais, associados à expressiva atividade antioxidante. A polpa tem sido empregada no desenvolvimento de néctares, produtos lácteos, bebidas fermentadas e sobremesas congeladas, evidenciando seu potencial como ingrediente para alimentos com maior valor agregado. Além disso, cascas, sementes e coprodutos do processamento constituem fontes promissoras de compostos bioativos, amido e extratos naturais, ampliando as possibilidades de aplicação em alimentos, cosméticos e biomateriais, em consonância com os princípios da economia circular e da bioeconomia. Apesar dos avanços científicos, ainda existem desafios relacionados à perecibilidade dos frutos, à variabilidade entre acessos e à escassez de tecnologias consolidadas de conservação e processamento. Dessa forma, o avanço das pesquisas poderá favorecer a valorização da uvaia e ampliar sua inserção na cadeia produtiva de alimentos.

**Palavras-chave:** Compostos bioativos; *Eugenia pyriformis*; Frutas nativas; Produtos alimentícios.

### Abstract

Uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess.) is a native fruit species of the Brazilian Atlantic Forest with remarkable nutritional and technological potential, although it remains underexploited commercially. This narrative review aimed to compile and discuss the available evidence on the chemical composition,

nutritional properties, bioactive compounds, and technological potential of uvaia, emphasizing its applications in the food industry and the prospects for its sustainable use. The available studies indicate that the fruit is rich in vitamin C, carotenoids, phenolic compounds, dietary fiber, and minerals, which are associated with high antioxidant activity. Uvaia pulp has been successfully applied in the development of nectars, dairy products, fermented beverages, and frozen desserts, demonstrating its potential as an ingredient for value-added foods. Furthermore, peels, seeds, and processing by-products have emerged as promising sources of bioactive compounds, starch, and natural extracts, expanding their potential use in food, cosmetic, and biomaterial applications within the context of circular economy and bioeconomy. Despite recent scientific advances, challenges remain regarding fruit perishability, genetic variability among accessions, and the lack of consolidated processing and preservation technologies. Further studies are needed to support the valorization of this native fruit and promote its wider application in the food production chain.

**Keywords:** Bioactive compounds; *Eugenia pyriformis*; Food products; Native fruits.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido como um dos países com maior biodiversidade do planeta, abrigando cerca de 15% das espécies vegetais conhecidas (Brasil, 2021). Essa expressiva riqueza biológica está distribuída em diferentes biomas, como Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Pampa e Mata Atlântica, os quais reúnem numerosas espécies frutíferas nativas ainda pouco exploradas sob os aspectos científico, tecnológico e comercial (Brasil, 2021; Farias et al., 2024). A valorização dessas espécies pode contribuir para a diversificação alimentar, a conservação dos recursos genéticos e o desenvolvimento de novos produtos de interesse para a indústria de alimentos.

Entre os grupos botânicos que compõem a flora brasileira, a família Myrtaceae destaca-se pela ampla distribuição e pelo número expressivo de espécies produtoras de frutos comestíveis (Farias et al., 2020a). Essa família compreende aproximadamente 121 gêneros e 5.800 espécies, distribuídas principalmente em regiões tropicais e subtropicais, incluindo frutas de reconhecido interesse alimentar e econômico, como pitanga (*Eugenia uniflora*), grumixama (*Eugenia brasiliensis*), cereja-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), cambuci (*Campomanesia phaea*) e uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess.) (Farias et al., 2020a; Farias et al., 2024).

*Eugenia pyriformis* Cambess., popularmente conhecida como uvaia, uvalha, uvaia-do-mato, uvaieira, uvalheira, pometo-azedo ou azedinha, é uma espécie frutífera nativa da Mata Atlântica, distribuída principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, com ocorrência também no Centro-Oeste e em países vizinhos, como Argentina e Paraguai (Jacomino et al., 2018; Menezes Filho, 2021). Seus frutos apresentam

coloração que varia do amarelo ao alaranjado, aroma intenso e característico e sabor predominantemente ácido ou agridoce (Jacomino et al., 2018; Silva et al., 2019; Freitas et al., 2019). Entretanto, a elevada perecibilidade, a delicadeza da casca e a suscetibilidade a danos mecânicos limitam sua conservação e comercialização na forma fresca, favorecendo seu direcionamento ao processamento agroindustrial.

A polpa da uvaia tem sido empregada na elaboração de sucos, geleias, sorvetes, doces, licores, iogurtes e outros produtos, evidenciando seu potencial como matéria-prima para a indústria de alimentos (Farias et al., 2020b). Além das características sensoriais diferenciadas, a fruta apresenta elevado valor nutricional, sendo fonte de vitamina C, carotenoides, compostos fenólicos, minerais e fibras alimentares (Sganzerla et al., 2018; Silva et al., 2019; Freitas et al., 2019; Farias et al., 2020a; Farias et al., 2020b).

