

**BIOCORANTES COMO ADITIVO ALIMENTAR UMA SOLUÇÃO
SUSTENTÁVEL PARA APLICAÇÃO EM QUEIJOS E IOGURTE: UMA REVISÃO**

 <https://doi.org/10.56238/sevened2025.011-079>

Jaqueline Ferreira Silva

Universidade Estadual de Maringá

Maringá – Brasil.

E-mail: jaquelinesferreirasilva@gmail.com

Carmen Torres Guedes

Universidade Estadual de Maringá

Maringá – Brasil.

E-mail: ctorresguedes@gmail.com

Jaqueline Gilmara Barboza Januário

Universidade de Sherbrooke

Sherbrooke

E-mail: Jaquelinegbj4@gmail.com

Amábile Mariano Marques

Universidade Estadual de Maringá

Maringá – Brasil.

E-mail: amabilemmarques@hotmail.com

Ana Paula Stafussa

Universidade Estadual de Maringá

Maringá – Brasil.

E-mail: anastafussa@gmail.com

Bruna Mayara Roldão Ferreira

Universidade Estadual de Maringá

Maringá – Brasil.

E-mail: brumrf@gmail.com

Caroline Wolf Trentini Schipfer

Universidade Estadual de Maringá

Maringá – Brasil.

E-mail: Carolwtrentini@gmail.com

Gabrielle dos Santos Picanço

Universidade Federal do Amazonas

Manaus – Brasil

E-mail: gabrielle.picanco@ufam.edu.br

Geovani Yoti Braz Nakamura

Universidade Estadual de Maringá

Maringá – Brasil.

E-mail: giovanenakamurabraz@gmail.com

Luciana Alves da Silva
UniCV - Centro Universitário Cidade Verde
Maringá – Brasil.
E-mail: prof.luciana.alvesdasilva@gmail.com

Tayane Siqueira Garcia Alves
Universidade Estadual de Maringá
Maringá – Brasil.
E-mail: tayane_siqueira7@hotmail.com

Grasiele Scaramal Madrona
Universidade Estadual de Maringá
Maringá – Brasil.
E-mail: gsmadrona@uem.br

RESUMO

Os corantes naturais são uma alternativa para os corantes sintéticos que são muitos utilizados, principalmente devido a cor ser um dos maiores atrativos dos consumidores na hora de escolha dos produtos nos supermercados. E devido à grande parte dos corantes utilizados serem considerados maléficos a saúde, os corantes naturais são a melhor escolha, principalmente por muitos conferirem cor e ainda ter ação antioxidante e antimicrobiana, além de possuírem diversos benefícios à saúde. Mas muitas vezes a estabilidade deste produto é insuficiente. Assim, este trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa bibliográfica sobre os corantes naturais, destacar a aplicação em duas matrizes alimentares diferentes (queijos e iogurtes) e sua aplicação tecnológica a serem exploradas. A cúrcuma destacou-se como o material natural mais utilizado pelos trabalhos que aplicaram em queijos. A estabilidade dos corantes adicionados em iogurtes apresentou resultados interessantes, visto que é um produto com baixo pH. Os corantes naturais apresentaram de forma geral um bom desempenho e uma alternativa com grande potencial tecnológico para matrizes alimentares.

Palavras-chave: Compostos bioativos. Inovação tecnológica. Biocorante. Produtos lácteos.

1 INTRODUÇÃO

A indústria de alimentos utiliza diversos corantes sintéticos, como tartrazina, amarelo quinolínico, amarelo-sol, azorubina, ponceaur, eritrosina, vermelho allura, azul patente, carmim índigo, azul brilhante FCF, verde S, preto brilhante e marrom HT, esses produtos estão cada vez mais sendo associado a várias doenças e processos de toxicidade. A cor é um dos aspectos essenciais na percepção sensorial de um produto alimentício pelo consumidor, influenciando os consumidores psicologicamente para a escolha do produto e fornece informação para avaliar a segurança e a preferência antes do consumo, aumentando a sua aceitabilidade e atratividade (Singh et al., 2023). Com isso os corantes naturais vêm crescendo cada vez mais principalmente devido à preocupação do consumidor em relação à sua segurança e sustentabilidade, se tornando uma alternativa atrativas que devido ao seu apelo funcional, redução de danos ambientais e eles afetam positivamente a saúde (Mueed et al., 2024; Soutelino et al., 2024; Suzuki et al., 2017).

Alguns exemplo são descritos na literatura como betalainas e urucum, que têm antioxidante, potencial anti-hipertensivo (Mueed et al., 2024; Soutelino et al., 2024; Suzuki et al., 2017), inibir enzimas envolvidas na digestão de lipídios e glicose, sugerindo um potencial controle da obesidade e dos níveis de glicose no sangue sem apresentar citotoxicidade, para o jenipapo – azul (Benvenutti et al., 2024), flor de ervilha azul (estabilidade térmica de 60 à 100 °C) (Vidana Gamage et al., 2023), goji berry preto (estabilidade térmica e de armazenamento em pH 3) (Gamage & Choo, 2023). Muitas plantas contêm pigmentos, que são responsáveis por seus tons naturais. Clorofila (verde), carotenoides (laranja, amarelo), antocianinas (vermelho, azul, roxo) e flavonoides estão entre esses pigmentos (vermelho, azul, roxo) (Singh et al., 2023).

