

ABORDAGENS TEÓRICAS E PRÁTICAS EM PESQUISA

COORDENADORES

Patricia Bieging

Raul Inácio Busarello

ISBN 978-85-7221-552-7

2026

Amanda Rubia de Figueiredo Trindade

Isadora de Brito Hilario

Samanta Shiraishi Kagueyama

SUBPRODUTOS ALIMENTARES NA FORMULAÇÃO DE BEBIDAS FUNCIONAIS

DOI: [10.31560/pimentacultural/978-85-7221-552-7.5](https://doi.org/10.31560/pimentacultural/978-85-7221-552-7.5)

RESUMO:

A produção de alimentos gera uma quantidade expressiva de resíduos, que acarretam impactos ambientais e econômicos. Notavelmente, tais subprodutos costumam apresentar concentrações de compostos bioativos superiores às partes convencionalmente consumidas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sobre o uso de subprodutos vegetais em bebidas, abordando seus compostos bioativos e os respectivos efeitos biológicos à saúde. As frações descartadas durante o processamento agroindustrial apresentam teores significativos de substâncias que exercem diversos efeitos benéficos ao organismo, como atividade antioxidante, anti-inflamatória e anticarcinogênica. O aproveitamento desses resíduos no desenvolvimento de novos produtos alinha-se aos princípios da economia circular. Entre as diversas possibilidades de aplicação, destaca-se o desenvolvimento de bebidas funcionais, uma via promissora para conciliar sustentabilidade e promoção da saúde.

Palavras-chave: economia circular, compostos bioativos, atividade antioxidante, sustentabilidade, efeitos biológicos.

INTRODUÇÃO

As frutas e vegetais podem ser consumidos *in natura*, em preparos culinários ou como matéria-prima para a indústria alimentícia. Eles são fontes de carboidratos, vitaminas, minerais e substâncias bioativas. Contudo, o processamento desses alimentos gera um volume expressivo de subprodutos — como cascas, bagaços, talos e sementes — que podem representar até metade do peso original do alimento (Rodríguez *et al.*, 2021). Embora comumente utilizados na alimentação de animais e compostagem, esses resíduos podem conter valor nutricional e funcional superior às partes que normalmente são utilizadas, revelando um alto potencial para o desenvolvimento de novos produtos (Reguengo *et al.*, 2022; Carlini *et al.*, 2023).

Paralelamente, a busca por alimentos funcionais tem crescido, impulsionada pela preocupação com a saúde e qualidade de vida. Esse cenário fomenta pesquisas sobre a extração de compostos bioativos com propriedades benéficas ao organismo, tais como ações anti-inflamatórias, anticarcinogênicas e antioxidantes (Ferrer-Gallego; Silva, 2022).

Nesse âmbito, o desenvolvimento de bebidas fermentadas à base de subprodutos de frutas e vegetais surge como uma alternativa estratégica não apenas para o público vegano, vegetariano, intolerante à lactose e alérgico ao leite, mas também para todos os consumidores que buscam alimentos funcionais. A fermentação desses substratos pode potencializar a ação de antioxidantes, como flavonoides e fenólicos, além de permitir a incorporação de probióticos, que beneficiam diretamente a saúde intestinal (Rodríguez *et al.*, 2021; Alexandre *et al.*, 2023).

Além da aplicação em bebidas, existem outras estratégias de valorização desses resíduos, como a transformação deles em pó para enriquecimento nutricional de outros alimentos e o uso na indústria

alimentícia como corantes naturais em substituição aos sintéticos (Carlini *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2025).

Atualmente, a sustentabilidade é um tema em crescente discussão, sendo a economia circular um exemplo estratégico dessa tendência. Essa abordagem valoriza o aproveitamento integral das matérias-primas e fecha o ciclo produtivo, com redução significativa no impacto ambiental decorrente do descarte de resíduos. Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sobre o uso de subprodutos vegetais em bebidas, abordando seus compostos bioativos e os respectivos efeitos biológicos à saúde.

