

Tipos de corantes presentes em rótulos de iogurtes: estudo exploratório descritivo

Types of dyes present in yogurt labels: descriptive exploratory study

Ellen Soares
IF Sudeste MG – Barbacena
<https://orcid.org/0000-0001-6857-0016>

Vanessa Ferreira
IF Sudeste MG – Barbacena
<https://orcid.org/0000-0003-1268-9987>

Rosimar Silva
IF Sudeste MG – Barbacena
<https://orcid.org/0000-0002-8541-8718>

Daiana Pontes
IF Sudeste MG – Barbacena
<https://orcid.org/0000-0002-5324-0820>

E-mail: Ellen Soares - ellensoares118@gmail.com

Resumo

Objetivo: Identificar os tipos de corantes presentes em iogurtes e descrever os efeitos destes compostos na saúde do consumidor. **Método:** Trata-se de um estudo transversal, descritivo- observacional, no qual foram coletadas informações de 92 rótulos de iogurtes convencionais, diet e light, disponíveis em 3 supermercados da cidade de Barbacena, Minas Gerais. Os rótulos foram analisados para identificar os corantes presentes na lista de ingredientes. **Resultados:** Do total da amostra avaliada, correspondente a 12 marcas distintas, foram identificados 9 corantes sendo: 5 naturais, 2 sintéticos idênticos aos naturais e 2 artificiais. A predominância nos rótulos analisados foi de corantes naturais e dentre esses, o carmim de cochonilha foi o mais encontrado (n=42; 45,65%), seguido do urucum (n=20; 21,74%). Os corantes sintéticos idênticos aos naturais e os artificiais foram encontrados em menor quantidade, estando presentes em 3,26% e 4,35% dos rótulos analisados, respectivamente. Do total de rótulos avaliados, 32,61% não apresentaram esta classe de aditivos alimentares. **Conclusão:** Os corantes artificiais, quando consumidos em excesso, têm gerado grande preocupação devido aos riscos de efeitos deletérios à saúde dos consumidores que, por sua vez, vêm buscando por uma alimentação mais saudável e nutritiva. Desse modo, a indústria alimentícia busca cada vez mais alternativas onde os corantes sintéticos são substituídos pelos naturais, que proporcionam menor risco à saúde, como descrito nos resultados do presente estudo.

Palavras-chave: Aditivos Alimentares. Corantes de Alimentos. Iogurte.

Abstract

Objective: Identify the types of dyes present in yogurts and describe the effects of these compounds on consumer health. **Method:** This is a cross-sectional, descriptive-observational study in which information was collected from 92 labels of conventional, diet, and light yogurts available in 3 supermarkets in the city of Barbacena, Minas Gerais. The labels were analyzed to identify the dyes present in the ingredient list. **Results:** Out of the total sample evaluated, corresponding to 12 different brands, 9 dyes were identified, including 5 natural dyes, 2 synthetic dyes identical to natural ones, and 2 artificial dyes. The predominance in the analyzed labels was of natural dyes, with cochineal carmine being the most commonly found ($n=42$; 45,65%), followed by annatto ($n=20$; 21,74%). The synthetic dyes identical to natural ones and the artificial dyes were found in smaller quantities, present in 3,26% and 4,35% of the analyzed labels, respectively. Out of the total labels evaluated, 32,61% did not contain this class of food additives. **Conclusion:** Artificial dyes, when consumed excessively, have raised great concern due to the risks of deleterious effects on consumer health. Consumers are increasingly seeking healthier and more nutritious food options. Therefore, the food industry is increasingly looking for alternatives where synthetic dyes are replaced by natural ones, which provide lower health risks, as described in the results of this study.

Keywords: Food Additives. Food Dyes. Yoghurt.

INTRODUÇÃO

O iogurte é um dos poucos alimentos consumidos a mais de 4.000 anos, mas foi em 1950 que esse produto teve sua popularidade aumentada ao ser considerado benéfico para saúde. Desde então, esse alimento vem ganhando espaço e passando a fazer parte dos hábitos alimentares de muitas pessoas¹. Dados de consumo domiciliar do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostraram que o iogurte respondeu por 5% do consumo de lácteos entre 2017 e 2018, sendo o quinto derivado lácteo mais consumido no país², o que demonstra a sua alta aceitabilidade sensorial³.