A substituição de corantes artificiais por corantes naturais é um grande desafio para a indústria, alguns já são utilizados como as antocianinas, betalaínas e carotenoides como alternativas naturais para as cores vermelha, laranja e amarela, respectivamente (Neves et al., 2021). Uma das maiores desvantagens para os corantes naturais são possuem um preço mais elevado em relação aos sintéticas devido a sua fonte ser nativas é geralmente muito baixo, a difícil extração e estabilidade inferior (Mueed et al., 2024). No entanto, a instabilidade pode ser melhorada pelos sistemas de encapsulamento construídos por vários biopolímeros, incluindo proteínas, polissacarídeos e formulações compostas (Jiang & Zhang, 2023). O encapsulamento além de melhorar a estabilidade é um excelente processo para melhorar sua bioacessibilidade, digestibilidade e liberação controlada (Ghosh et al., 2022; Jiang & Zhang, 2023).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica a respeito de pesquisas mais recentes sobre biocorantes e bioconservantes, destacando a aplicação em produtos lácticos (queijos e iogurtes).

2 CORANTES NATURAIS APLICADOS EM QUEIJO

A tabela 1 destaca alguns trabalhos que utilizaram corantes naturais em diferentes tipos de queijos, seja a adição em cápsulas ou até mesmo o pó de partes de plantas, essas são algumas das aplicações utilizadas nos estudos analisados. A forma de aplicação mais utilizada é a incorporação do material em pó diretamente ao produto, mas processos como extração, encapsulamento, imersão (principalmente para vinhos) e nanoemulsão, também são utilizados.

O produto mais utilizado para incorporação é a cúrcuma, seguidos de partes de plantas não convencionais (como raízes, folhas, flores e sementes), o em alguns casos podem ser uma alternativa para redução dos resíduos descartados pela indústria.

Tabela 1. Adição de compostos bioativos em queijos como biocorante e bioconservante.

Nº	Produto	Incorporado	Objetivos	Conclusão	Autores
1	Queijo Kareish com adição de nanoemulsão de curcumin a	Rizoma da cúrcuma	Utilizar o Queijo Kareish (egípcio) e avaliar a estabilidade e parâmetros físico-químicos de nanoemulsões de curcumina, avaliam sua atividade antioxidante e determinar a sua eficácia antimicrobiana.	O estudo mostrou que se manteve a qualidade do produto e prolongou-se o período de preservação usando aditivos naturais. As nanoemulsões de curcumina se mostraram interessante em relação a conservação do queijo como agentes antibacterianos e a extensão da vida útil como aditivos alimentares.	(Shawir et al., 2024)
2	Queijo feito a partir da imersão em vinho de groselha preta	Vinho de groselha preta	Observar os efeitos da imersão de queijos duros e fatias de queijo em vinho de groselha preta avaliando as suas propriedades antioxidantes, microbiológicas e sensoriais.	O vinho de groselha preta apresenta características interessante em relação ao desenvolvimento de um novo produto diferenciado ao mercado. A imersão se mostrou eficiente para interromper o crescimento de bactérias que causam doenças transmitidas por alimentos. O produto se mostrou ser uma maneira valiosa e viável de melhorar as características sensoriais, a funcionalidade e a segurança alimentar, além de oferecer as indústrias um maior valor agregado.	(Gyenge et al., 2024)
3	Queijo ricota com adição de açafrão	Açafrão	Caracterizar o queijo ricota de açafrão através de parâmetros tecnológicos durante o processo de produção e pela avaliação das principais características físico-químicas, microbianas, sensoriais e antioxidantes.	O produto se mostrou ser uma opção adequada para alimentos funcionais com propriedades antimicrobianas, devido à presença de açafrão, que pode contribuir para estender a vida útil do produto.	(Mangione et al., 2023)

4	Queijo de coalho com adição de maracujá	Maracujá (<i>Passiflora cinnata</i> Mast.)	Caracterizar a atividade antimicrobiana do maracujá e sua aplicação na produção de queijo de coalho.	O maracujá apresentou um potencial inibitório interessante e seu uso potencial para controlar dos microbianas presentes em queijo. O pH e a temperatura apresentaram um comportamento específico, com o pH diminuindo e a temperatura aumentando durante todo o processo de produção. O perfil sensorial mostrou uma cor amarelada marcante e presença de açafrão nos atributos de aroma e sabor. Esta aplicação mostrou ser uma opção alternativa adequada para alimentos funcionais e o aumento da vida útil.	(Costa et al., 2020)
5	Queijo fresco ovino suplementado com açafrão	Açafrão (<i>Crocus sativus</i> L.)	Estudar e produzir um novo queijo de ovelha com extrato de açafrão e a sua composição e realizar a caracterização microbiológicas, antioxidantes e sensoriais do produto.	As contagens de bactérias total e lactocócos não foram diferenciadas em todos os queijos, imediatamente após fabricação, no entanto uma diminuição significativa das populações foi observada em queijos com açafrão durante o armazenamento. O açafrão se mostrou eficiente em relação a atividade antimicrobiana mais intensa contra coliformes e enterococos. A análise sensorial mostrou que a menor adição de açafrão de 50 mg/L, resultou em um queijo açafrão mais aceito sensorialmente, mantendo o sabor e aroma. O açafrão é um bom exemplo de corante natural para produtos lácteos como o queijo que proporciona ao produto propriedades antimicrobianas e funcionais.	(Aktypis et al., 2018)
6	Queijo italiano semiduro produzido por imersão em vinho	Vinho	Avaliar o efeito da fase de imersão nas características do queijo e nos perfis dos compostos voláteis.	A imersão de queijo não influencia o comportamento regular da proteólise ou dos processos de fermentação que ocorrem durante o amadurecimento do queijo.	(Innocente et al., 2007)
7	Queijo de ovelha com óleo de chia	Óleo de Chia (<i>Salvia hispanica</i> L.)	Avaliar a viabilidade do uso do óleo extraído das sementes de <i>Salvia hispanica</i> L. como fonte de ômega-3 para enriquecimento de queijo de ovelha.	O óleo de chia emulsionado não afetou o queijo o processo de fabricação ou o desenvolvimento microbiano normal durante o período de maturação e teve um efeito benéfico sobre a produção de queijo, mas influenciou positivamente os parâmetros físico-químicos, mostrando também uma estabilidade durante todo o período de maturação, não apresentando nenhum sinal de rancidez, além de terem agradado sensorialmente os consumidores. O produto mostrou ser uma boa alternativa para incorporar ômega-3 em produtos lácteos, e pode substituir o uso de óleos de origem animal.	(Muñoz-Tébar et al., 2019)