COMPOSTOS BIOATIVOS EM SUBPRODUTOS

Os compostos bioativos abrangem diversas classes químicas, como alcaloides, terpenoides, compostos fenólicos e compostos nitrogenados, que desempenham funções biológicas benéficas à saúde humana (Jha; Sit, 2022). As frações descartadas durante o processamento agroindustrial apresentam teores significativos dessas substâncias. A tabela 1 apresenta exemplos de subprodutos de frutas e vegetais e seus respectivos compostos bioativos.

Tabela 1 - Subprodutos e seus principais compostos bioativos

Subproduto	Compostos bioativos	Referência
Rejeitos de cenoura (<i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i>)	Carotenoides, compostos fenólicos	(Kaur; Subramanian; Singh, 2022)
Subproduto da polpa de caqui (<i>Diospyros kaki</i>)	Compostos fenólicos, flavonoides, taninos e carotenoides	(Salazar-Bermeo <i>et al.</i> , 2023)
Casca e sementes de maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)	Compostos fenólicos, rutina e quercetina	(Albuquerque <i>et al.</i> , 2019)

Casca e sementes de laranja (<i>Citrus sinensis</i>)	Compostos fenólicos, rutina e quercetina	(Albuquerque <i>et al.</i> , 2019)
Casca de laranja azeda (<i>Citrus aurantium</i>)	Fenólicos e flavonoides	(Benayad <i>et al.</i> , 2021)
Casca de tangerina (<i>Citrus reticulata</i>)	Polimetoxiflavonas	(Gao <i>et al.</i> , 2019)
Casca e sementes de acerola (<i>Malpighia emarginata</i>)	Compostos fenólicos e rutina	(Albuquerque <i>et al.</i> , 2019)
Casca de manga (<i>Mangifera indica</i>)	Ácido gálico, rutina, quercetina e epicatequina	(Albuquerque <i>et al.</i> , 2019)
Semente e cascas de uva (<i>Vitis vinifera</i>)	Polifenóis e fibras alimentares	(Motilva; Yuste; Mosele, 2025)
Sementes e cascas de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	Polifenóis, licopeno e β -caroteno	(Coelho <i>et al.</i> , 2019)
Folhas de beterraba (<i>Beta vulgaris</i>)	Fenólicos, betacianinas e betaxantinas	(Bengardino <i>et al.</i> , 2019)
Semente de abacate (<i>Persea americana</i>)	Polifenóis e epicatequina	(Dabas <i>et al.</i> , 2019)
Flor de café (<i>Coffea arabica</i>)	Cafeína, trigonelina, melanoidinas e compostos fenólicos	(Nguyen <i>et al.</i> , 2019)
Cascas de café (<i>Coffea arabica</i>)	Compostos fenólicos e flavonoides	(Rebollo-Hernanz <i>et al.</i> , 2021)

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

PROPRIEDADES BIOLÓGICAS E BENEFÍCIOS À SAÚDE

O licopeno e o β -caroteno pertencem ao grupo dos carotenoides, eles são conhecidos por suas propriedades antioxidantes, neutralizando as espécies reativas de oxigênio (ROS). O licopeno apresenta ação anti-inflamatória, e também atua na prevenção e

redução do risco de doença cardiovascular, auxilia no controle do colesterol, ao reduzir os níveis de LDL (lipoproteínas de baixa densidade) e elevar os de HDL (lipoproteínas de alta densidade), além de diminuir a pressão arterial (Bin-Jumah *et al.*, 2022).

Paralelamente, o β -caroteno melhora a função imunológica e modula as respostas inflamatórias em casos de doenças autoimunes (Bas *et al.*, 2024). Ele também é precursor da vitamina A, a deficiência dessa vitamina pode causar xerofthalmia, condição que, se não tratada, pode evoluir para cegueira irreversível (Coelho *et al.*, 2023). Nesse contexto, o aproveitamento de subprodutos do tomate pode auxiliar no combate à desnutrição, não só pelo teor de carotenoides, mas também por toda a composição nutricional de macro e micronutrientes que ele possui (Kaboré *et al.*, 2022).

De acordo com o estudo realizado por Calabriso *et al.* (2022), os polifenóis e atividade antioxidante presentes no bagaço de uva otimizam a resposta inflamatória em células intestinais, podendo ser utilizados como nutracêutico em formulação de novos alimentos ou suplementos para atenuar as doenças inflamatórias intestinais (DII). Adicionalmente, Gerardi *et al.* (2020) demonstraram que infusões com cascas de uvas, tanto isoladas quanto combinadas ao chá preto, exibiram atividade anti-inflamatória, evidenciando sua capacidade para uso em bebidas funcionais.

