

ARTIGO TÉCNICO

COMPOSTOS BIOATIVOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA: POTENCIAL TECNOLÓGICO E PERSPECTIVAS PARA A AGROINDÚSTRIA

Autores: Juliana Ribeiro Travassos¹, Isabela Campelo de Queiroz¹,
Wellington Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto¹, Thales Da Silva
Dias Fernandes¹, Pilar Barbosa de Meireles¹, Késia Pâmela da Silva
Evêncio¹, Mylena Caroline Barros de Paula¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais -
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA/DCTA), IF Sudeste MG -
Campus Rio Pomba.

Autor para correspondência (email): juliana.travassos@bol.com.br



DESTAQUE

Compostos bioativos de frutos brasileiros apresentam potencial antioxidante e corante. Sua aplicação tecnológica depende de validação na matriz alimentar e adequação aos requisitos regulatórios.

1. INTRODUÇÃO

Os aditivos contribuem para conservar os alimentos e manter sua qualidade durante o armazenamento. Em produtos cárneos, antioxidantes limitam a oxidação de lipídios e proteínas, enquanto o nitrito também participa da formação da cor e do controle microbiano. Substituir ou reduzir um aditivo exige, portanto, considerar o conjunto de funções que ele exerce no produto (Frasao *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2023).

O interesse por alternativas naturais tem estimulado pesquisas com frutos e subprodutos agroindustriais. Além de fornecerem compostos bioativos, o aproveitamento desses materiais pode agregar valor aos resíduos do processamento. A casca de jabuticaba, por exemplo, concentra pigmentos e compostos fenólicos investigados como ingredientes antioxidantes e corantes (Friedrichsen *et al.*, 2026).

Compostos bioativos são substâncias presentes nos frutos e extratos estudados, como compostos fenólicos, antocianinas e vitamina C; já os ingredientes naturais referem-se a materiais derivados dessas fontes investigados para incorporação em formulações alimentícias (García-Chacón; Marín-Loaiza; Osorio, 2023; Friedrichsen *et al.*, 2026).

Nesse contexto, a origem natural de um extrato não implica, por si só, seu enquadramento como aditivo alimentar autorizado. Sua utilização deve considerar a finalidade tecnológica, a composição, o processo de obtenção, a segurança e os requisitos regulatórios aplicáveis ao ingrediente e à categoria de alimento. Friedrichsen *et al.* (2026) discutem a necessidade de caracterização e validação tecnológica de extratos da casca de jabuticaba.

A biodiversidade brasileira oferece outras fontes de interesse: o camu-camu reúne vitamina C, fenólicos e carotenoides; o araçá apresenta compostos fenólicos e atividade antioxidante; e resíduos de juçara foram avaliados diretamente em carne de frango (García-Chacón; Marín-Loaiza; Osorio, 2023; Pereira *et al.*, 2021; Frasao *et al.*, 2021). Entretanto, a atividade de um extrato em ensaios laboratoriais não permite prever, isoladamente, seu desempenho em alimentos.

Este artigo técnico tem como objetivo discutir o potencial de frutos brasileiros e seus subprodutos como fontes de compostos bioativos e possíveis ingredientes de interesse tecnológico, relacionando sua composição às funções antioxidantes e corantes, ao nível de evidência disponível e aos desafios para aplicação e eventual enquadramento regulatório na indústria de alimentos.

2. DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

2.1. Fontes naturais e potenciais aplicações na indústria de alimentos

O camu-camu (*Myrciaria dubia*), da região amazônica, reúne vitamina C, compostos fenólicos e carotenoides, conforme a revisão de García-Chacón, Marín-Loaiza e Osorio (2023), voltada às propriedades biofuncionais do fruto. No araçá (*Psidium cattleianum*), Pereira *et al.* (2021) verificaram, nas amostras analisadas, maiores teores de fenólicos e maior atividade antioxidante na fração polpa-casca do que nas sementes; antocianinas foram identificadas somente na polpa-casca dos genótipos vermelhos. Esses resultados dizem respeito à caracterização e a ensaios de atividade, não à comprovação de eficácia como aditivos em formulações industriais.