8	Queijo Gouda com microcápsulas de extrato de pimenta	Microcápsulas de Extrato de Pimenta	Avaliar as propriedades físico-químicas e sensoriais do queijo Gouda suplementado com microcápsulas de extrato de pimenta.	Os resultados demonstraram que a suplementação com 0,5% de microcápsulas de extrato de pimenta pode fornecer ingredientes bioativos adicionais, juntamente com a manutenção da qualidade do queijo Gouda.	(Kim et al., 2017)
9	Queijo Pecorino com chocolate	Chocolate Modica	Desenvolver um novo produto lácteo, chamado “queijo de chocolate” e avaliar suas propriedades nutricionais e de saúde.	Com a melhoria nas suas propriedades antioxidantes, gordura mais saudável e propriedades sensoriais, o queijo de chocolate tem o potencial de ser apreciado no mercado, especialmente por consumidores jovens.	(Ashkezary et al., 2020)
10	Queijo com adição de probiótico (<i>Lactobacillus casei</i>) imobilizadas em pedaços de frutas	Maça e pera	Produção de queijo probiótico usando células de <i>Lactobacillus casei</i> imobilizadas em pedaços de frutas	As frutas mostraram ser eficientes para a sobrevivência das células de <i>L. casei</i> durante a maturação do queijo. O produto desenvolvido apresentou um sabor distinto e características sensoriais aceitáveis quando comparados com o muito popular queijo Feta.	(Kourkoutas et al., 2006)
11	Queijo com adição pós de casca de uva	Casca de uva	Produzir um queijo com pós de casca de uva e realizar análises sensoriais para caracterizar a preferência do consumidor	A identificação de propriedades sensoriais críticas para a aceitabilidade do produto pelos consumidores observadas, o que ajuda na otimização das características do fortificante e da produção e composição de novos queijos.	(Torri et al., 2016)
12	Queijo Appenzeller suplementado com microcápsula em pó de extrato de tomate	Tomate	Determinar as propriedades físico-químicas e sensoriais do queijo Appenzeller suplementado com diferentes concentrações de microcápsulas em pó de extratos de tomate.	O trabalho observou que o pó de extrato de tomate resultou em um queijo Appenzeller funcional.	(Kwak et al., 2016)
13	Queijo Gouda suplementado com licores de frutas	Licor de <i>Prunus mume</i> e <i>Cornus officinalis</i>	Avaliar as características de qualidade de queijos Gouda suplementados com licor de frutas.	O produto apresentou nutrientes adicionais, mantendo o sabor e a qualidade ao queijo gouda.	(Choi et al., 2015)
14	Queijo UF-Feta com adição de encapsulado de extrato de semente de uva	Semente de uva Siah-e-Samarghandi livre	Caracterização do impacto da adição de extrato de semente de uva e extrato de semente microencapsulado ao queijo UF-Feta.	O produto apresentou característica e propriedades interessante para a aplicação de encapsulamento em queijo UF-Feta.	(Sekhavatizadeh et al., 2023)