Daniel *et al.* (2021) investigaram os efeitos do bagaço de uva em camundongos submetidos a uma dieta rica em gordura ou ocidental no tratamento da doença hepática gordurosa não alcoólica e descobriram que ele foi eficaz no tratamento de esteatose hepática, otimizou a sensibilidade à insulina, reduziu os níveis de leptina sérica e o aumento de peso corporal. Adicionalmente, foi capaz de diminuir a deposição de gordura ectópica e suprimir o desenvolvimento de inflamação no tecido adiposo. Todas essas funções podem estar atribuídas à quantidade de compostos bioativos presentes nesse subproduto da indústria vinícola.

Em um estudo realizado por Faveri *et al.* (2020), verificou-se que a suplementação com a farinha da casca de maracujá diminuiu os efeitos metabólicos induzidos por uma dieta rica em gordura e carboidratos em ratos, como resistência à insulina, ganho de peso corporal e esteatose hepática.

Os taninos, pertencentes ao grupo dos compostos fenólicos, exibem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, além de atividades antidiabéticas, cardioprotetoras, cicatrizantes e antimicrobianas (Fraga-Corral *et al.*, 2021).

Os flavonoides exibem uma ampla variedade de atividades biológicas, incluindo propriedades antineoplásicas, antifúngicas, antidiabéticas, neuroprotetoras, cardioprotetoras, antibacterianas, antivirais, antimaláricas e anti-inflamatórias (Ullah *et al.*, 2020). Dentre esses compostos, tem-se a quercetina, que atua contra câncer color-retal e de ovário, prevenindo metástase e aumentando a apoptose (Teekaraman *et al.*, 2019; Ullah *et al.*, 2020). Adicionalmente, a epicatequina exibe potencial antitumoral em linhagens de câncer de mama, além de aplicabilidade em tratamentos infecciosos e antivirais. Complementarmente, a rutina apresenta capacidade anti-inflamatória, antioxidante e antimicrobiana, corroborando o perfil multifuncional característico deste grupo de metabólitos (Ullah *et al.*, 2020).

As polimetoxiflavonas, encontradas em cascas de cítricos, apresentam efeito hipolipidêmico, conforme verificado por Gao *et al.* (2019). Em complemento, Zeng *et al.* (2020) observaram que tais metabólitos mitigam a síndrome metabólica, modulam a flora intestinal e ajustam o metabolismo de aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs).

O ácido gálico e a naringenina, representantes das classes dos ácidos fenólicos e dos flavonoides, respectivamente, demonstraram ações antidiabéticas ao inibir as enzimas α -amilase pancreática e α -glicosidase intestinal. Por não apresentarem efeitos tóxicos, esses compostos surgem como alternativas promissoras para uso como hipoglicemiantes orais (Benayad *et al.*, 2021).

As betacianinas e betaxantinas pertencem ao grupo das betalainas, elas apresentam atividades antioxidantes e anticancerígenas (Sharma *et al.*, 2021). Lira *et al.* (2020), testaram a capacidade ansiolítica da polpa e casca de pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) em peixes-zebra. Dentre os compostos identificados estavam as betalainas, e os resultados indicaram que tanto o fruto quanto seu subproduto apresentam potencial para serem utilizados como alternativa natural para tratamento de ansiedade. Além disso, Abdo *et al.* (2022) avaliaram os efeitos de uma bebida funcional composta por suco de laranja combinado com suco de folhas e caules de beterraba em ratos submetidos a dieta hiperlipídica. Os resultados demonstraram que a intervenção atenuou o ganho de peso, otimizou o perfil lipídico e as funções hepáticas, além de restaurar as enzimas antioxidantes.