O iogurte é composto por leite e/ou leite reconstituído, padronizado em seu conteúdo de gordura e pode, a depender do seu sabor, obter preparados à base de polpa de frutas e aditivos alimentares^{4,5}. É obtido a partir da fermentação láctica mediante a ação de bactérias ácido-lácticas específicas⁶ como *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, as quais, de forma complementar, podem ser acompanhadas de outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, podem contribuir para as características do produto final⁷. Este alimento é rico em cálcio, proteínas de alto valor biológico, magnésio e fósforo, além de ser fonte de vitaminas

como retinol, colecalciferol, tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico e cobalamina, o que faz com que ele contribua para o funcionamento adequado do sistema imunológico^{5,8,9}.

Apesar de ser uma bebida de alto valor nutricional, é pertinente analisar a composição deste produto no momento da sua aquisição, já que a mesma influencia no valor nutritivo. Dessa forma, a rotulagem nutricional constitui-se como uma importante ferramenta para os consumidores, auxiliando-os na identificação da composição nutricional dos alimentos, na percepção da ingestão de nutrientes e energia, assim como na averiguação de informações importantes para a manutenção de sua saúde¹⁰.

Além da composição do iogurte, um fator que merece atenção na hora da escolha do mesmo é a presença de aditivos alimentares, que são substâncias adicionadas intencionalmente aos alimentos durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento, sem propósito de nutrir, objetivando modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais¹¹ para fins tecnológicos¹², como por exemplo, aumentar o tempo de prateleira, modificar sabor, textura e cor¹³.

Ao se considerar a cor como um fator de grande influência na aceitação dos alimentos, pode-se destacar o uso dos corantes alimentícios¹⁴, aditivos alimentares que possuem a propriedade de conferir ou intensificar a coloração dos alimentos e bebidas. Os corantes podem ser divididos em corantes orgânicos naturais, obtidos a partir de vegetal ou animal; corantes orgânicos sintéticos, obtidos por síntese orgânica através de processo tecnológico adequado; corantes inorgânicos que são obtidos a partir de substâncias minerais; e corante caramelo, obtido pelo aquecimento de açúcares¹⁵.

Apesar de serem muito utilizados pela indústria de alimentos, os corantes artificiais podem causar efeitos adversos à saúde, como alguns tipos de câncer, hipersensibilidade alimentar¹³, transtorno de déficit de atenção (TDAH), hiperatividade^{13,16}, dor de cabeça, anemia, doenças renaise reações alérgicas como asma, bronquite e rinite^{17,18}. Entretanto, a maioria dos advindos de fontes naturais, possuem efeitos benéficos à saúde, como propriedades antioxidantes, proteção contra danos oxidativos a componentes celulares, prevenção de doenças cardiovasculares, ação anticarcinogênica¹⁹, efeitos anti-inflamatórios, imunomoduladores e potencial para modificar o microbioma intestinal²⁰.

Pode-se observar que o consumo de produtos que apresentam corantes artificiais e naturais é bastante disseminado no Brasil e os possíveis efeitos tóxicos de alguns desses compostos têm gerado preocupação nos últimos anos por parte dos pesquisadores. Portanto, tendo em vista o elevado consumo de alimentos contendo esta classe de aditivos e o risco potencial devido à exposição em longo prazo, torna-se importante a sua identificação e diferenciação na rotulagem de alimentos. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo identificar os tipos de corantes presentes em iogurtes e descrever os efeitos destes compostos na saúde do consumidor.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal, exploratório descritivo, sendo coletadas informações dos rótulos de iogurtes convencionais, *diet* e *light*, disponíveis em 3 supermercados da cidade de Barbacena, Minas Gerais. A coleta dos rótulos foi realizada no período de setembro a novembro de 2022 e foram identificados e compilados os corantes presentes na lista de ingredientes.

Os dados coletados foram tabulados no Microsoft Excel® e as variáveis categóricas foram expressas como frequência absoluta (n) e relativa (%).

RESULTADOS

Foram coletados 92 rótulos de iogurtes, sendo 65 convencionais (70,65%), 26 *diet* (28,60%) e 1 *light* (1,09%). Do total da amostra avaliada, correspondente a 12 marcas distintas, foram identificados 9 corantes sendo: 5 naturais, 2 sintéticos idênticos aos naturais e 2 artificiais. Todos os corantes identificados estão autorizados para uso nos alimentos analisados, conforme a legislação vigente¹¹.