15	Queijo tipo Gouda com adição de pó de flor de lavanda	Flor de lavanda	Formular um queijo tipo Gouda a partir de leite de vaca, aromatizado com pó de flor de lavanda e maturado por 30 dias e avaliar suas características.	O queijo tipo Gouda apresentou aroma de lavanda. O perfil volátil do produto foi descrito como terpenico e estimulou o crescimento de bactérias lácticas da cultura inicial. Durante a maturação, observou-se uma concentração de compostos voláteis e bactérias lácticas, resultando na melhora das propriedades nutricionais e texturais. O produto se mostrou promissor para comercialização.	(Semeniuc et al., 2023)
16	Queijo fresco com adição de microcápsulas ou nanoemulsões com <i>Opuntia oligacantha</i>	<i>Opuntia oligacantha</i>	Realizar a incorporação de microcápsulas ou nanoemulsões com <i>Opuntia oligacantha</i> na qualidade de queijo fresco e caracterizá-lo	A nanoemulsões mostrou-se ser mais eficiente para a atividade antimicrobiana, já a adição de microcápsulas influenciou a positivamente na atividade antioxidante.	(Pérez-Soto et al., 2021)
17	Queijo de cabra com adição de rizomas de <i>Gentiana lutea</i>	Rizomas de <i>Gentiana lutea</i>	Utilizar rizomas de <i>Gentiana lutea</i> para aromatizar queijo de cabra. E avaliar as propriedades química e sensorial.	Os rizomas apresentaram resultado e se mostraram uma agente aromatizante promissor, contribuindo para a complexidade olfativa e gustativa dos queijos de cabra com sabor e a redução de suas percepções de sabor e odor específicos de produtos provenientes de leite de cabra.	(Coelho et al., 2023)
18	Queijos de vaca e ovelha com adição de Açafrão	Açafrão	Caracterizar compostos bioativos do açafrão em queijos de vaca e ovelha.	O produto apresentou uma caracterização interessante em relação ao perfil de compostos bioativos de queijos feitos de diferentes animais (vaca e ovelha) com adição de açafrão.	(Ritota et al., 2022)
19	Queijo minas frescal com adição de mesocarpio de babaçu	Babaçu (<i>Attalea speciosa</i>)	Utilização do extrato de mesocarpio antimicrobiano de babaçu (para garantir a qualidade e a segurança microbiana no Queijo Minas Fresco e reduzir o teor de sódio.	A adição do extrato de coco de babaçu para o produto formulado não foi capaz de alterar as características do produto final assim o termo "Queijo Minas" pode ser utilizado pelo produto obtido. O extrato apresentou uma atividade antimicrobiana interessante devido à presença de compostos fenólicos mostrando ser uma alternativa sustentável para atuar como um antimicrobiano natural. O trabalho destaca um aumento dos parâmetros de textura (dureza) e cor (a* e b*), que pode alterar a percepção do consumidor da cor e gerar um impacto negativo.	(Lima et al., 2024)

20	Queijo ovino com adição de folhas de <i>Moringa oleífera</i>	Folhas de <i>Moringa oleífera</i>	Melhorar o queijo ovino tipo “Pecorino” adicionando pó de folhas de <i>Moringa oleífera</i> .	Os queijos apresentaram características como o aumento do conteúdo de proteína e fenólico, atividade antirradicalar aprimorada, níveis mais altos de ácido oleico, redução da oxidação lipídica secundária e a avaliação sensorial atrativa ao consumidor mostrando ser uma alternativa para o mercado de alimentos funcionais.	(Garofalo et al., 2024)
21	Queijo com adição de pó de casca de uva	Casca de uva (Barbera e Chardonna)	Avaliar sensorialmente e otimizar o enriquecimento de queijo com pós de casca de uva.	O produto proporcional uma identificação de propriedades sensoriais para a aceitabilidade deste tipo de produto pelos consumidores, facilitando a otimização das características do enriquecimento e da produção e composição de novos queijos.	Já coloquei antes
22	Queijo Wagashi com adição de extrato de sorgo	Bainhas das folhas de sorgo	Extrair biocorante vermelho das bainhas das folhas de sorgo para adicionar cor a queijo wagashi, um queijo macio da África Ocidental.	O processo de extração foi sustentável e eficiente para extração de biocolorantes de bainhas de folhas de sorgo, com o etanol comercial como melhor solvente de extração.	(Odouaro et al., 2024)
23	Queijo cottage com adição de encapsulados de óleo vegetal óleo de palma	Óleo de palma	Avaliar a bioacessibilidade de ingredientes microencapsulados óleo de palma ricos em queijo cottage, seu impacto em atributos sensoriais e prazo de validade.	O produto apresentou um aumento no seu valor nutricional, além de uma melhora da atividade antioxidante, quantidade de vitaminas e perfil lipídico. Suas características organolépticas e nutricionais foram destacadas apresentando uma boa aceitação da sensorial.	(Tibaquira-Pérez et al., 2024)
24	Queijo com adição de extrato de casca de romã	Casca de romã (<i>Punica granatum</i>)	Avaliar a utilização do extrato de casca de romã como um novo conservante natural em queijo.	O produto se mostrou atrativo e interessante como um conservante natural, melhorando a estabilidade oxidativa do lipídeo e o proporcionando uma maior vida de prateleira. Os compostos bioativos presentes no extrato de casca de romã que afetam a taxa de deterioração dos produtos, melhorando assim a conservação qualidade e podendo ser comercialmente explorada como um conservante natural em produtos de queijo.	(Mahajan et al., 2015)

3 CORANTES NATURAIS APLICADOS EM IOGURTE

Aqui eu tenho que discutir usando a tabela 2, como aplicação de corantes em iogurtes, estes estudos são importantes principalmente devido ao baixo pH características deste tipo de produto. Os produtos com adição de corantes (seja em pó ou extratos naturais) melhoraram a estabilidade e a concentração dos compostos bioativos.

Os trabalhos encontrados utilizaram em sua maioria a adição de produtos natural em extrato (9), mas também foram incorporados em forma de óleo essencial, microencapsulados e xarope. Todos

eles buscavam uma função nutricional devido aos compostos bioativos presentes nas matérias-primas naturais utilizadas.

Tabela 2. Iogurtes com adição de compostos bioconservantes e biocorantes.