Ali *et al.* (2022) extraíram compostos da casca de pera espinhosa (*Opuntia ficus-indica*), entre os quais foram identificados compostos fenólicos e flavonoides. Ensaios *in vitro* demonstraram efeitos antimicrobianos, antioxidantes e antivirais destes extratos. De forma análoga, Dabas *et al.* (2019) avaliaram um extrato colorido de semente de abacate, rico em polifenóis, que apresentou atividades antioxidantes e anticancerígenas *in vitro*. No entanto, os autores ressaltam a necessidade de estudos *in vivo* para complementar os resultados sobre atividade anticâncer.

O processamento do café gera muitos resíduos, como polpa, casca, pergaminho, pele prateada e borra (Klingel *et al.*, 2020). Devido ao elevado teor de fibras, esses subprodutos podem ser utilizados como prebióticos, auxiliando no controle de colesterol e glicemia. Dentre os compostos bioativos nesses resíduos, tem-se a cafeína, que exerce funções antioxidantes e anti-inflamatórias (Machado *et al.*, 2023). Abdel-Mohsen *et al.* (2023) avaliaram o extrato do grão de café verde no controle de dano hepático induzido por estresse oxidativo em ratos diabéticos e obesos. O estudo apresentou resultados positivos, melhorando a sensibilidade à insulina, perfil lipídico, danos hepáticos e capacidade antioxidante. A trigonelina, um alcaloide

presente no café e um dos constituintes responsáveis por suas características sensoriais, possui propriedades anticarcinogênicas, antimicrobianas e antidiabéticas, além de auxiliar na redução de reações alérgicas (Nugrahini *et al.*, 2020). Por sua vez, as melanoidinas, compostos formados como produtos finais da reação de Maillard durante os processos de secagem e torrefação do café, também apresentam várias atividades biológicas, como efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, antimicrobianos, anti-hipertensivos e prebióticos (Iriondo-Dehond *et al.*, 2021).

APLICAÇÃO DE SUBPRODUTOS NO DESENVOLVIMENTO DE BEBIDAS

A presença de uma vasta gama de compostos bioativos em subprodutos de frutas e vegetais justifica sua reincorporação à cadeia produtiva. Para além dos benefícios biológicos apresentados, o aproveitamento desses resíduos no desenvolvimento de novos produtos alinha-se aos princípios da economia circular, conferindo um destino a materiais que seriam descartados. Entre as diversas possibilidades de aplicação, destaca-se o desenvolvimento de bebidas. A tabela 2 apresenta exemplos de formulações desenvolvidas a partir de subprodutos alimentares.

Tabela 2 - Bebidas elaboradas com subprodutos alimentares

Bebida	Subproduto	Referência
Bebida fermentada	Subproduto do suco de cenoura (<i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i>)	(Caponio <i>et al.</i> , 2026)
Suco	Subproduto da polpa de caqui (<i>Diospyros kaki</i>)	(Salazar-Bermeo <i>et al.</i> , 2023)
Kefir	Albedo de maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)	(Moura <i>et al.</i> , 2021)

Cerveja	Casca de laranja (<i>Citrus sinensis</i>)	(Pereira <i>et al.</i> , 2020)
Suco	Folhas e caules de beterraba (<i>Beta vulgaris</i>)	(Abdo <i>et al.</i> , 2022)
Bebida fermentada	Casca do abacaxi (<i>Ananas comosus</i>)	(Aguilar, 2022)
Bebida semelhante ao kombucha	Polpa residual da acerola (<i>Malpighia emarginata</i>)	(Leonarski <i>et al.</i> , 2021)
Suco de pepino	Subprodutos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	(Mozafari; Martínez-Zamora; Artés-Hernández, 2025)
Bebida fermentada	Borra de café (<i>Coffea arabica</i>)	(Liu <i>et al.</i> , 2021)
Bebidas carbonatadas	Cascara de café (<i>Coffea arabica</i>)	(Iriondo-Dehond <i>et al.</i> , 2020)
Bebida destilada	Mostos de café (<i>Coffea arabica</i>)	(Lopes <i>et al.</i> , 2020)
Licor	Casca de manga (<i>Mangifera indica</i>)	(Coelho <i>et al.</i> , 2019)
Infusão	Bagaço de uva (<i>Vitis vinifera</i>)	(Gerardi <i>et al.</i> , 2020)
Bebida quente (infusão)	Semente de abacate (<i>Persea americana</i>)	(Puçças <i>et al.</i> , 2022)

Fonte: elaborado pelo autor, 2026.