A análise da amostra demonstrou a presença de até 2 corantes em cada rótulo analisado, sendo que a predominância foi de corantes naturais e dentre esses, o carmim de cochonilha foi o mais encontrado (45,65%), seguido do urucum (21,74%). Entre os corantes sintéticos idênticos aos naturais, o caramelo IV foi o mais prevalente (2,17%), enquanto dos corantes artificiais, o vermelho ponceau (3,26%) foi o que obteve maior proporção. Do total de rótulos avaliados, 32,61% não apresentaram esta classe de aditivos alimentares, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Frequência de corantes presentes nos rótulos de 92 iogurtes comercializados na cidade de Barbacena, Minas Gerais, 2022.

Corantes	% (n)
Naturais	
Carmim de Cochonilha	45,65 (42)
Urucum	21,74 (20)
Caroteno	5,43 (5)
Caramelo I	5,43 (5)
Clorofilina Cúprica	2,17 (2)
Sintéticos idênticos aos naturais	
Caramelo III	1,09 (1)
Caramelo IV	2,17 (2)
Artificiais	
Vermelho Ponceau	3,26 (3)
Vermelho Amarantho	1,09 (1)
Não possui corantes	32,61 (30)

DISCUSSÃO

O processo de industrialização tem causado grande impacto sobre o estado de saúde da população, entretanto, as consequências do mesmo são pouco relatadas nos estudos epidemiológicos, especialmente no que se refere aos métodos e ingredientes desenvolvidos pela ciência e tecnologia dos alimentos²¹, como é o caso dos corantes alimentares.

Os corantes não acrescentam nenhum valor nutritivo aos alimentos, todavia, são aditivos muito utilizados pela indústria alimentícia. O seu uso vem sendo cada vez mais explorado nos produtos ultraprocessados, com a finalidade de modificar a aparência dos alimentos, tais como o iogurte, bebida avaliada neste estudo²².

Com o aumento no uso desses aditivos pela indústria, a preocupação acerca dos riscos da ingestão exacerbada de corantes artificiais também vem crescendo^{23,24}. A utilização de corantes naturais surge, então, como uma necessidade no mercado atual, embora sua utilização na indústria de alimentos apresente aspectos negativos que necessitam ser controlados, como a sua estabilidade²⁵. Tal fato pode ser observado nos resultados deste estudo, onde nota-se uma maior prevalência na utilização de corantes naturais. Dentre estes, o carmim de cochonilha foi o mais encontrado na amostra analisada (45,65%), em razão de ser o corante utilizado em

iogurtes sabor morango, que por sua vez, são os mais consumidos, segundo pesquisas²⁶.

Além disso, o carmim é um dos corantes orgânicos mais conhecidos e explorados no mundo, sendo muito utilizado desde a antiguidade até os dias atuais²⁷. É um corante vermelho²⁸, derivado das fêmeas secas e trituradas do inseto *Dactylopius coccus*, obtido por extração com água, álcool ou suas misturas. Devido a sua estabilidade frente ao calor e ao oxigênio²⁹, o ácido carmínico, que é o principal princípio de coloração da cochonilha^{30,31}, tem sido muito utilizado em diversas aplicações como cosméticos, produtos farmacêuticos, alimentos e bebidas, incluindo os iogurtes²⁹.

Ainda que o corante carmim seja apontado como seguro para a saúde humana³¹, suas aplicações comerciais podem conter material proteico derivado do inseto, que pode estar relacionado ao desenvolvimento de dispnéia, reações alérgicas e anafiláticas em consumidores destes produtos³². Considerando-se que, a maior parte dos alimentos com o aditivo tem como principais consumidores finais as crianças³³, destaca-se a importância de compreender seu comportamento químico e desenvolver métodos para quantificar o corante em questão para fins de controle de qualidade³⁴, uma vez que esse público possui menor peso corporal, maior taxa metabólica, menor capacidade de desintoxicação e maior susceptibilidade fisiológica³³.

Como alternativa para substituição do corante carmim, visando a saúde do consumidor, alguns estudos têm sugerido a utilização do corante natural da betalaína, que pode ser encontrada na beterraba e na pitaya, por exemplo^{35,36}. Além de conferir a cor avermelhada, esse pigmento possui propriedades antioxidantes, anticancerígenas e antilipêmicas^{37,38}.