A juçara (*Euterpe edulis*), palmeira da Mata Atlântica, fornece resíduos que contêm compostos fenólicos, inclusive antocianinas. Frasao *et al.* (2021) testaram dois extratos desses resíduos em hambúrgueres de carne de frango convencionais e provenientes de criação sem antibióticos, durante nove dias de armazenamento refrigerado. O extrato P apresentou maior efeito sobre a estabilidade oxidativa de lipídios, com desempenho semelhante ao do BHT nas condições avaliadas. A casca de jabuticaba, por sua vez, é discutida como fonte de fenólicos e pigmentos na revisão de Friedrichsen *et al.* (2026). Em estudo de aplicação, Santos *et al.* (2023) avaliaram mortadelas do tipo Bologna com 50% menos nitrito de sódio, adição de nisina (200 mg/kg) e diferentes teores de extrato da casca de jabuticaba. As formulações modificadas apresentaram aproximadamente 50% menos nitrito residual que o controle e estabilidade da cor durante 60 dias a 4 °C. Trata-se do efeito observado para a reformulação testada, não de prova de que o extrato isolado substitui o nitrito.

Os níveis de evidência diferem entre as fontes: para camu-camu e araçá, os trabalhos citados concentram-se na composição e em bioatividades, sem demonstrar aplicação tecnológica industrial; para a juçara, há ensaio em matriz cárnea; para a jabuticaba, há uma revisão sobre possibilidades de aproveitamento da casca e um ensaio em embutido com extrato combinado à nisina. Portanto, não é adequado apresentar as quatro fontes como se tivessem o mesmo grau de validação tecnológica (García-Chacón; Marín-Loaiza; Osorio, 2023; Pereira *et al.*, 2021; Frasao *et al.*, 2021; Friedrichsen *et al.*, 2026; Santos *et al.*, 2023).

2.2. Compostos bioativos da biodiversidade brasileira e suas funções tecnológicas

Os compostos fenólicos podem atuar em mecanismos antioxidantes associados à sua estrutura química, mas sua presença não garante efeito equivalente em diferentes sistemas alimentares. No camu-camu, a revisão de García-Chacón, Marín-Loaiza e Osorio (2023) descreve vitamina C, fenólicos e carotenoides entre os componentes associados à atividade antioxidante do fruto.

As antocianinas são pigmentos fenólicos com potencial antioxidante e corante. Sua cor depende do pH, característica relevante para escolher a matriz de aplicação (Friedrichsen *et al.*, 2026). Assim, identificar esses compostos orienta a seleção dos extratos, mas a função tecnológica precisa ser confirmada no alimento. A figura abaixo relaciona as fontes, os compostos bioativos e suas funções tecnológicas potenciais encontradas em cada um dos frutos apresentados.

Figura 1 — frutos brasileiros, compostos bioativos e funções tecnológicas potenciais.

FONTES	COMPOSTOS BIOATIVOS	FUNÇÕES POTENCIAIS
 Camu-camu	Vitamina C, fenólicos e carotenoides	→ Antioxidante
 Araçá	Fenólicos; antocianinas nos genótipos vermelhos	→ Antioxidante
 Juçara	Fenólicos, incluindo antocianinas	→ Antioxidante
 Jabuticaba	Antocianinas e outros fenólicos da casca	→ Antioxidante e corante

A função tecnológica depende da validação na matriz alimentar.

Fonte: Elaborada pelos autores com auxílio do ChatGPT (OpenAI), a partir das cinco publicações citadas no artigo.

2.3. Desafios tecnológicos e regulatórios para a aplicação de ingredientes naturais

A aplicação tecnológica desses compostos enfrenta desafios de estabilidade durante o processamento e o armazenamento. A revisão de Friedrichsen *et al.* (2026) destaca que antocianinas e outros fenólicos da casca de jabuticaba podem sofrer alterações em virtude de temperatura, luz, oxigênio e pH, com reflexos sobre cor e propriedades dos extratos. Os autores discutem a encapsulação como estratégia promissora de proteção, cuja eficácia depende das condições empregadas e da matriz de destino.

O desempenho observado em ensaios de atividade antioxidante nem sempre se reproduz no alimento. Frasao *et al.* (2021) constataram que o extrato de juçara com maior atividade antioxidante no teste inicial não foi o mais eficiente na estabilidade lipídica dos hambúrgueres de frango, reforçando a necessidade de avaliação na matriz e de análises sensoriais. Em mortadelas, Santos *et al.* (2023) verificaram qualidade microbiológica semelhante à do controle nas formulações estudadas, mas afirmaram ser necessários novos ensaios para investigar o crescimento de microrganismos patogênicos afetados pelo nitrito. Assim, os resultados não autorizam atribuir ao extrato, isoladamente, eficácia antimicrobiana equivalente à do nitrito.