Embora o conhecimento científico sobre a uvaia tenha avançado nos últimos anos, seu aproveitamento comercial permanece reduzido e ocorre predominantemente em pomares domésticos, pequenas propriedades rurais e iniciativas locais. A produção pouco padronizada, a variabilidade entre os acessos, a sazonalidade e a curta vida pós-colheita ainda constituem obstáculos à consolidação de uma cadeia produtiva estruturada. Por outro lado, evidências recentes demonstram o potencial de utilização não apenas da polpa, mas também das cascas, sementes e folhas como fontes de fibras, amido e compostos bioativos de interesse para as indústrias de alimentos, farmacêutica e cosmética (Rodrigues et al., 2021; Santos et al., 2023).

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo reunir e discutir as principais informações disponíveis na literatura sobre a uvaia, com ênfase em sua composição química e nutricional, seus compostos bioativos, seu potencial tecnológico e suas aplicações na indústria de alimentos, bem como nas perspectivas para o aproveitamento sustentável dessa fruta nativa brasileira.

## **2 METODOLOGIA**

O estudo caracterizou-se como uma revisão narrativa da literatura, desenvolvida com o propósito de reunir informações sobre a composição química e nutricional, os compostos bioativos e o potencial tecnológico da uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess.). As buscas bibliográficas foram realizadas nas bases de dados Google Acadêmico, ScienceDirect, Scopus, SciELO e PubMed. Para a localização dos estudos, foram utilizadas palavras-chave “*Eugenia pyriformis*”, “uvaia” e sinônimos. Foram considerados artigos publicados em português, inglês e espanhol, sem restrição inicial de período, devido ao número ainda limitado de estudos sobre a espécie.

## **3 ASPECTOS BOTÂNICOS E CARACTERÍSTICAS DO FRUTO**

A uvaieira (*Eugenia pyriformis* Cambess.) é uma espécie arbórea pertencente à família Myrtaceae, nativa da Mata Atlântica e amplamente distribuída nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, com ocorrência

também em outras regiões do país (Carvalho, 2008; Jacomino et al., 2018). A planta apresenta porte médio, geralmente com altura entre 6 e 13 m, podendo apresentar copa arredondada ou alongada e tronco ereto (Carvalho, 2008; Jacomino et al., 2018). As folhas medem aproximadamente 4 a 7 cm de comprimento e apresentando coloração avermelhada ou rosada quando jovens (Jacomino et al., 2018). As flores são brancas, hermafroditas, solitárias e caracterizadas pela presença de numerosos estames (Carvalho, 2008; Jacomino et al., 2018). A época de florescimento e frutificação varia conforme a região e as condições climáticas. No Sudeste, por exemplo, o florescimento ocorre principalmente entre agosto e setembro, com colheita entre outubro e novembro (Carvalho, 2008; Sganzerla et al., 2021).

Botanicamente, a uvaia é classificada como uma baga que apresenta formato variável, de globoso a piriforme, medindo aproximadamente 2 a 4 cm de diâmetro. Os frutos possuem casca fina, lisa ou levemente aveludada, com coloração que varia do amarelo ao alaranjado quando maduros, polpa carnosa, suculenta e intensamente aromática, além de sabor predominantemente ácido ou agri-doce (Carvalho, 2008; Jacomino et al., 2018; Silva et al., 2019). Em geral, cada fruto contém de uma a quatro sementes de grande tamanho e elevada capacidade germinativa (Carvalho, 2008; Jacomino et al., 2018).

Uma característica marcante da espécie é a elevada variabilidade entre plantas e acessos, observada no formato, tamanho, coloração, firmeza, acidez e teor de açúcares dos frutos, refletindo a ampla diversidade genética ainda existente em populações naturais (Jacomino et al., 2018; Silva et al., 2019; Sganzerla et al., 2021). Essa variabilidade influencia diretamente a qualidade tecnológica e a aptidão dos frutos para diferentes formas de processamento. Além disso, a casca fina, associada à elevada atividade respiratória e à rápida perda de qualidade após a colheita, resulta em reduzida vida útil pós-colheita, constituindo um dos principais entraves à comercialização da fruta *in natura* e reforçando a importância do desenvolvimento de tecnologias de conservação e processamento (Jacomino et al., 2018; Silva et al., 2018; Sganzerla et al., 2021).

#### 4 COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DA UVAIA

A composição físico-química da uvaia apresenta elevada variabilidade, atribuída principalmente à ampla diversidade genética da espécie, bem como às diferenças nas condições edafoclimáticas, no estágio de maturação dos frutos e nas práticas de cultivo (Da Silva et al., 2022; Cargnin et al., 2024). Apesar dessa variabilidade, alguns parâmetros físico-químicos são característicos da espécie e conferem à fruta elevado potencial para o processamento industrial. Entre eles, destacam-se o baixo pH, variando entre 2,96 e 3,74, associado à elevada acidez do fruto em decorrência da predominância dos ácidos málico e cítrico, a acidez titulável, que varia de 0,83 a 3,70% de ácido cítrico, e os sólidos solúveis, cujos valores oscilam entre 5,87 e 15,30 °Brix (Da Silva et al., 2022; Spricigo et al., 2023).