Outro aditivo muito encontrado na pesquisa com iogurtes foi o urucum (21,74%), o que pode ser explicado pelo fato do Brasil ser o maior produtor mundial deste corante³⁹, além do mesmo corresponder a um total de 90% no consumo de corantes naturais no país⁴⁰ e ter uma absorvância de cor praticamente inalterada independente dos processos pelos quais são submetidos⁴¹.

O urucuzeiro (*Bixa orellana L.*) é uma planta originária da América Tropical e seus frutos têm formato de cápsulas envoltas de espinhos maleáveis, que se tornam vermelhas quando maduras⁴². Da camada externa das sementes de cor avermelhada é extraído; por imersão em solução alcalina, óleo vegetal ou solventes orgânicos; o corante natural conhecido como urucum⁴³, que é muito utilizado pelas

indústrias do Brasil e nos lares do país, como condimento e colorífico⁴⁰. A abundância no uso do urucum pela população encorajou pesquisadores a identificar e isolar compostos na planta, como carotenoides, apocarotenoides, esteróis, entre outros, o que demonstrou uma ampla gama de atividades farmacológicas⁴⁴. Dentre essas atividades farmacológicas, destacam-se as propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas, osteogênicas, anticancerígenas e antiosteoporóticas^{45,46,47}.

Em seguida ao urucum, o caroteno foi outro corante natural encontrado nos iogurtes, presentes em 5,43% das amostras de rótulos analisados. Com coloração amarela, laranja ou vermelha, ele pode ser encontrado em algas, plantas, crustáceos, peixes, aves e microrganismos. Esse pigmento é aplicado em diversas indústrias com a finalidade de colorir, enriquecer alimentos e compor suplementos alimentares⁴⁸.

Os carotenos são considerados substâncias essenciais, que não podem ser sintetizadas por organismos vivos, sendo assim, necessário adquiri-los pela alimentação⁴⁹. Essa classe de corantes desempenha um importante papel na saúde humana, protegendo células e tecidos dos efeitos nocivos dos radicais livres^{50,51,52}. Além da sua propriedade antioxidante, é importante também na prevenção de doenças cardiovasculares e do câncer^{19,53}.

Dentre os corantes naturais, a clorofilina cúprica foi a menos encontrada nos rótulos de iogurtes (2,17%), o que se deve ao fato da mesma ter mercado limitado no Brasil⁵⁴.

A clorofila é um corante natural, considerado não estável e por esse motivo muitas vezes a mesma sofre alteração em sua molécula, substituindo o átomo de magnésio por cobre, originando dessa forma, a clorofilina cúprica, que é mais estável. Alguns estudos avaliam a importância dessa modificação estrutural tendo em vista possíveis atividades antioxidantes, antimutagênicas e quimiopreventivas, entretanto, não há evidências científicas que comprovem tais propriedades à saúde humana⁵⁵. Apesar de ser considerada um corante natural no Brasil, devido a sua modificação estrutural, em outros países, como nos Estados Unidos, ela não tem a mesma classificação⁵⁴.

Outra classe de corantes encontrada no estudo foi a dos caramelos. Estes são subdivididos em quatro categorias conhecidas, que são especificadas variavelmente de acordo com o tipo de processamento do composto, sendo elas: caramelo simples (I), caramelo sulfito (II), caramelo de amônia (III) e caramelo sulfito-amônia (IV). São preparados pelo aquecimento de carboidratos com ou sem substâncias ácidas ou

alcalinas. Esse corante vem sendo amplamente utilizado em alimentos e bebidas e é regulamentado globalmente como aditivo químico⁵⁶. Na pesquisa em questão, foram encontrados os caramelos I (5,43%), III (1,09%) e IV (2,17%) nos rótulos dos iogurtes.

O caramelo I, por não ter a utilização de outros componentes como amônia e sulfito, é o único, entre os caramelos, considerado um corante natural⁵⁷, entretanto, não foram encontradas publicações científicas sobre o efeito deste aditivo na saúde humana.

