REVISTA SAÚDE DOS VALES

ISSN: 2674-8584 V.10 – N.01 – 2025
DOI: 10.61164/5t1szj06

ANÁLISE TOXICOLÓGICA DE CORANTES ALIMENTÍCIOS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH): ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

TOXICOLOGICAL ANALYSIS OF FOOD COLORANTS IN CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER (ADHD): A LITERATURE REVIEW

Brenda Nayara Rodrigues de Oliveira

Isadora Rosa Cassiano Cassiano

Ludmylla Borges Gonçalves

Recebido:10/10/2025 - Aceito: 80/10/2025

RESUMO

A utilização de corantes alimentícios sintéticos tem sido amplamente difundida na indústria alimentícia moderna, com o objetivo de tornar os produtos mais atrativos ao consumidor. Entretanto, diversos estudos apontam que a exposição frequente a determinados corantes pode ocasionar efeitos adversos à saúde, especialmente em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise toxicológica dos corantes alimentícios e discutir sua possível relação com o agravamento dos sintomas comportamentais e neurofisiológicos em crianças diagnosticadas com TDAH. Tratase de uma revisão bibliográfica narrativa, elaborada a partir de artigos científicos, dissertações, teses e relatórios técnicos publicados entre os anos de 2014 e 2024, obtidos nas bases de dados SciELO, PubMed, LILACS e Google Acadêmico. A literatura recente aponta que compostos como a tartrazina (E102), amarelo crepúsculo (E110), vermelho 40 (E129) e azul brilhante (E133) estão entre os aditivos mais associados a reações adversas, incluindo hiperatividade, irritabilidade, alterações de sono e dificuldade de concentração. Os mecanismos de toxicidade sugerem a interferência desses compostos na neurotransmissão dopaminérgica e serotoninérgica, além de potenciais reações alérgicas e processos inflamatórios sistêmicos. Apesar das evidências, ainda há divergência científica sobre a intensidade dessa correlação, o que ressalta a necessidade de novas pesquisas controladas e de uma regulação mais rigorosa quanto ao uso de corantes em produtos destinados ao público infantil. Conclui-se que a vigilância sanitária e o incentivo à substituição por corantes naturais são medidas

essenciais para reduzir os riscos toxicológicos e preservar a saúde neurocomportamental das crianças com
TDAH.

Palavras-chave: corantes alimentícios; toxicologia; TDAH; hiperatividade infantil; saúde pública.

ABSTRACT

The use of synthetic food colorants has been widely adopted in the modern food industry with the aim of making products more appealing to consumers. However, several studies indicate that frequent exposure to certain colorants can cause adverse health effects, especially in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). This study aims to conduct a toxicological analysis of food colorants and discuss their possible relationship with the exacerbation of behavioral and neurophysiological symptoms in children diagnosed with ADHD. It is a narrative literature review based on scientific articles, dissertations, theses, and technical reports published between 2014 and 2024, obtained from the SciELO, PubMed, LILACS, and Google Scholar databases. Recent literature points out that compounds such as tartrazine (E102), sunset yellow (E110), Red 40 (E129), and brilliant blue (E133) are among the additives most associated with adverse reactions, including hyperactivity, irritability, sleep disturbances, and difficulty concentrating. Toxicity mechanisms suggest that these compounds interfere with dopaminergic and serotonergic neurotransmission, in addition to potential allergic reactions and systemic inflammatory processes. Despite the evidence, scientific disagreement still exists regarding the strength of this correlation, highlighting the need for new controlled studies and stricter regulation of colorant use in products intended for children. It is concluded that health surveillance and the promotion of natural colorant alternatives are essential measures to reduce toxicological risks and preserve the neurobehavioral health of children with ADHD.

Keywords: Food colorants; Toxicology; ADHD; Childhood hyperactivity; Public health.

1 **INTRODUÇÃO**

O uso de corantes alimentícios é uma prática amplamente difundida na indústria de alimentos moderna, com a finalidade de tornar os produtos visualmente mais atrativos ao consumidor. Desde o início do século XX, a evolução da tecnologia alimentar permitiu o desenvolvimento de substâncias sintéticas capazes de reproduzir cores intensas e estáveis, o que impulsionou o consumo de produtos industrializados. No entanto, o crescente uso desses aditivos químicos levanta questionamentos quanto aos seus possíveis efeitos adversos à saúde, sobretudo em populações mais vulneráveis, como as crianças.

Os corantes alimentícios podem ser classificados em naturais e sintéticos, sendo estes últimos os mais utilizados pela indústria devido à sua alta estabilidade, baixo custo e facilidade de produção. Apesar dessas vantagens econômicas, há uma preocupação crescente na comunidade científica em relação à toxicidade potencial de alguns corantes sintéticos. Pesquisas sugerem que determinados compostos podem desencadear reações alérgicas, distúrbios metabólicos e efeitos

neurocomportamentais, que afetam especialmente o público infantil (SANTOS et al., 2020).