A ampla variabilidade genética da uvaia resulta em frutos com diferentes características físico-químicas e sensoriais. Estudos conduzidos com diferentes materiais genéticos (acessos) demonstraram que os acessos Rugosa Doce e Doce de Patos de Minas apresentam maiores teores de sólidos solúveis e sabor mais adocicado, enquanto outros materiais apresentam maior acidez, característica desejável para a elaboração de sucos, néctares, geleias e outros produtos processados (Silva et al., 2019).

Outro aspecto relevante é o elevado teor de umidade da polpa, variando entre 88,14 e 94,50 g 100 g<sup>-1</sup>, característica comum em frutos tropicais e diretamente relacionada à elevada atividade respiratória e à rápida deterioração pós-colheita (Silva et al., 2019; Sganzerla et al., 2021). Consequentemente, a reduzida vida útil limita a comercialização da fruta in natura e reforça a importância do desenvolvimento de tecnologias de conservação e processamento capazes de ampliar sua estabilidade, reduzir perdas e agregar valor à cadeia produtiva.

Do ponto de vista nutricional, a uvaia caracteriza-se por apresentar baixo valor energético, decorrente do elevado teor de água e da reduzida concentração de lipídios. A polpa contém aproximadamente 4,20 a 11,64 g de carboidratos, 0,66 a 1,69 g de proteínas e apenas 0,21 a 0,61 g de lipídios por 100 g de fruto fresco, configurando um alimento de elevada qualidade nutricional (Da Silva et al., 2022). Além disso, a espécie apresenta expressivo teor de fibras alimentares, variando entre 31,86 e 44,10 g 100 g<sup>-1</sup> de matéria seca, com predominância da fração insolúvel (Silva et al., 2019). A presença de fibras, associada ao conteúdo de pectinas solúveis e totais, contribui não apenas para os benefícios fisiológicos relacionados à saúde intestinal, ao controle glicêmico e à redução dos níveis séricos de colesterol, mas também para propriedades tecnológicas importantes, como a formação de géis, a melhoria da textura e a estabilidade de produtos processados, especialmente geleias e compotas (Da Silva et al., 2022).

Além dos macronutrientes, a uvaia apresenta composição mineral diversificada, destacando-se os elevados teores de potássio (986,0–1.559,7 mg 100 g<sup>-1</sup>), fósforo (134,0–235,3 mg 100 g<sup>-1</sup>), cálcio (129,0–178,3 mg 100 g<sup>-1</sup>), magnésio (114,3–175,3 mg 100 g<sup>-1</sup>) e ferro (3,6–8,8 mg 100 g<sup>-1</sup>) (Silva et al., 2019). Esses minerais desempenham funções essenciais relacionadas à homeostase eletrolítica, ao metabolismo energético, à formação e manutenção do tecido ósseo e ao transporte de oxigênio, contribuindo significativamente para o valor nutricional do fruto. Resultados obtidos por Pereira et al. (2014) corroboram esse potencial, evidenciando que a uvaia apresenta concentrações de ferro e zinco superiores às observadas em diversas frutas tradicionalmente consumidas, reforçando seu potencial como fonte complementar de micronutrientes na alimentação humana. Entretanto, assim como observado para os demais constituintes químicos, a composição mineral apresenta variações expressivas entre materiais genéticos e regiões de cultivo, evidenciando a influência dos fatores genéticos e ambientais sobre a qualidade nutricional da espécie (Pereira et al., 2014; Silva et al., 2019).

## 5 COMPOSTOS BIOATIVOS E PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES

Entre os compostos bioativos presentes na uvaia, destaca-se a vitamina C (ácido ascórbico), considerada um dos principais antioxidantes hidrossolúveis da fruta. Ao reunir os resultados disponíveis na literatura, Cargnin et al. (2024) relatam que os teores de vitamina C podem variar entre 1,37 e 142 mg 100 g<sup>-1</sup> de massa fresca, refletindo principalmente diferenças entre acessos, condições edafoclimáticas, estágio de maturação dos frutos e metodologias analíticas empregadas. Dependendo do material genético avaliado, o consumo de 100 g de uvaia pode fornecer grande parte ou até mesmo exceder a ingestão diária recomendada de vitamina C para adultos, estimada em 75 mg dia<sup>-1</sup> para mulheres e 90 mg dia<sup>-1</sup> para homens (Institute of Medicine, 2000). Esses resultados evidenciam o potencial da espécie como fonte natural desse micronutriente e reforçam sua importância para a alimentação humana.