Em relação ao corante caramelo III, este possui adição do composto amônia. Já o corante caramelo IV é conhecido pela presença dos compostos amônia e sulfito⁵⁷. Ambos, segundo a Anvisa, não podem exceder o teor de 500 miligramas (mg) por quilo (kg) de alimento¹¹, mas apesar disso o último é, dentre a classe de caramelos, o mais utilizado pela indústria alimentícia, sendo conhecido, inclusive, por ter um consumo excessivo no Brasil, diferentemente dos Estados Unidos, onde há maior controle quanto a sua utilização⁵⁸.

Durante o processo de caramelização dos corantes caramelo de classe III e IV ocorre a formação do 4-metilimidazol, que é um subproduto indesejável, sendo detectado em níveis potencialmente tóxicos em alguns alimentos, como refrigerantes de cola⁵⁹. Este composto é apontado em diversos estudos como cancerígeno, sendo relacionado, principalmente, aos cânceres de pulmão, fígado, tireóide e leucemia^{59,60}. Com relação aos corantes artificiais, foram encontrados neste estudo, o vermelho amarantho (1,09%) e o vermelho ponceau (3,26%), ambos em menor quantidade quando comparados com os corantes naturais. Eles podem gerar efeitos adversos à saúde que vão desde danos ao ácido desoxirribonucleico, mudanças no comportamento celular, câncer, anemia, até impulsividade, quando consumidos em excesso e por isso, segundo a Anvisa, seu teor não pode exceder 50 mg/kg de alimento^{11,61,62}.

Considerando os dados apresentados, destaca-se a importância da compreensão e análise da rotulagem nutricional de alimentos pelo consumidor, a fim de que o mesmo possa fazer escolhas alimentares mais saudáveis⁶³. Nesse contexto, o profissional nutricionista é o mais capacitado para orientar a população sobre a composição dos iogurtes⁶⁴, já que o acesso a essas informações, causam impactos nas práticas alimentares e estilo de vida, o que configura em uma questão de segurança alimentar e nutricional⁶³.

CONCLUSÃO

O iogurte é uma bebida fermentada por bactérias ácido-láticas, rico em cálcio, magnésio, fósforo, retinol, colecalciferol, tiamina, entre outras vitaminas e possui elevado potencial de venda, além de ser muito estimado sensorialmente pela sua variedade de sabores. Todavia, é importante consultar os rótulos no momento da compra para que se obtenha escolhas mais saudáveis, evitando assim a ingestão de substâncias que podem acarretar em alterações do estado de saúde, como é o caso de alguns tipos de corantes.

O consumo excessivo de corantes artificiais tem gerado grande preocupação devido aos riscos de efeitos deletérios à saúde dos consumidores, que estão cada vez mais buscando uma alimentação saudável e nutritiva. Atenção especial deve ser dada ao público infantil, pois esse grupo, com menor peso corporal, maior taxa metabólica e menor capacidade de desintoxicação, apresenta um risco maior de comprometimento à saúde. Desse modo, a indústria alimentícia busca cada vez mais alternativas onde os corantes sintéticos são substituídos pelos naturais, que proporcionam menor risco à saúde, conforme descrito nos resultados deste estudo.

Portanto conclui-se que, a pesquisa realizada, ao identificar as classes de corantes presentes em iogurtes e descrever seus possíveis efeitos na saúde do consumidor, torna-se significativa para a sociedade na busca pela melhoria da qualidade de vida e autonomia em realizar hábitos alimentares saudáveis.

REFERÊNCIAS

1. Morais PCT, Bolini HMA. Tese mostra que análise sensorial incrementaria produção de iogurte. *Jornal da UNICAMP*. 2004: 11.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD Contínua. Rio de Janeiro: IBGE. 2020.
3. Hadi H, Hadi EM, Gholamreza M, Amin HM. Scientific and Technical Aspects of Yogurt Fortification: a Review. *Food Sci Hum Wellness*. 2015. DOI: 10.1016/j.fshw.2015.03.002
4. Fani M. O Saudável Mercado dos Iogurtes. *Aditivos e Ingredientes*. 2015; 120: 34-44.
5. Rego RA, Vialta A, Madi LFC, Iogurtes Industrializados: porções práticas da nutrição e funcionalidade. 1ª ed, São Paulo. ITAL/Viva Lacteos. 2020.