Produto	Incorporado	Objetivos	Conclusão	Autores
Iogurte com adição de betacianinas de <i>Alternanthera brasiliana</i>	<i>Alternanthera brasiliana</i>	Extração de pigmentos e compostos fenólicos de <i>Alternanthera brasiliana</i> , aplicação e caracterização em por cromatografia líquida de alta eficiência e espectrometria de massas.	O extrato de <i>Alternanthera brasiliana</i> apresentou a presença de betacianinas do tipo amarantina e polifenóis agrupados em ácidos hidroxicinâmicos e flavonas. O extrato apresentou estabilidade para o pH 4–11 durante 21 dias de armazenamento refrigerado. O extrato obtido forneceu as características colorimétricas semelhantes ao obtidos por frutas vermelhas aos iogurtes.	(Schneider-Teixeira et al., 2022)
Iogurte com adição de nanocapsulas de óleo essencial de Mofarrah (<i>Nepeta crispa</i>)	Óleo essencial de Mofarrah (<i>Nepeta crispa</i>)	Nanoencapsular o óleo essencial de <i>Nepeta crispa</i> e aplicar em iogurte para investigar as propriedades físico-químicas, microbianas e sensoriais do produto.	A adição de nanocápsulas de óleo essencial resultou em uma maior acidez de todas as amostras de iogurte aumentou durante o tempo de armazenamento e o pH diminuiu. Os provadores demonstraram uma avaliação positiva para a avaliação sensorial para o produto adicionado de óleo essencial encapsulado no sabor, odor, textura e aceitabilidade geral. A nanoencapsulação também proporcionou um aumento a vida útil do produto devido a composição dos compostos fenólicos.	(Haseli et al., 2023)
Iogurte com adição de extrato de romã	Extrato de romã (<i>Punica granatum</i>)	Avaliar extratos de romã para controlar a deterioração do iogurte.	O iogurte com adição de extrato de romã é uma bebida lacto-fermentada inovadora, diferenciada por seus níveis elevados de componentes bioativos e várias qualidades funcionais, além de tecnológicas onde o iogurte enriquecido teve o aumento da sua firmeza e consistência e reduziu a sinérese em comparação com a literatura.	(Mueed et al., 2024)
Iogurte com adição de extrato de casca de abacaxi	Extrato de casca de abacaxi	Avaliar iogurtes com a adição de extratos de casca de abacaxi em relação ao seu potencial de pós-acidificação, qualidades físico-químicas e funcionais, visando alcançar preservação prolongada e melhorar os atributos funcionais.	Os resultados de pH e acidez indicaram uma diminuição significativa na capacidade de acidificação do leite fermentado durante a refrigeração, devido aos tratamentos de microestresse por termossônica e à adição de extratos de casca de abacaxi o que resultou em um maior tempo de produção devido uma taxa mais lenta de fermentação de açúcar e processo de produção de ácido láctico. Em relação a avaliação sensorial e de textura não foram afetadas pela adição do extrato e o conteúdo fenólico total do iogurte aumentou durante o armazenamento.	(Zhang et al., 2024)

Iogurte com adição de betacianinas de pitaya vermelha (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	Pitaya vermelha (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	Avaliar o potencial de uma bebida de fruta funcional com adição de betacianinas de pitaya vermelha para utilização como corante líquido funcional sustentável e estável em iogurte.	Os resultados no presente estudo revelaram que a sinérese do iogurte incorporado foi capaz de manter seu pH, viscosidade, sinérese e viabilidade das bactérias lácticas sem nenhuma mudança significativa durante o armazenamento refrigerado de 8 semanas. O extrato mostrou-se ser um ingrediente funcional natural, sustentável e de baixo custo que não só pode conferir a função de coloração, mas também é capaz de melhorar a estabilidade das características físico-químicas do iogurte e produzir um iogurte funcional com atividade antioxidante aprimorada.	(Lim et al., 2024)
Iogurte enriquecido com canela, cardamomo, repolho roxo e beterraba.	Canela, cardamomo, repolho roxo e beterraba.	Produzir e avaliar iogurtes fortificados com canela, cardamomo, repolho roxo e beterraba.	O produto final apresentou melhorias significativas na composição de nutrientes, propriedades físico-químicas e sensoriais de amostras de iogurte enriquecidas com extratos de canela, cardamomo, repolho roxo e beterraba, contendo compostos bioativos com efeitos terapêuticos significativos para a saúde.	(Abdullah et al., 2023)
Iogurte com adição de resíduos florais de açafraão microencapsulados	Resíduos florais de açafraão	Produzir e caracterizar iogurtes com adição de extratos microencapsulados de subprodutos florais de açafraão à base de alginato ou/e extratos de estigmas de açafraão.	O produto enriquecido forneceu proteção, mantendo as propriedades antioxidantes das flores de açafraão no iogurte. O perfil microbiológico e os parâmetros físico-químicos não foram afetados pela adição de extratos de açafraão e resultou em uma boa composição de ácidos orgânicos e açúcares solúveis que melhoraram a vida útil do produto láctico.	(Cerdá-Bernad et al., 2023)
Iogurte com adição de extratos obtidos de pétalas comestíveis de diferentes tipos de flores	Pétalas comestíveis de flores (<i>Dalia mignon</i> , <i>Centaurea cyanus</i> L. e <i>Rosa damascenas</i> "Alexandria")	Desenvolver iogurte usando antocianina natural rica em extratos obtidos de pétalas comestíveis da <i>Dalia mignon</i> , <i>Centaurea cyanus</i> L. e <i>Rosa damascenas</i> "Alexandria" misturado com <i>Rosa gallica</i> em <i>Rosa canina</i> . Avaliar a estabilidade para parâmetros nutricionais, açúcares livres, ácidos graxos, teor de antocianina e parâmetro de cor.	O iogurte apresentou uma coloração amarelo-laranja e uma valorização nutricionais, açúcares livres e composição de ácidos graxos.	(Pires et al., 2018)