Os carotenoides constituem outro importante grupo de compostos bioativos presentes na uvaia, sendo responsáveis pela coloração característica dos frutos, que varia do amarelo-claro ao alaranjado intenso. Taver et al. (2022) observaram teor médio de carotenoides totais de aproximadamente  $1,02 \times 10^4$  µg 100 g<sup>-1</sup> de massa fresca ( $\approx 10,2$  mg 100 g<sup>-1</sup>), evidenciando o elevado potencial nutricional da espécie. O perfil cromatográfico revelou predominância de β-caroteno, seguido por β-criptoxantina, zeaxantina e luteína, compostos que representam a maior parte da fração carotenoide da fruta. Entre eles, β-caroteno e β-criptoxantina destacam-se por exercerem atividade pró-vitamina A, atuando como precursores da síntese de retinol no organismo humano (Taver et al., 2022; Spricigo et al., 2023). Além da importância nutricional, esses pigmentos contribuem para a proteção contra o estresse oxidativo e despertam interesse tecnológico por favorecerem a estabilidade oxidativa e a atratividade visual de alimentos elaborados com a fruta.

Os compostos fenólicos representam outra importante classe de substâncias bioativas da uvaia e compreendem diferentes ácidos fenólicos, flavonoides e seus derivados. Entre os compostos já identificados destacam-se o ácido gálico, os ácidos clorogênico e cafeico, além de flavonoides como quercetina, miricetina, kaempferol e rutina. Também foram descritos derivados glicosilados e galotaninos, incluindo galoil-hexosídeos e outros derivados do ácido gálico, evidenciando a elevada diversidade do perfil fenólico da espécie (Farias et al., 2020; Spricigo et al., 2023).

O teor de fenólicos totais apresenta ampla variação entre os estudos, com valores entre aproximadamente 89,7 e 483,25 mg de equivalentes de ácido gálico (EAG) por 100 g de massa fresca (Cargnin et al., 2024). Essa amplitude deve ser interpretada considerando as diferenças entre acessos, regiões de cultivo, frações do fruto, métodos de extração e procedimentos analíticos empregados. Em estudo realizado com diferentes acessos provenientes de Minas Gerais, Taver et al. (2022) encontraram concentrações entre 89,7 e 154 mg EAG 100 g<sup>-1</sup> de massa fresca, com média de aproximadamente 119 mg EAG 100 g<sup>-1</sup>. Da mesma forma, Silva et al. (2019) observaram diferenças significativas entre os materiais genéticos avaliados, destacando os acessos Rugosa e Rugosa Doce, que apresentaram os maiores teores de

fenólicos totais e flavonoides. Esses resultados reforçam a forte influência da variabilidade genética sobre a composição fenólica da espécie e evidenciam o potencial de seleção de acessos destinados tanto ao consumo in natura quanto ao processamento industrial.

A elevada concentração de vitamina C, compostos fenólicos e carotenoides reflete-se na expressiva atividade antioxidante da uvaia, demonstrada por diferentes métodos analíticos empregados na literatura, incluindo DPPH, ABTS, ORAC e FRAP (Silva et al., 2019; Farias et al., 2021; Silva et al., 2022). Entretanto, os valores obtidos variam consideravelmente entre os estudos em função das diferenças metodológicas, do material vegetal analisado, dos solventes utilizados, da base de expressão dos resultados e das condições de cultivo, razão pela qual comparações diretas entre ensaios distintos devem ser realizadas com cautela (Silva et al., 2022).

Em uma compilação dos estudos disponíveis, Silva et al. (2022) relataram ampla variação da atividade antioxidante da uvaia. Pelo método DPPH, foram descritos valores entre 923 e 7.387,8 mg de equivalente de Trolox por 100 g de massa fresca, enquanto pelo método ABTS os resultados variaram de 33 a 923,5 mg de equivalente de Trolox por 100 g de massa fresca. Para o ensaio FRAP, que avalia o poder redutor do ferro, foram encontrados valores entre 227 e 933 mg de equivalente de Trolox por 100 g de massa fresca, enquanto pelo método ORAC os teores variaram de 4,48 a 17,09 mmol de equivalente de Trolox por 100 g de matéria seca.

Resultados obtidos por Taver et al. (2022) corroboram esses achados, demonstrando elevada atividade antioxidante da uvaia pelos métodos ABTS e ORAC, além de elevada capacidade de neutralização do ácido hipocloroso (HOCl), importante espécie reativa produzida durante processos inflamatórios. Os autores observaram ainda correlação positiva entre o teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante determinada pelo método ABTS, reforçando a contribuição desses metabólitos para o potencial antioxidante da fruta.

A distribuição dos compostos antioxidantes também varia entre as diferentes frações da uvaia. Farias et al. (2021) demonstraram que as sementes apresentam concentrações significativamente superior de compostos fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante quando comparadas à fração comestível do fruto. Embora parte dessa atividade seja reduzida após a digestão gastrointestinal simulada, as sementes permanecem como uma importante fonte de compostos bioativos. Paralelamente, Rodrigues et al. (2021) verificaram elevada atividade antioxidante em resíduos do processamento da uvaia (polpa e sementes), evidenciando o potencial desses subprodutos para obtenção de ingredientes naturais destinados às indústrias de alimentos, cosméticos e nutracêuticos.