6. Feitosa VBD, Oliveira ENA, Souza RLA, Feitosa BF, Feitosa RM. Estabilidade físico-química de iogurtes adoçados com mel de abelha *Apis mellifera* L. *Ciênc Anim Bras*. 2020. DOI: 10.1590/1809-6891v21e-50923.
7. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 46 de 23 de outubro de 2007. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. *Diário oficial [da] República Federativa do Brasil*. 2007; 1:4.
8. Ogliari R, Novello D. Avaliação de iogurte de coco baseado na perspectiva do consumidor: influência das informações do produto sobre o perfil sensorial. *Res Soc Dev*. 2021; 10(2). DOI:10.33448/rsd-v10i2.12582
9. Kim SY, Hyeonbin O, Lee P, Kim YS. The quality characteristics, antioxidant activity, and sensory evaluation of reduced-fat yogurt and nonfat yogurt supplemented with basil seed gum as a fat substitute. *Am Dairy Science Association*. 2020. DOI: 10.3168/jds.2019-17117.
10. Ferreira AB, Lanfer-Marquez UM. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. *Rev Nutr*. 2007; 20: 83-93.
11. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RESOLUÇÃO - RDC Nº 778, DE 1º DE MARÇO DE 2023. Dispõe sobre os princípios gerais, as funções tecnológicas e as condições de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em alimentos. Available from: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6561857/RDC_778_2023_.pdf/a89bb838-62e4-4471-a28f-ff28e3e97241.
12. Kraemer MVS, Fernandes AC, Chaddad MCC, Uggioni PL, Rodrigues VM, Bernardo GL, Proença RPC. Aditivos alimentares na infância: uma revisão sobre consumo e consequências à saúde. *Rev Saúde Pública*. 2022. DOI: 10.11606/s1518-8787.2022056004060.
13. Gama DN, Polônio MLT. Corantes alimentares presentes em alimentos ultraprocessados consumidos por universitários/ Food dyes present in ultra-processed foods consumed by university students. *Rev Pesq Cuidado é Fundamental Online*. 2018; 10(2): 310-317.
14. Martins MS. Uso de Corantes Artificiais em Alimentos: Legislação Brasileira. *Aditivos e Ingredientes*. 2015; 122: 32-37.
15. Brasil. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 44, de 25 de novembro de 1977. Estabelece as condições gerais de elaboração, classificação, apresentação, designação, composição e fatores essenciais de qualidade dos corantes empregados na produção de alimentos e bebidas. Available from: https://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1977/res0044_00_00_1977.html.
16. Kanarek RB. Artificial food dyes and attention deficit hyperactivity disorder. *Nutrition Reviews*. 2011. DOI: doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00385.x.
17. Dwivedi K, Kumar G. Genetic Damage Induced by a Food Coloring Dye (Sunset Yellow) on Meristematic Cells of *Brassica campestris* L. *J Environ Public Health*. 2015: 1-5. DOI: doi.org/10.1155/2015/319727.
18. Polônio MLT, Peres F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. *Cad Saúde Pública*. 2009. DOI: doi.org/10.1590/S0102-311X2009000800002.