Iogurte com adição de xarope de beterraba	Xarope de beterraba	Avaliar o potencial tecnológico da adição de diferentes concentrações de xarope de beterraba em iogurte nos parâmetros físico-químicos, atividades biológicas e propriedades sensoriais e aceitação ao longo do tempo de armazenamento.	O xarope de beterraba não apresentou influencia o pH e sinéreses do produto durante todo o armazenamento período e contribuiu para o desenvolvimento de uma cor atraente vermelho/ roxo sem a necessidade para adicionar coloração artificial, além de aumentar as atividades antioxidantes, apresentando uma boa aceitação dos provadores, facilitando a sua aplicação para comercialização.	(Soutelino et al., 2023)
---	---------------------	---	---	--------------------------

4 CONCLUSÃO

Os produtos com adição de corantes naturais tiveram um aumento na contração de compostos bioativos, uma característica interessante dos corantes naturais, que muitos possuem atividade antioxidantes. A cúrcuma se destacou como o principal material utilizado para incorporação em queijos. Os produtos utilizados nos iogurtes em geral, apresentaram uma estabilidade em relação ao baixo pH características deste tipo de produto.

REFERÊNCIAS

- Abdullah, R., Arshad, H., Kaleem, A., Iqtedar, M., Aftab, M., & Saleem, F. (2023). Assessment of angiotensin converting enzyme inhibitory activity and quality attributes of yoghurt enriched with *Cinnamomum verum*, *Elettaria cardamomum*, *Beta vulgaris* and *Brassica oleracea*. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 30(2), 103556. <https://doi.org/10.1016/J.SJBS.2023.103556>
- Aktypis, A., Christodoulou, E. D., Manolopoulou, E., Georgala, A., Daferera, D., & Polysiou, M. (2018). Fresh ovine cheese supplemented with saffron (*Crocus sativus* L.): Impact on microbiological, physicochemical, antioxidant, color and sensory characteristics during storage. *Small Ruminant Research*, 167, 32–38. <https://doi.org/10.1016/J.SMALLRUMRES.2018.07.016>
- Ashkezary, M. R., Bonanno, A., Todaro, M., Settanni, L., Gaglio, R., Todaro, A., Alabiso, M., Maniaci, G., Mazza, F., & Grigoli, A. Di. (2020). Effects of adding solid and molten chocolate on the physicochemical, antioxidant, microbiological, and sensory properties of ewe's milk cheese. *Journal of Food Science*, 85(3), 556–566. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15045>
- Benvenuti, L., Rovaris, B. C., Cesca, K., de Oliveira, D., Ribeiro, P. R. V., de Brito, E. S., & Zielinski, A. A. F. (2024). A water-based ultrasound-assisted extraction system to obtain natural blue colorant from *Genipap* (*Genipa americana* L.). *Food Chemistry Advances*, 4, 100704. <https://doi.org/10.1016/J.FOCHA.2024.100704>
- Cerdá-Bernad, D., Valero-Cases, E., Pastor, J. J., & Frutos, M. J. (2023). Microencapsulated saffron floral waste extracts as functional ingredients for antioxidant fortification of yogurt: Stability during the storage. *LWT*, 184. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114976>
- Choi, H. Y., Yang, C. J., Choi, K. S., & Bae, I. (2015). Characteristics of Gouda cheese supplemented with fruit liquors. *Journal of Animal Science and Technology* 2015 57:1, 57(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/S40781-015-0048-2>
- Coelho, C., Bord, C., Fayolle, K., Bibang, C., & Flahaut, S. (2023). Development of a Novel Flavored Goat Cheese with *Gentiana lutea* Rhizomes. *Foods* (Basel, Switzerland), 12(3). <https://doi.org/10.3390/FOODS12030468>
- Costa, C. F., Fusieger, A., Andretta, M., Camargo, A. C., Carvalho, A. F., Menezes, D. R., & Nero, L. A. (2020). Short communication: Potential use of passion fruit (*Passiflora cincinnata*) as a biopreservative in the production of coalho cheese, a traditional Brazilian cheese. *Journal of Dairy Science*, 103(4), 3082–3087. <https://doi.org/10.3168/JDS.2019-17791>
- Gamage, G. C. V., & Choo, W. S. (2023). Thermal and pH stability of natural anthocyanin colourant preparations from black goji berry. *Food Chemistry Advances*, 2, 100236. <https://doi.org/10.1016/J.FOCHA.2023.100236>
- Garofalo, G., Buzzanca, C., Ponte, M., Barbera, M., D'Amico, A., Greco, C., Mammano, M. M., Franciosi, E., Piazzese, D., Guarrasi, V., Ciulla, S., Orlando, S., Di Grigoli, A., Bonanno, A., Di Stefano, V., Settanni, L., & Gaglio, R. (2024). Comprehensive analysis of *Moringa oleifera* leaves' antioxidant properties in ovine cheese. *Food Bioscience*, 61, 104974. <https://doi.org/10.1016/J.FBIO.2024.104974>
- Ghosh, S., Sarkar, T., Das, A., & Chakraborty, R. (2022). Natural colorants from plant pigments and their encapsulation: An emerging window for the food industry. *LWT*, 153, 112527. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2021.112527>