## 6 POTENCIAL TECNOLÓGICO E APLICAÇÕES

### 6.1 APLICAÇÃO DA POLPA DE UVAIA EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

A polpa da uvaia constitui a fração mais explorada tecnologicamente, sendo geralmente consumida na forma de sucos, geleias, licores, compotas, sorvetes e doces (Jacomino et al., 2018). O sabor ácido, o aroma característico e a coloração amarelo-alaranjada permitem sua utilização tanto como matéria-prima principal quanto em associação com outras frutas. Contudo, a elevada acidez da uvaia pode exigir ajustes nas formulações, como a combinação com frutas menos ácidas ou a adequação do teor de açúcares. A variabilidade observada entre os acessos quanto aos sólidos solúveis, à acidez e ao perfil de açúcares e ácidos orgânicos também pode orientar a seleção de frutos para diferentes finalidades, incluindo o consumo direto e o processamento de bebidas, geleias e produtos fermentados (Silva et al., 2019; Spricigo et al., 2023; Cargnin et al., 2024).

Entre as aplicações estudadas, os néctares destacam-se como alternativa para ampliar o consumo da fruta. Tomaz et al. (2019) avaliaram a incorporação de 20 e 30% de polpa de uvaia em néctar misto de laranja e observaram aumento dos teores de ácido ascórbico e compostos fenólicos à medida que a concentração de uvaia foi elevada. Justino et al. (2021) avaliaram néctares contendo 30, 40 e 50% de polpa de uvaia, padronizados em 15 °Brix, durante 90 dias. O aumento da concentração de polpa elevou a acidez e o teor inicial de ácido ascórbico. As formulações com 40 e 50% apresentaram maiores teores e melhor manutenção dos compostos bioativos. Esses resultados indicam que a proporção de polpa deve ser definida buscando equilíbrio entre valor nutricional, acidez e estabilidade.

A incorporação da polpa em matrizes fermentadas, tanto de origem láctea quanto vegetal, tem demonstrado resultados promissores. Bianchini et al. (2020) desenvolveram um iogurte sem lactose adicionado de polpa pasteurizada de uvaia e verificaram que a fruta preservou a coloração amarela característica, aumentou os teores de compostos fenólicos, carotenoides e a atividade antioxidante, além de apresentar boa aceitação sensorial. Esses resultados evidenciam o potencial da uvaia para diversificar produtos destinados a consumidores com restrições ao consumo de lactose. De forma semelhante, Oliveira et al. (2024) desenvolveram uma bebida fermentada à base de proteínas de arroz e ervilha suplementada com 5 e 10% de polpa de uvaia e fermentada com *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG. Após a digestão gastrointestinal simulada, todas as formulações mantiveram elevada viabilidade probiótica, enquanto a digestão promoveu aumento do teor de compostos fenólicos e da atividade antioxidante, evidenciando maior bioacessibilidade desses compostos. Embora a formulação contendo 10% de polpa tenha apresentado os maiores teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante, a adição de 5% proporcionou melhor equilíbrio entre a liberação de compostos bioativos e a manutenção da viabilidade do probiótico, sendo apontada pelos autores como a formulação mais promissora.

Ferreira et al. (2025) produziram uma bebida fermentada de baixo teor alcoólico à base de uvaia e avaliaram tratamentos pré-fermentativos com pectinase e ultrassom. A aplicação conjunta dessas tecnologias aumentou os teores de ácido málico, compostos fenólicos e atividade antioxidante, tendo sido identificados 13 compostos fenólicos na bebida. Após a digestão gastrointestinal simulada, o tratamento enzimático assistido por ultrassom também resultou em maior atividade antioxidante pelo método ABTS. O estudo evidencia que a fermentação pode contribuir não apenas para a conservação e diversificação sensorial da uvaia, mas também para a extração e a disponibilidade de seus constituintes bioativos (Ferreira et al., 2025).

Giarola et al. (2015) desenvolveram uma sobremesa congelada do tipo *sherbet* elaborada com polpa de uvaia, fortificada com ferro e com substituição parcial da sacarose por sucralose. As formulações apresentaram redução superior a 25% no valor energético, mantendo boa aceitabilidade sensorial mesmo após a fortificação com ferro. Além disso, os produtos apresentaram comportamento reológico adequado, maior incorporação de ar (overrun) e maior resistência ao derretimento em comparação à formulação controle, evidenciando o potencial da uvaia para o desenvolvimento de sobremesas congeladas com melhor qualidade nutricional e tecnológica.

## 6.2 APROVEITAMENTO DOS COPRODUTOS DO PROCESSAMENTO

O processamento da uvaia para obtenção de polpa, sucos e bebidas pode gerar coprodutos constituídos por porções de polpa aderida, casca e sementes. Essas frações não devem ser tratadas apenas como resíduos, uma vez que apresentam fibras alimentares, pigmentos e compostos fenólicos com potencial de recuperação e aplicação tecnológica. Seu aproveitamento pode reduzir o volume destinado ao descarte, aumentar o rendimento econômico do processamento e contribuir para modelos produtivos orientados pelos princípios da economia circular e da bioeconomia.