Os subprodutos alimentares geralmente apresentam elevado teor de fibra alimentar, uma vez que são constituídos principalmente por cascas, sementes, farelos e bagaço. Dessa forma, podem ser utilizados como suplementos prebióticos isolados ou incorporados em bebidas associados a probióticos, formando produtos simbióticos com potencial efeito benéfico para a flora intestinal (Vieira *et al.*, 2021). Dennis-Wall *et al.* (2019), por exemplo, demonstraram que a adição de bagaço de laranja em sucos eleva a ingestão de fibras e melhora a frequência evacuatória.

Além das fibras, outros componentes desses resíduos encontram aplicações tecnológicas. Bento *et al.* (2020), empregaram óleo essencial de casca de laranja encapsulado como conservante em sucos de frutas. Kocakaplan *et al.* (2024) utilizaram extratos de

subprodutos de abacaxi para potencializar a bioacessibilidade de compostos fenólicos e a atividade antioxidante em bebidas de café preto e café com leite.

Diante do cenário de elevada geração de resíduos, a valorização desses subprodutos torna-se estratégica. A reutilização não apenas mitiga o impacto ambiental do descarte, como também agrega valor à cadeia produtiva, constituindo uma fonte de renda suplementar para os produtores (Lopes *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

Esta revisão evidenciou que o processamento de alimentos gera volumes expressivos de resíduos cujo descarte convencional acarreta prejuízos ambientais e econômicos. A integração desses materiais à economia circular emerge como uma solução estratégica, sendo o desenvolvimento de bebidas funcionais uma via promissora para conciliar sustentabilidade e promoção da saúde. No entanto, esses subprodutos também podem ser aplicados em outras áreas da indústria de alimentos, como na produção de corantes naturais, espessantes, aditivos e conservantes. Dessa forma, é fundamental incentivar estudos que estabeleçam rotas de valorização tecnológica, transformando descartes em ingredientes funcionais de elevado valor agregado.

REFERÊNCIAS

ABDEL-MOHSEN, Doaa M. *et al.* Green Coffee Bean Extract Potentially Ameliorates Liver Injury due to HFD/STZ-Induced Diabetes in Rats. **Journal Of Food Biochemistry**, v. 2023, p. 1-16, 2023. <http://dx.doi.org/10.1155/2023/1500032>.

ABDO, Eman M. *et al.* A Functional Orange Juice Fortified with Beetroot By-Products Attenuates Hyperlipidemia and Obesity Induced by A High-Fat Diet. **Antioxidants**, v. 11, n. 3, p. 457, 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/antiox11030457>.

AGUILAR, Karla. Evaluating ultrasound pre-treatment as a tool for improving the process of a fermented beverage made from pineapple by-products. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 25, p. 1-13, 2022. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.11621>.

ALBUQUERQUE, Marcela Albuquerque Cavalcanti de *et al.* Tropical fruit by-products water extracts as sources of soluble fibres and phenolic compounds with potential antioxidant, anti-inflammatory, and functional properties. **Journal Of Functional Foods**, v. 52, p. 724-733, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2018.12.002>.

ALEXANDRE, Elisabete M. C. *et al.* Properties of Fermented Beverages from Food Wastes/By-Products. **Beverages**, v. 9, n. 2, p. 45, 2023. <http://dx.doi.org/10.3390/beverages9020045>.

ALI, Shima K. *et al.* Phytochemical screening and characterization of the antioxidant, anti-proliferative and antibacterial effects of different extracts of *Opuntia ficus-indica* peel. **Journal Of King Saud University - Science**, v. 34, n. 7, p. 102216, 2022. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102216>.

BAS, Tomas Gabriel *et al.* Bioactivity and Bioavailability of Carotenoids Applied in Human Health: technological advances and innovation. **International Journal Of Molecular Sciences**, v. 25, n. 14, p. 7603, 2024. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms25147603>.

BENAYAD, Oujidane *et al.* Phytochemical Profile, α -Glucosidase, and α -Amylase Inhibition Potential and Toxicity Evaluation of Extracts from *Citrus aurantium* (L) Peel, a Valuable By-Product from Northeastern Morocco. **Biomolecules**, v. 11, n. 11, p. 1555, 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/biom11111555>.