Para avançar em aplicações industriais, é necessário padronizar a matéria-prima e os métodos de obtenção, caracterizar a composição dos extratos e verificar a reprodutibilidade dos resultados. A avaliação deve incluir estabilidade durante processamento e armazenamento, interação com a matriz alimentar, efeito sobre cor e oxidação e condições de ampliação de escala. Friedrichsen *et al.* (2026) destacam a variabilidade da composição dos extratos, as dificuldades de comparação entre métodos e a necessidade de estudos de viabilidade e validação em alimentos reais. Essas etapas são necessidades de investigação, não resultados já demonstrados para todos os frutos citados.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados evidenciam o potencial de frutos brasileiros e seus subprodutos como fontes de compostos bioativos, embora apresentem diferentes níveis de evidência tecnológica. Para o camu-camu e o araçá, destacam-se principalmente os resultados relacionados à composição química e à atividade antioxidante (García-Chacón; Marín-Loaiza; Osorio, 2023; Pereira *et al.*, 2021). Por outro lado, o extrato de juçara demonstrou efeito sobre a oxidação lipídica em hambúrgueres de frango, nas condições experimentais avaliadas (Frasao *et al.*, 2021). No caso da jabuticaba, os estudos abordam tanto o potencial de aproveitamento da casca quanto sua aplicação em formulações de mortadela com redução de nitrito associada à utilização de nisina. Contudo, os resultados não comprovam que o extrato, isoladamente, possa substituir as funções antimicrobianas do nitrito (Friedrichsen *et al.*, 2026; Santos *et al.*, 2023).

Dessa forma, embora os resultados sejam promissores, a aplicação tecnológica desses materiais ainda requer estudos de padronização, estabilidade, eficácia e segurança nas matrizes alimentares, além da avaliação da viabilidade de ampliação de escala e do atendimento aos requisitos regulatórios. Assim, o aproveitamento da biodiversidade brasileira apresenta perspectivas para a agroindústria, desde que suas aplicações sejam fundamentadas em evidências científicas e validadas para cada produto.

REFERÊNCIAS

- FRASAO, B. S.; ROSARIO, A. I. L. S.; RODRIGUES, B. L.; BITTI, H. A.; BALTAR, J. D.; NOGUEIRA, R. I.; COSTA, M. P.; CONTE-JUNIOR, C. A. Impact of juçara (*Euterpe edulis*) fruit waste extracts on the quality of conventional and antibiotic-free broiler meat. **Poultry Science**, v. 100, n. 8, art. 101232, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101232>
- FRIEDRICHSEN, J. S. A.; ALVES, E. S.; CHIAVELLI, L. U. R.; COSTA, J. C. M.; FREITAS, M. M. G.; MODESTO, F. F. S.; SAQUETI, B. H. F.; DUTRA, L. P.; SANTOS JUNIOR, O. O. S. Jabuticaba Peel as a High-Value Agro-Industrial Byproduct: Sustainable Extraction, Functional Applications, and Stability Challenges. **ACS Food Science & Technology**, v. 6, n. 5, p. 1190–1209, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.6c00072>
- GARCÍA-CHACÓN, J. M.; MARÍN-LOAIZA, J. C.; OSORIO, C. Camu camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh): An Amazonian Fruit with Biofunctional Properties—A Review. **ACS Omega**, v. 8, n. 6, p. 5169–5183, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c07245>
- PEREIRA, E. S.; VINHOLES, J. R.; CAMARGO, T. M.; RAPHAELLI, C. O.; FERRI, N. M. L.; NORA, L.; VIZZOTTO, M. Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine): bioactive compounds, antioxidant activity and pancreatic lipase inhibition. **Ciência Rural**, v. 51, n. 11, e20200778, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200778>
- SANTOS, B. A.; FONTOURA, A. M.; CORREA, L. P.; PINTON, M. B.; PADILHA, M.; FRACARI, P. R.; RIBEIRO, S. R.; WAGNER, R.; CICHOSKI, A. C.; BARIN, J. S.; CAMPAGNOL, P. C. B. Jabuticaba peel extract and nisin: a promising combination for reducing sodium nitrite in Bologna-type sausages. **Meat Science**, v. 204, art. 109273, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2023.109273>