Rodrigues et al. (2021) demonstraram que o coproduto formado por polpa e sementes apresenta compostos fenólicos e expressiva atividade antioxidante. Os autores aplicaram diferentes sistemas de extração e identificaram substâncias como ácido elágico, ácido gálico e rutina. O estudo demonstrou a possibilidade de recuperação de antioxidantes por processos considerados ambientalmente mais favoráveis, indicando que os coprodutos da uvaia podem ser utilizados como matéria-prima para obtenção de extratos naturais destinados à incorporação em alimentos, cosméticos ou outros produtos.

A secagem representa outra possibilidade de estabilização dos coprodutos. Ramos et al. (2017) avaliaram o efeito das condições de secagem sobre a retenção de compostos fenólicos e concluíram que o uso de temperatura de 40 °C, associado a uma etapa prévia de centrifugação, favoreceu a conservação das características. Os resultados indicam que condições moderadas de processamento são mais adequadas para reduzir a umidade sem provocar perdas excessivas de compostos termossensíveis. Após a secagem e a

moagem, os coprodutos podem ser transformados em farinhas com potencial para enriquecer produtos com fibras e compostos antioxidantes. Essas farinhas poderiam ser avaliadas em biscoitos, barras de cereais, granolas, massas, produtos de panificação e outros alimentos.

Outra possibilidade já explorada foi a utilização de extrato concentrado obtido de coprodutos como corante natural em confeitos açucarados. Avelar et al. (2020) observaram que a incorporação do concentrado de uvaia alterou a cor, a atividade de água e a textura dos produtos, além de aumentar a intenção de consumo dos confeitos com tonalidade mais intensa. Por outro lado, houve menor crocância em comparação aos produtos com corantes convencionais, evidenciando que o aproveitamento do coproduto como ingrediente natural exige ajustes na formulação para preservar as características sensoriais esperadas.

As sementes da uvaia correspondem a uma fração expressiva do fruto e, apesar de geralmente serem descartadas durante o despulpamento, apresentam maiores teores de compostos fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante do que a fração comestível (Farias et al., 2021). Farias et al. (2021) demonstraram que esses compostos sofrem alterações durante a digestão gastrointestinal *in vitro*, com redução do teor de fenólicos, flavonoides e da capacidade antioxidante, evidenciando que sua bioacessibilidade depende da fração do fruto e da etapa do processo digestivo avaliada. Esses resultados reforçam o potencial das sementes como fonte de compostos bioativos, mas também destacam a importância de considerar os efeitos da digestão sobre sua disponibilidade e atividade biológica.

Além dos compostos fenólicos, as sementes constituem fonte não convencional de amido. Santos et al. (2023) isolaram amido de sementes de uvaia e avaliaram sua utilização na produção de hidrogéis. Os hidrogéis apresentaram estrutura interna porosa e esponjosa, comportamento de absorção de água e resistência à compressão compatíveis com aplicações que demandam matrizes à base de biopolímeros. Os resultados demonstram que o amido da semente possui propriedades distintas daquelas observadas em fontes convencionais e pode ser empregado no desenvolvimento de sistemas com diferentes funcionalidades.

## 7 CONCLUSÃO

A uvaia apresenta elevado potencial nutricional e tecnológico, destacando-se pelo conteúdo de vitamina C, carotenoides, compostos fenólicos, fibras e minerais, além de expressiva atividade antioxidante. As evidências disponíveis demonstram que a polpa pode ser empregada no desenvolvimento de diferentes produtos alimentícios, enquanto os coprodutos do processamento, especialmente cascas e sementes, constituem fontes promissoras de compostos bioativos, amido e outros ingredientes de interesse para as indústrias de alimentos, cosméticos e biomateriais.

Apesar dos avanços científicos observados nos últimos anos, a exploração comercial da espécie ainda é limitada pela elevada perecibilidade dos frutos, pela variabilidade entre acessos e pela escassez de

tecnologias consolidadas para sua conservação e processamento. Além disso, permanecem reduzidos os estudos voltados ao desenvolvimento de novos produtos alimentícios utilizando ingredientes obtidos dos coprodutos da uvaia.

Dessa forma, a ampliação das pesquisas sobre tecnologias de processamento e aproveitamento integral da fruta poderá contribuir para agregar valor à uvaia, reduzir perdas pós-colheita e fortalecer sua inserção na cadeia produtiva de alimentos, promovendo o uso sustentável dessa espécie nativa brasileira.

## REFERÊNCIAS

AVELAR, Matheus H. M. de; SILVA, Lidiane B. da; AZEVEDO, Fábio B. de; EFRAIM, Priscilla. A byproduct of uvaia (*Eugenia pyriformis*) processing as a natural source for coloring sugar hard-panning confections. **Journal of Food Process Engineering**, v. 43, n. 1, e13250, 2020. DOI: 10.1111/jfpe.13250.