BENGARDINO, M.B. *et al.* Recovery of bioactive compounds from beet leaves through simultaneous extraction: modelling and process optimization. **Food And Bioprocess Processing**, v. 118, p. 227-236, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2019.09.013>.

BENTO, Roberta *et al.* Chitosan nanoemulsions of cold-pressed orange essential oil to preserve fruit juices. **International Journal Of Food Microbiology**, v. 331, p. 108786, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108786>.

BIN-JUMAH, May Nasser *et al.* Lycopene: a natural arsenal in the war against oxidative stress and cardiovascular diseases. **Antioxidants**, v. 11, n. 2, p. 232, 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/antiox11020232>.

CALABRISO, Nadia *et al.* Grape Pomace Extract Attenuates Inflammatory Response in Intestinal Epithelial and Endothelial Cells: potential health-promoting properties in bowel inflammation. **Nutrients**, v. 14, n. 6, p. 1175, 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/nu14061175>.

CAPONIO, Mario *et al.* Fermentation-Driven Valorization of a Carrot Juice By-Product into an Exopolysaccharide-Enriched Beverage. **Foods**, v. 15, n. 3, p. 451, 2026. <http://dx.doi.org/10.3390/foods15030451>.

CARLINI, Nataly Roberta Bezerra Santana *et al.* Fruit and vegetable by-products as functional ingredients: what are the limitations for large-scale industrial processing as powder?. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 40, p. 27272, 2023. <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2023.v40.27272>.

COELHO, Emanuela Monteiro *et al.* Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Mango Peel Liqueurs (*Mangifera indica* L.) Produced by Different Methods of Maceration. **Antioxidants**, v. 8, n. 4, p. 102, 2019. <http://dx.doi.org/10.3390/antiox8040102>.

COELHO, Marta *et al.* Extraction of tomato by-products' bioactive compounds using ohmic technology. **Food And Bioproducts Processing**, v. 117, p. 329-339, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2019.08.005>.

COELHO, M.C. *et al.* Integral valorisation of tomato by-products towards bioactive compounds recovery: human health benefits. **Food Chemistry**, v. 410, p. 135319, 2023. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.135319>.

DABAS, Deepti *et al.* In Vitro Antioxidant and Cancer Inhibitory Activity of a Colored Avocado Seed Extract. **International Journal Of Food Science**, v. 2019, p. 1-7, 2019. <http://dx.doi.org/10.1155/2019/6509421>.

DANIEL, Tehila *et al.* Grape pomace reduces the severity of non-alcoholic hepatic steatosis and the development of steatohepatitis by improving insulin sensitivity and reducing ectopic fat deposition in mice. **The Journal Of Nutritional Biochemistry**, v. 98, p. 108867, 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnutbio.2021.108867>.

DENNIS-WALL, Jennifer C. *et al.* A beverage containing orange pomace improves laxation and modulates the microbiome in healthy adults: a randomised, blinded, controlled trial. **Journal Of Functional Foods**, v. 60, p. 103438, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2019.103438>.

FAVERI, Aline de *et al.* Effects of passion fruit peel flour (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* O. Deg.) in cafeteria diet-induced metabolic disorders. **Journal Of Ethnopharmacology**, v. 250, p. 112482, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2019.112482>.

FERRER-GALLEGO, Raúl; SILVA, Paula. The Wine Industry By-Products: applications for food industry and health benefits. **Antioxidants**, v. 11, n. 10, p. 2025, 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/antiox11102025>.

FRAGA-CORRAL, María *et al.* By-Products of Agri-Food Industry as Tannin-Rich Sources: a review of tannins biological activities and their potential for valorization. **Foods**, v. 10, n. 1, p. 137, 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/foods10010137>.

GAO, Zhao *et al.* Enrichment of polymethoxyflavones from *Citrus reticulata* 'Chachi' peels and their hypolipidemic effect. **Journal Of Chromatography B**, v. 1124, p. 226-232, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchromb.2019.06.010>.