19. Volp ACP, Renhe IRT, Stringueta PC. Carotenóides: pigmentos naturais como compostos bioativos. *Rev Bras Nutr Clínica*. 2011; 26 (4): 291-298.
20. Zhenhuan Y, Wenjing L, Xuefeng Z, Xiaoran Z, Feiya S, Shukun Y. The effectiveness and safety of curcumin as a complementary therapy in inflammatory bowel disease. A protocol of systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2020. DOI: doi.org/10.1097/MD.00000000000022916.
21. Monteiro CA, Cannon G, Levy R, Moubarac JC, Jaime P, Martins AP, *et al*. Food classification. *Public Health. NOVA. The star shines bright. World Nutrition*. 2016; 7(1-3): 28-38.
22. Santos AA, Oliveira SJAC, Silva KRN. Riscos dos corantes alimentares na infância: umarevisão integrativa. *Rev Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*. 2022; 9: 09.
23. Morais IS, Rocha LOF, Schmiele M, Neves NA. Obtenção de corante natural de antocianinas extraídas de capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.) e estudo da aplicação em iogurtes. *Res Soc Dev*. 2022; 11(3).
24. Feketea G, Tasbouri S. Common food colorants and allergic reactions in children: Myth or reality? *Food Chem*. 2017; 230: 578-588.
25. Martins N, Roriz CL, Morales P, Barros L, Ferreira ICFR. Food colorants: challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices. *Trends Food Sci Technol*. 2016; 52: 1-15.
26. Silva ISC, Pandolfi MAC. Análise das principais tendências no mercado brasileiro de iogurtes. *Rev Interface Tecnológica*. 2020; 17(2): 523-534.
27. Chieli A, Sanyova J, Doherty B, Brunetti BG, Miliani C. Chromatographic and spectroscopic identification and recognition of ammoniacal cochineal dyes and pigments. *Spectrochim Acta Mol Biomol Spectrosc*. 2016; 162: 86-92.
28. Tabar AI, Acero S, Arregui C, Urdánoz M, Quirce S. Asma y alergia por el colorante carmín. *Asthma and allergy due to carmine dye. An sis sanit Navar*. 2003; 26(2).
29. Ordoudi SA, Bakirtzi C, Tsimidou MZ. The potential of tree fruit stone and seed wastes in Greece as sources of bioactive ingredients. *Recycl*. 2018; 3(1): 9.
30. Lancaster FE, Lawrence JF. High-performance liquid chromatographic separation of carminic acid, α - and β -bixin, and α - and β -norbixin, and the determination of carminic acid in foods. *J Chromatogr A*. 1996; 732(2): 394-398.
31. Silva LJ, Pereira AR, Pereira AM, Pena A, Lino CM. Carmines (E120) in coloured yoghurts: a case-study contribution for human risk assessment. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2021; 38(8): 1316-1323.
32. Nakayama N, Ohtsu Y, Maezawa-Kase D, Sano K-I. Development of a rapid and simple method for detection of protein contaminants in carmine. *Int J Anal Chem*. 2015: 1-5. DOI: doi.org/10.1155/2015/748056.
33. Alves SP, Brum DM, Andrade ECB, Netto ADP. Determination of synthetic dyes in selected foodstuffs by high performance liquid chromatography with UV-DAD detection. *Food Chem*. 2008; 107(1): 489-496. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.07.054.

34. Yilmaz N, Visagie CM, Houbraken J, Frisvad JC, Samson RA. Polyphasic taxonomy of the genus *Talaromyces*. *Stud Mycol.* 2014; 79: 85–147.
35. Martins AA, Souza TFM. CAROTENÓIDES E BETALAÍNAS: aplicações em embalagens, produtos lácteos e doces. *JOSIF.* 2022; 1–4.
36. Lima SMN, Monte LEM, Santos CMN, Sousa CS. Revisão de literatura sobre a pitaya (*Hylocereus spp.*) Na produção de alimentos e cosméticos. *Braz J Health Rev.* 2021; 4(2): 7120–7124.
37. Gengatharan A, Dykes GA, Choo WS. Betalains: Natural plant pigments with potential application in functional foods. *Lwt.* 2015; 64(2): 645–649.
38. Celli GB, Brooks MSL. Impact of extraction and processing conditions on betalains and comparison of properties with anthocyanins — A current review. *Food Res Int.* 2017; 100: 501–509.
39. Santos EJ, Lourenzani WL, Lourenzani AEBS. Histórico e ascensão do urucum na microrregião de Dracena – São Paulo. *Rev Bras de Engenharia de Biosistemas.* 2018; 12(1): 29–39.
40. Fabri EG, Teramoto JRS. Urucum: fonte de corantes naturais. *Hortic Bras.* 2015; 33: 140–140.
41. Sabuz AA, Khan MHH, Rahman MT, Rana R, Brahma S. Stability of organic food colorant extracted from annatto seeds on food matrix. *Int J Food Sci Nutr.* 2020; 5(6): 10–16.
42. Anselmo GCS, Mata MERM, Rodrigues E. Comportamento higroscópico do extrato seco de urucum (*Bixa Orellana L.*). *Ciênc Agrotec.* 2008; 32: 1888–1892.
43. Demczuk JR, Bogdan, Ribani RH. Atualidades sobre a química e a utilização do urucum (*Bixaorellana L.*). *Rev Bras Pesq Aliment.* 2015; 6(1): 37–50.
44. Rather LJ, Shahid-ul-Islam, Mohammad F. Phytochemistry, biological activities and potential of annatto in natural colorant production for industrial applications – A review. *J Adv Res.* 2016; 7(3): 499–514.
45. Soares LFF, Leite AG, Araújo KS. Potencial terapêutico de compostos de urucum no reparo de tecidos. *Braz J Surg Clin Res.* 2021; 36(2): 111–116.
46. Silva FA, Bezerra AMC, Fernandes PRD. Testes fitoquímicos em extratos orgânicos de *Bixaorellana L.* (Urucum). *Holos.* 2018; 34(2): 484–498.
47. Dias JDS, Melo MLOF, Andrino MA, Silva MR, Augusti R, Lemos EEPD, Nascimento CMS. Potencial Fitoquímico E Fitotóxico Do Extrato Aquoso Obtido Das Sementes De Urucum (*Bixa Orellana L.*). *Plantas Medicinaias E Suas Potencialidades.* 2023; 1(1): 110–121.
48. Mesquita SDS, Teixeira CMLL, Servulo EFC. Carotenoides: propriedades, aplicações e mercado. *Rev Virtual Quím.* 2017; 9(2): 672–688.
49. Fani M. Carotenoides ou betacarotenos? Aditivos e ingredientes. 2014; 114: 30–38.
50. Uenojo M, Maróstica Junior MR, Pastore GM. Carotenóides: propriedades, aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma. *Quím Nova.* 2007; 30: 616–622.
51. Prevedello MT, Comachio G. Antioxidantes e sua relação com os radicais livres, e Doenças Crônicas Não Transmissíveis: uma revisão de literatura Antioxidants