BIANCHINI, Carlen B.; VIEIRA, Michelly P. T.; ARRIOLA, Nathalia D. A.; DIAS, Carolinne O.; SERAGLIO, Siluana K. T.; COSTA, Ana Carolina O.; KOMATSU, Roberto A.; MACHADO, Bruno D.; *et al.* Incorporation of uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) pulp in yogurt: A promising application in the lactose-free dairy product market. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 44, n. 11, e14829, 2020. DOI: 10.1111/jfpp.14829.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biodiversidade1>.

CARGNIN, Mariana Aguiar; REZZADORI, Katia; FERNANDES, Isabela de Andrade Arruda; HAMINIUK, Charles Windson Isidoro; SCHMIDT, Franciny Campos. Unlocking the potential of uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess): exploring its rich chemical composition and varied biological activities for innovations in the food industry. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 59, n. 8, p. 5343-5354, 2024. DOI: 10.1111/ijfs.17342.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. Uvaieira (*Eugenia pyriformis*). In: CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. v. 4. p. 547-553.

FARIAS, David de Paulo; NERI-NUMA, Iramaia Angélica; ARAÚJO, Fábio Fernandes de; PASTORE, Glaucia Maria. A critical review of some fruit trees from the *Myrtaceae* family as promising sources for food applications with functional claims. **Food Chemistry**, v. 306, p. 125630, 2020a. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125630.

FARIAS, Thayane Rabelo Braga; SANCHES, Natalia Beck; PETRUS, Rodrigo Rodrigues. The amazing native Brazilian fruits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 64, n. 26, p. 9382-9399, 2024. DOI: 10.1080/10408398.2023.2212388.

FARIAS, David de Paulo; ARAÚJO, Fábio Fernandes de; NERI-NUMA, Iramaia Angélica; DIAS-AUDIBERT, Flávia Luísa; DELAFIORI, Jeany; CATHARINO, Rodrigo Ramos; PASTORE, Glaucia Maria. Distribution of nutrients and functional potential in fractions of *Eugenia pyriformis*: An underutilized native Brazilian fruit. **Food Research International**, v. 137, p. 109522, 2020b. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109522.

FARIAS, David de Paulo; ARAÚJO, Fábio Fernandes de; NERI-NUMA, Iramaia Angélica; DIAS-AUDIBERT, Flávia Luísa; DELAFIORI, Jeany; CATHARINO, Rodrigo Ramos; PASTORE, Glaucia Maria. Effect of in vitro digestion on the bioaccessibility and bioactivity of phenolic compounds in fractions of *Eugenia pyriformis* fruit. **Food Research International**, v. 150, pt. A, p. 110767, 2021. DOI: 10.1016/j.foodres.2021.110767.

FERREIRA, Ana Letícia Andrade; et al. Low-alcohol wine made from uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess): Influence of ultrasound-assisted enzymatic pre-treatment on its bioactive properties. **Microchemical Journal**, v. 208, p. 110177, 2025. DOI: 10.1016/j.microc.2024.110177.

FREITAS, Thais Pádua; SPRICIGO, Poliana Cristina; PURGATTO, Eduardo; JACOMINO, Angelo Pedro. Aroma and soluble solid contents of the uvaia—A native Atlantic rainforest fruit—are negatively affected by early harvest. **Journal of Food Biochemistry**, v. 43, n. 7, e12881, 2019. DOI: 10.1111/jfbc.12881.

GIAROLA, Tales Márcio de Oliveira; PEREIRA, Cristina Guimarães; RESENDE, Jaime Vilela de. Fortification with iron chelate and substitution of sucrose by sucralose in light uvaia sherbet (*Eugenia pyriformis* Cambess): physical, chemical and sensory characteristics. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 9, p. 5522-5533, 2015. DOI: 10.1007/s13197-014-1643-9.

INSTITUTE OF MEDICINE (US). **Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds**. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington, DC: National Academy Press, 2000. 529 p.

JUSTINO, João Pedro Teixeira; CARVALHO, Paloma Carolina de; TRONCONI, Juliano; SANTOS, Elisa Norberto Ferreira; OLIVEIRA FILHO, José Humberto de. Manufacture of uvaia nectar and evaluation of physicochemical stability during storage. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 24, e2020257, 2021. DOI: 10.1590/1981-6723.25720.

MENEZES FILHO, Antonio Carlos Pereira de. *Eugenia pyriformis* "uvaia": descrição, fitoquímica e usos na fitomedicina e nutrição. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 1, p. 345-369, 2021. DOI: 10.29327/269504.3.1-29.

OLIVEIRA, Thaísa Santana de; SANT'ANNA, Roblessa; AREND, Giordana Demaman; SORITA, Guilherme Dallarmi; CAMELO-SILVA, Callebe; HOFF, Rodrigo Barcellos; VERRUCK, Silvani. Fermented plant-based beverage supplemented with uvaia (*Eugenia pyriformis*) pulp: an innovative and pioneering approach to diversify plant-based diet product market. **Frontiers in Food Science and Technology**, v. 4, art. 1460402, 2024. DOI: 10.3389/frfst.2024.1460402.