Gyenge, L., Erdő, K., Albert, C., Laslo, É., & Salamon, R. V. (2024). The effects of soaking in salted blackcurrant wine on the properties of cheese. *Heliyon*, 10(14), e34060. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E34060>

Haseli, A., Pourahmad, R., Eshaghi, M. R., Rajaei, P., & Akbari-Adergani, B. (2023). Application of nanoencapsulated Mofarrah (*Nepeta crispa*) essential oil as a natural preservative in yogurt drink (doogh). *LWT*, 186. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.115256>

Innocente, N., Biasutti, M., & Comuzzo, P. (2007). Characterization of a traditional semi-hard Italian cheese produced by soaking in wine. *Food Chemistry*, 105(4), 1452–1456. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2007.05.025>

Jiang, M., & Zhang, Y. (2023). Biopolymer-based encapsulation of anthocyanins as reinforced natural colorants for food applications. *Journal of Agriculture and Food Research*, 11, 100488. <https://doi.org/10.1016/J.JAFR.2022.100488>

Kim, Y. K., Nam, M. S., & Bae, H. C. (2017). Characteristics of Gouda Cheese Supplemented with Chili Pepper Extract Microcapsules. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 37(6), 833. <https://doi.org/10.5851/KOSFA.2017.37.6.833>

Kourkoutas, Y., Bosnea, L., Taboukos, S., Baras, C., Lambrou, D., & Kanellaki, M. (2006). Probiotic cheese production using *Lactobacillus casei* cells immobilized on fruit pieces. *Journal of Dairy Science*, 89(5), 1439–1451. [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(06\)72212-3/ATTACHMENT/E6E760DA-4C3A-43D9-9607-9215395CDF1A/MMC1.PDF](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(06)72212-3/ATTACHMENT/E6E760DA-4C3A-43D9-9607-9215395CDF1A/MMC1.PDF)

Kwak, H. S., Chimed, C., Yoo, S. H., & Chang, Y. H. (2016). Physicochemical and Sensory Properties of Appenzeller Cheese Supplemented with Powdered Microcapsule of Tomato Extract during Ripening. *Food Science of Animal Resources*, 36(2), 244–253. <https://doi.org/10.5851/KOSFA.2016.36.2.244>

Lim, T. W., Lim, R. L. H., Pui, L. P., Tan, C. P., & Ho, C. W. (2024). Evaluating the potential of stabilised betacyanins from fermented red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) drink: Sustainable colouration and antioxidant enhancement of stirred yoghurt. *Future Foods*, 10, 100452. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100452>

Lima, R. C., Carvalho, A. P. A. de, Lelis, C. A., Faria, D. J., da Silva, B. D., da Silva de Figueiredo, M. R., Chaves, P. H. T., de Almeida, A. E. C. C., & Conte-Junior, C. A. (2024). An innovative alternative to reduce sodium in cheese: Babassu coconut byproduct improving quality and shelf-life of reduced sodium Minas fresh cheese. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 92, 103601. <https://doi.org/10.1016/J.IFSET.2024.103601>

Mahajan, D., Bhat, Z. F., & Kumar, S. (2015). Pomegranate (*Punica granatum*) rind extract as a novel preservative in cheese. *Food Bioscience*, 12, 47–53. <https://doi.org/10.1016/J.FBIO.2015.07.005>

Mangione, G., Caccamo, M., Marino, V. M., Marino, G., & Licitra, G. (2023). Characterization of artisanal saffron ricotta cheese produced in Sicily: Physicochemical, microbiological, sensory, and antioxidant characteristics. *Journal of Dairy Science*, 106(12), 8375–8388. <https://doi.org/10.3168/JDS.2023-23612>

Mueed, A., Aljahdali, S. M., Albalawi, M., Altarjami, L. R., Aljhdli, M. O., Al-Hoshani, N., AlShaqhaa, M. A., Almutairi, H. H., Alkahtani, A. M., El-Saadony, M. T., Saad, A. M., El-Tarabily, K. A., & Korma, S. A. (2024). Phenolic compounds and biological activities of berberis fruit: Enhancing role on physiochemical and antioxidant properties of yogurt. *LWT*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116834>

Muñoz-Tébar, N., De la Vara, J. A., Ortiz de Elguea-Culebras, G., Cano, E. L., Molina, A., Carmona, M., & Berruga, M. I. (2019). Enrichment of sheep cheese with chia (*Salvia hispanica* L.) oil as a source of omega-3. *LWT*, 108, 407–415. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2019.03.092>

Neves, M. I. L., Strieder, M. M., Silva, E. K., & Meireles, M. A. A. (2021). Manufacturing natural blue colorant from genipin-crosslinked milk proteins: Does the heat treatment applied to raw milk influence the production of blue compounds? *Future Foods*, 4, 100059. <https://doi.org/10.1016/J.FUFO.2021.100059>

Odouaro, O. B. O., Kayodé, A. P. P., Behanzin, M. S., Nout, M. J. R., & Linnemann, A. R. (2024). Extraction of dye sorghum biocolorant for the dyeing of wagashi, a West African soft cheese. *Heliyon*, 10(21), e39065. <https://doi.org/10.1016/J.HELİYON.2024.E39065>