- and their relationship with free radicals, and Chronic Non communicable Diseases: a literature review. *Braz J Dev.* 2021; 7(6): 55244-55285.
52. Rios AO, Antunes LMG, Bianchi MLP. Proteção de carotenóides contra radicais livres gerados no tratamento de câncer com cisplatina. *Alimentos Nutr Araraquara.* 2009; 20(2): 343-350.
53. Mesquita GF, Torquillo HS. O uso dos carotenóides para promoção da saúde. *Rev Eletrônica Perspectivas da Cienc e Tecnologia.* 2016; 8 (2): 1-1.
54. Furtado, M. Corantes: indústria de alimentos adere aos corantes naturais. *Rev Quím Derivados.* 2003; 421 (1).
55. Lanfer-Marquez UM. O papel da clorofila na alimentação humana: uma revisão. *Rev Bras Cienc Farm.* 2003; 39(3).
56. Gomes NR, Souza MO, Menezes CC. O subproduto do corante caramelo IV em alimentos pode causar toxicidade?. *Res Soc Dev.* 2021; 10(8).
57. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe Técnico n. 68, de 3 de setembro de 2015. Trata sobre a classificação dos corantes caramelos II, III e IV e dos demais corantes autorizados para uso em alimentos. Available from: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/informes/copy_of_68de2015.
58. Abreu IS; Bussinguer ECA. O racismo ambiental no Brasil e seus reflexos na saúde: uma análise do uso do corante caramelo IV. *Opinião Jurídica.* 2017; 16 (32): 229-243.
59. Tyler JSS, Wolfson JA, Jiao D, Crupain MJ, Rangan U, Sapkota A, *et al.* Caramel color in soft drinks and exposure to 4-methylimidazole: a quantitative risk assessment. *PloS one.* 2015; 10 (2).
60. Cruz NS, Pereira MSR, Scmiele M, Telles MS, Zanin CICB. O efeito do corante caramelo IV em bebidas industrializadas. *Gestão em Foco.* 2015; 7: 239-245.
61. Anastácio LB, Oliveira DA, Delmaschio CR, Antunes LMG, Chequer FMD. Corantes alimentícios amarantho, eritrosina B e tartrazina, e seus possíveis efeitos maléficos à saúde humana. *J Appl Pharm Sci.* 2016.
62. Pazzoti GSO. Utilização de corantes na indústria que processa balas, pirulitos e chicletes. *Rev Cient UNILAGO.* 2013; 263-270.
63. Gonçalves NA, Cecchi PP, Vieira RM, Santos MDA, Almeida TC. Rotulagem de alimentos e consumidor. *Nutr Bras.* 2015; 14(4).
64. Dantas RM, Almeida CM, Rodrigues JBS, Rodrigues NPA. Avaliação da rotulagem, composição nutricional, ingredientes e aditivos alimentares em iogurtes do tipo grego comercializados em supermercados da cidade de João Pessoa. *Res Soc Dev.* 2021; 10 (9). DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18280>.

Submissão: 07/12/2023

Aprovação: 08/07/2024