GERARDI, Carmela *et al.* Strategies for Reuse of Skins Separated From Grape Pomace as Ingredient of Functional Beverages. **Frontiers In Bioengineering And Biotechnology**, v. 8, n. 645, p. 1-13, 2020. <http://dx.doi.org/10.3389/fbioe.2020.00645>.

IRIONDO-DEHOND, Amaia *et al.* Applications of Compounds from Coffee Processing By-Products. **Biomolecules**, v. 10, n. 9, p. 1219, 2020. <http://dx.doi.org/10.3390/biom10091219>.

IRIONDO-DEHOND, Amaia *et al.* Interest of Coffee Melanoidins as Sustainable Healthier Food Ingredients. **Frontiers In Nutrition**, v. 8, p. 1-8, 2021. <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2021.730343>.

JHA, Avinash Kumar; SIT, Nandan. Extraction of bioactive compounds from plant materials using combination of various novel methods: a review. **Trends In Food Science & Technology**, v. 119, p. 579-591, 2022. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2021.11.019>.

KABORÉ, Kabakdé *et al.* Tomato By-Products, a Source of Nutrients for the Prevention and Reduction of Malnutrition. **Nutrients**, v. 14, n. 14, p. 2871, 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/nu14142871>.

KAUR, Prabhjot; SUBRAMANIAN, Jayasankar; SINGH, Ashutosh. Green extraction of bioactive components from carrot industry waste and evaluation of spent residue as an energy source. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 1-16, 2022. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-022-20971-5>.

KLINGEL, Tizian *et al.* A Review of Coffee By-Products Including Leaf, Flower, Cherry, Husk, Silver Skin, and Spent Grounds as Novel Foods within the European Union. **Foods**, v. 9, n. 5, p. 665, 2020. <http://dx.doi.org/10.3390/foods9050665>.

KOCAKAPLAN, Zeynep Buse *et al.* Valorization of Pineapple (*Ananas comosus*) By-Products in Milk Coffee Beverage: influence on bioaccessibility of phenolic compounds. **Plant Foods For Human Nutrition**, v. 79, n. 2, p. 300-307, 2024. <http://dx.doi.org/10.1007/s11130-024-01183-w>.

LEONARSKI, Eduardo *et al.* Production of kombucha-like beverage and bacterial cellulose by acerola byproduct as raw material. **Lwt**, v. 135, p. 110075, 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110075>.

LIRA, Sandra Machado *et al.* Metabolic profile of pitaya (*Hylocereus polyrhizus* (F.A.C. Weber) Britton & Rose) by UPLC-QTOF-MSE and assessment of its toxicity and anxiolytic-like effect in adult zebrafish. **Food Research International**, v. 127, p. 108701, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108701>.

LIU, Yunjiao *et al.* The potential of spent coffee grounds hydrolysates fermented with *Torulaspora delbrueckii* and *Pichia kluyveri* for developing an alcoholic beverage: the yeasts growth and chemical compounds modulation by yeast extracts. **Current Research In Food Science**, v. 4, p. 489-498, 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crf.2021.07004>.

LOPES, Ana Cláudia Alencar *et al.* Production and characterization of a new distillate obtained from fermentation of wet processing coffee by-products. **Journal Of Food Science And Technology**, v. 57, n. 12, p. 4481-4491, 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-020-04485-4>.

MACHADO, Marlene *et al.* Bioactive Potential and Chemical Composition of Coffee By-Products: from pulp to silverskin. **Foods**, v. 12, n. 12, p. 2354, 2023. <http://dx.doi.org/10.3390/foods12122354>.

MOTILVA, María-José; YUSTE, Silvia; MOSELE, Juana I. Development of a Wine By-Product-Based Beverage and Study of Its Potential to Postprandial Glycemia Regulation in Healthy Individuals: a proof of concept study. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 69, n. 14, p. 1-12, 2025. <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.70128>.

MOURA, Adriana da Conceição Teixeira de *et al.* In vitro resistance of lactic acid bacteria carried in kefir appetizer enriched with agroindustrial by-products. **Lwt**, v. 139, p. 110519, 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110519>.

MOZAFARI, Laleh; MARTÍNEZ-ZAMORA, Lorena; ARTÉS-HERNÁNDEZ, Francisco. Use of Tomato By-Products Encapsulates to Enrich Vegetable-Based Products: a cucumber beverage. **The 5th International Electronic Conference On Foods**, p. 18, 2025. <http://dx.doi.org/10.3390/blsf2024040018>.