Pérez-Soto, E., Cenobio-Galindo, A. de J., Espino-Manzano, S. O., Franco-Fernández, M. J., Ludeña-Urquiza, F. E., Jiménez-Alvarado, R., Zepeda-Velázquez, A. P., & Campos-Montiel, R. G. (2021). The Addition of Microencapsulated or Nanoemulsified Bioactive Compounds Influences the Antioxidant and Antimicrobial Activities of a Fresh Cheese. *Molecules* (Basel, Switzerland), 26(8). <https://doi.org/10.3390/MOLECULES26082170>

Pires, T. C. S. P., Dias, M. I., Barros, L., Barreira, J. C. M., Santos-Buelga, C., & Ferreira, I. C. F. R. (2018). Incorporation of natural colorants obtained from edible flowers in yogurts. *LWT*, 97, 668–675. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.08.013>

Ritota, M., Comitato, R., & Manzi, P. (2022). Cow and Ewe Cheeses Made with Saffron: Characterization of Bioactive Compounds and Their Antiproliferative Effect in Cervical Adenocarcinoma (HeLa) and Breast Cancer (MDA-MB-231) Cells. *Molecules* (Basel, Switzerland), 27(6). <https://doi.org/10.3390/MOLECULES27061995>

Schneider-Teixeira, A., Molina-García, A. D., Alvarez, I., Dello Staffolo, M., & Deladino, L. (2022). Application of betacyanins pigments from *Alternanthera brasiliana* as yogurt colorant. *LWT*, 159, 113237. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2022.113237>

Sekhvatizadeh, S. S., Abadarian, N., Ebrahimi, L., & Hasanzadeh, M. (2023). Effects of free and encapsulated Siah-e-Samarghandi grape seed extract on the physicochemical, textural, microbial, and sensorial properties of UF-Feta cheese. *Food Science & Nutrition*, 11(7), 3923–3938. <https://doi.org/10.1002/FSN3.3378>

Semeniuc, C. A., Mandrioli, M., Tura, M., Socaci, B. S., Socaciu, M. I., Fogarasi, M., Michiu, D., Jimborean, A. M., Mureşan, V., Ionescu, S. R., Rotar, M. A., & Gallina Toschi, T. (2023). Impact of Lavender Flower Powder as a Flavoring Ingredient on Volatile Composition and Quality Characteristics of Gouda-Type Cheese during Ripening. *Foods* (Basel, Switzerland), 12(8). <https://doi.org/10.3390/FOODS12081703>

Shawir, S. M., Lotfy, T. M. R., Kamel, R. M., Khater, A. E., & Younes, N. M. (2024). Potential application of curcumin nanoemulsions to preserve properties of refrigerated cheese. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 59, 103243. <https://doi.org/10.1016/J.BCAB.2024.103243>

Singh, T., Pandey, V. K., Dash, K. K., Zanwar, S., & Singh, R. (2023). Natural bio-colorant and pigments: Sources and applications in food processing. *Journal of Agriculture and Food Research*, 12, 100628. <https://doi.org/10.1016/J.JAFR.2023.100628>

Soutelino, M. E. M., da Silva, D. B., da Silva Rocha, R., de Oliveira, B. C. R., Esmerino, E. A., da Cruz, A. G., Mársico, E. T., & Silva, A. C. de O. (2023). Yogurt added with beetroot extract: physicochemical parameters, biological activities and sensory evaluation by check-all-that-apply method. *International Journal of Food Science and Technology*, 58(6), 3303–3309. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16214>

Soutelino, M. E. M., Vieira, G. de P., Goulart, M. B., Miranda, K. C., da Conceição, R. P., Pimentel, T. C., Cruz, A. G. da, & Rocha, R. da S. (2024). Natural food dyes on dairy products: A critical approach between 2012-2023 literature regarding the technological and functional aspects, health benefits and future trends. *Trends in Food Science & Technology*, 146, 104370. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2024.104370>

Suzuki, M., Kimura, R., Kido, Y., Inoue, T., Moritani, T., & Nagai, N. (2017). Color of hot soup modulates postprandial satiety, thermal sensation, and body temperature in young women. *Appetite*, 114, 209–216. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2017.03.041>

Tibaquira-Pérez, L., Filomena-Ambrosio, A., Bauer, K., Cardoso-Cardenas, M., Moreno, F. M., & Quintanilla-Carvajal, M. X. (2024). Validation by in-vitro digestion and sensory analysis of incorporating vegetable oil encapsulates in cottage cheese. *Food Chemistry*, 142027. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2024.142027>

Torri, L., Piochi, M., Marchiani, R., Zeppa, G., Dinnella, C., & Monteleone, E. (2016). A sensory- and consumer-based approach to optimize cheese enrichment with grape skin powders. *Journal of Dairy Science*, 99(1), 194–204. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9922>

Vidana Gamage, G. C., Goh, J. K., & Choo, W. S. (2023). Natural blue colourant preparations from blue pea flower and spirulina: A comparison stability study. *Food Chemistry Advances*, 3, 100457. <https://doi.org/10.1016/J.FOCHA.2023.100457>

Zhang, X., Zheng, Y., Zhou, C., Cao, J., Zhang, Y., Wu, Z., Pan, D., Cai, Z., & Xia, Q. (2024). Combining thermosonication microstress and pineapple peel extract addition to achieve quality and post-acidification control in yogurt fermentation. *Ultrasonics Sonochemistry*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2024.106857>