PEREIRA, Marina Couto; BOSCHETTI, Wiliam; RAMPAZZO, Roger; CELSO, Paulo Gustavo; HERTZ, Plinho Francisco; RIOS, Alessandro de Oliveira; VIZZOTTO, Márcia; FLORES, Simone Hickmann. Mineral characterization of native fruits from the southern region of Brazil. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 34, n. 2, p. 258-266, 2014. DOI: 10.1590/fst.2014.0049.

RAMOS, Karina K.; LESSIO, Bruna C.; MECÊ, Ana L. B.; EFRAIM, Priscilla. Mathematical modeling of uvaia byproduct drying and evaluation of quality parameters. **Food Science and Biotechnology**, v. 26, n. 3, p. 643-651, 2017. DOI: 10.1007/s10068-017-0078-2.

RODRIGUES, Letícia Misturini; ROMANINI, Edilson Bruno; SILVA, Evandro; PILAU, Eduardo Jorge; DA COSTA, Silvio Cláudio; MADRONA, Grasielle Scaramal. Uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess)

residue as a source of antioxidants: An approach to ecofriendly extraction. **LWT**, v. 138, p. 110785, 2021. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110785.

SANTOS, Jucilene Sena dos; BIDUSKI, Bárbara; COLUSSI, Rosana; PINTO, Vania Zanella; SANTOS, Luciana Ruschel dos. Hydrogel properties of non-conventional starches from guabiju, pinhão, and uvaia seeds. **Food Research International**, v. 173, pt. 1, p. 113243, 2023. DOI: 10.1016/j.foodres.2023.113243.

SGANZERLA, William Gustavo; BELING, Patrícia Carolina; FERRAREZE, Jocleita Peruzzo; KOMATSU, Roberto Akitoshi; NUNES, Michael Ramos; VEECK, Ana Paula de Lima. Nutritional, physicochemical and antimicrobial properties of uvaia pulp (*Eugenia pyriformis* Cambess). **Communications in Plant Sciences**, v. 8, p. 1-7, 2018. DOI: 10.26814/cps2018001.

SGANZERLA, William Gustavo; KOMATSU, Roberto Akitoshi; PASSOS, João Frederico Mangrich dos; COSTA, Murilo Dalla; STROSCHEIN, Marcos Roberto Dobler; SCHONS, Patrícia Fernanda; VEECK, Ana Paula de Lima. Variability in the molecular, phenological, and physicochemical characteristics of uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess - Myrtaceae) accessions from the Brazilian Atlantic rainforest. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 35, p. 102082, 2021. DOI: 10.1016/j.bcab.2021.102082.

SILVA, Aline Priscilla Gomes da; SPRICIGO, Poliana Cristina; PURGATTO, Eduardo; ALENCAR, Severino Matias de; SARTORI, Sérgio Fernando; JACOMINO, Angelo Pedro. Chemical composition, nutritional value and bioactive compounds in six uvaia accessions. **Food Chemistry**, v. 294, p. 547-556, 2019. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.04.121.

SILVA, Aline Priscilla Gomes da; ESPINDOLA, I. C.; MIGUEL, Ana Carolina Almeida; SPRICIGO, Poliana. Postharvest storage of two accessions of uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) at room temperature. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 1194, p. 973-978, 2018. DOI: 10.17660/ActaHortic.2018.1194.136.

SILVA, Aline Priscilla Gomes da; SGANZERLA, William Gustavo; JACOMINO, Angelo Pedro; SILVA, Edson Pablo da; XIAO, Jianbo; SIMAL-GANDARA, Jesus. 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, p. 104500, 2022. DOI: 10.1016/j.jfca.2022.104500.

SPRICIGO, Poliana Cristina; ALMEIDA, Luísa Souza; RIBEIRO, Gabriel Henrique; CORREIA, Banny Silva Barbosa; TAVER, Isabela Barroso; JACOMINO, Angelo Pedro; COLNAGO, Luiz Alberto. Quality attributes and metabolic profiles of uvaia (*Eugenia pyriformis*), a native Brazilian Atlantic Forest fruit. **Foods**, v. 12, n. 9, p. 1881, 2023. DOI: 10.3390/foods12091881.

TAVER, Isabela Barroso; SPRICIGO, Poliana Cristina; BREMER NETO, Horst; ALENCAR, Severino Matias de; MASSARIOLI, Adna Prado; JACOMINO, Angelo Pedro. Bioactive compounds and in vitro antioxidant capacity of cambuci and uvaia: an extensive description of little-known fruits from the Myrtaceae family with high consumption potential. **Foods**, v. 11, n. 17, p. 2612, 2022. DOI: 10.3390/foods11172612.

TOMAZ, Karla Silva; FERREIRA, Mayara Rodrigues da Silva; MESQUITA, Mércia da Silva; OLIVEIRA FILHO, José Humberto de. Physicochemical and microbiological stability of mixed nectar of orange and uvaia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 49, n. 7, 2019. DOI: 10.1590/0103-8478cr20180917.