NGUYEN, Thi Minh Thu *et al.* Use of coffee flower as a novel resource for the production of bioactive compounds, melanoidins, and bio-sugars. **Food Chemistry**, v. 299, p. 125120, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125120>.

NUGRAHINI, Arita Dewi *et al.* Trigonelline: an alkaloid with anti-degranulation properties. **Molecular Immunology**, v. 118, p. 201-209, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.molimm.2019.12.020>.

OLIVEIRA, Gabriela de *et al.* Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel powder: a source of pigments, phenolic and antioxidants activity for use in food hydrocolloids. **Food Bioscience**, v. 68, p. 106512, 2025. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2025.106512>.

PEREIRA, Iana Maria Cristino *et al.* Physicochemical characterization, antioxidant activity, and sensory analysis of beers brewed with cashew peduncle (*Anacardium occidentale*) and orange peel (*Citrus sinensis*). **Food Science And Technology**, v. 40, n. 3, p. 749-755, 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/fst.17319>.

PUŞÇAŞ, Andreea *et al.* Cytotoxicity Evaluation and Antioxidant Activity of a Novel Drink Based on Roasted Avocado Seed Powder. **Plants**, v. 11, n. 8, p. 1083, 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/plants11081083>.

REBOLLO-HERNANZ, Miguel *et al.* Revalorization of Coffee Husk: modeling and optimizing the green sustainable extraction of phenolic compounds. **Foods**, v. 10, n. 3, p. 653, 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/foods10030653>.

REGUENGO, Livia Mateus *et al.* Agro-industrial by-products: valuable sources of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 152, p. 110871, 2022. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110871>.

RODRÍGUEZ, Luciana Gabriela Ruiz *et al.* Fruits and fruit by-products as sources of bioactive compounds. Benefits and trends of lactic acid fermentation in the development of novel fruit-based functional beverages. **Food Research International**, v. 140, p. 109854, 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109854>.

SALAZAR-BERMEJO, Julio *et al.* Green Technologies for Persimmon By-Products Revalorisation as Sustainable Sources of Dietary Fibre and Antioxidants for Functional Beverages Development. **Antioxidants**, v. 12, n. 5, p. 1085, 2023. <http://dx.doi.org/10.3390/antiox12051085>.

SHARMA, Minaxi *et al.* Valorization of fruits and vegetable wastes and by-products to produce natural pigments. **Critical Reviews In Biotechnology**, v. 41, n. 4, p. 535-563, 2021. <http://dx.doi.org/10.1080/07388551.2021.1873240>.

TEEKARAMAN, Dhanaraj *et al.* Quercetin inhibits human metastatic ovarian cancer cell growth and modulates components of the intrinsic apoptotic pathway in PA-1 cell line. **Chemico-Biological Interactions**, v. 300, p. 91-100, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cbi.2019.01.008>.

ULLAH, Asad *et al.* Important Flavonoids and Their Role as a Therapeutic Agent. **Molecules**, v. 25, n. 22, p. 5243, 2020. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules25225243>.

VIEIRA, Antonio Diogo Silva *et al.* Impact of a fermented soy beverage supplemented with acerola by-product on the gut microbiota from lean and obese subjects using an in vitro model of the human colon. **Applied Microbiology And Biotechnology**, v. 105, n. 9, p. 3771-3785, 2021. <http://dx.doi.org/10.1007/s00253-021-11252-8>.

ZENG, Su-Ling *et al.* Citrus polymethoxyflavones attenuate metabolic syndrome by regulating gut microbiome and amino acid metabolism. **Science Advances**, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2020. <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.aax6208>.

Amanda Rubia de Figueiredo Trindade

Mestranda em Ciência de Alimentos - Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil.

E-mail: amandafig@outlook.com.br

Isadora de Brito Hilario

Mestranda em Bioquímica - Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil.

E-mail: isadorabrito15@gmail.com

Samanta Shiraishi Kagueyama

Mestranda em Ciência de Alimentos - Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil.

E-mail: samanta.ssk03@gmail.com