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é uma condição neuropsiquiátrica caracterizada por sintomas persistentes de desatenção, impulsividade e hiperatividade, que comprometem o desempenho escolar, social e familiar da criança. A etiologia do TDAH é multifatorial, envolvendo predisposição genética, fatores ambientais e neuroquímicos. Contudo, nas últimas décadas, diversos estudos têm apontado uma possível relação entre o consumo de corantes artificiais e o agravamento dos sintomas do TDAH, suscitando um debate relevante no campo da toxicologia alimentar (FERREIRA; LIMA, 2019).

Essa possível associação tem gerado inquietação tanto entre profissionais da saúde quanto entre educadores e familiares, visto que o consumo de alimentos ultraprocessados – ricos em aditivos artificiais – é cada vez mais comum na infância. Balas, refrigerantes, gelatinas, biscoitos e cereais matinais contêm frequentemente compostos como tartrazina (E102), amarelo crepúsculo (E110), vermelho 40 (E129) e azul brilhante (E133), os quais já foram relacionados a alterações comportamentais e irritabilidade em crianças sensíveis (MOURA; RIBEIRO, 2021).

Do ponto de vista toxicológico, a preocupação reside na bioacumulação e biotransformação desses corantes no organismo infantil, que apresenta metabolismo mais rápido e mecanismos de detoxificação ainda imaturos. Alguns estudos indicam que os corantes sintéticos podem interferir na neurotransmissão dopaminérgica e serotoninérgica, sistemas diretamente envolvidos na regulação da atenção e do comportamento (CARVALHO et al., 2022). Além disso, pesquisas recentes apontam que certos corantes alimentícios podem causar estresse oxidativo e inflamação sistêmica, fatores que comprometem a função neuronal e a integridade das membranas celulares. Esse cenário reforça a hipótese de que o consumo frequente de produtos industrializados pode agravar os sintomas do TDAH em crianças predispostas, tornando o tema relevante para o campo da saúde pública e da biomedicina preventiva (ALMEIDA; GOMES, 2023).

Embora diversos países tenham regulamentações quanto ao uso e à concentração máxima permitida de corantes alimentícios, observa-se que no Brasil a fiscalização ainda é limitada, e muitos produtos infantis permanecem contendo substâncias potencialmente nocivas. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) segue as normas do *Codex Alimentarius*, mas as revisões toxicológicas nem sempre acompanham o ritmo das descobertas científicas mais recentes (BRASIL, 2022).

Nesse contexto, torna-se essencial compreender os efeitos toxicológicos desses compostos e sua relação com transtornos neurocomportamentais, especialmente em uma faixa etária sensível ao desenvolvimento neurológico. A revisão bibliográfica torna-se, portanto, uma ferramenta de grande relevância para sistematizar os dados disponíveis e contribuir para a conscientização da população e dos profissionais de saúde. A toxicologia alimentar desempenha papel central nessa discussão, pois permite avaliar a interação entre substâncias químicas ingeridas e os sistemas biológicos. A compreensão dos mecanismos de ação e da dose-resposta dos corantes sintéticos pode fornecer subsídios importantes para políticas públicas e medidas preventivas.

Diante disso, a biomedicina se insere como ciência estratégica na avaliação dos impactos toxicológicos e na promoção da saúde coletiva, atuando tanto na investigação laboratorial quanto na educação em saúde. A atuação biomédica nesse campo pode auxiliar na identificação precoce de alterações metabólicas e comportamentais relacionadas à exposição a aditivos químicos.

A escolha deste tema se justifica pela relevância científica e social do assunto, uma vez que o TDAH é uma das condições neurocomportamentais mais diagnosticadas em crianças no Brasil e no mundo. Paralelamente, o consumo de alimentos ultraprocessados tem aumentado significativamente, expondo o público infantil a níveis consideráveis de corantes sintéticos.

Assim, este trabalho tem como objetivo geral analisar, sob a ótica toxicológica, os efeitos dos corantes alimentícios sintéticos sobre crianças com TDAH, identificando possíveis correlações entre o consumo dessas substâncias e o agravamento dos sintomas.

2 METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como uma **revisão bibliográfica narrativa**, conforme mencionado no resumo.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas **SciELO, PubMed, LILACS e Google Acadêmico**.

Os documentos consultados foram artigos científicos, dissertações, teses e relatórios técnicos publicados no período de **2014 a 2024**.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 **Corantes Alimentícios Sintéticos e Neurotoxicidade**

A indústria alimentícia emprega extensivamente corantes sintéticos para conferir apelo visual aos produtos, sendo crianças o público consumidor majoritário. Quatro dos corantes sintéticos mais utilizados globalmente são a Tartrazina (E102), o Amarelo Crepúsculo (E110), o Vermelho 40 (E129) e o Azul Brilhante (E133). Embora regulamentados com Ingestão Diária Aceitável (IDA) por agências como o Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA), estudos clínicos e toxicológicos têm questionado a segurança destes níveis, particularmente em populações vulneráveis como a infantil, devido à sua maior suscetibilidade a agentes químicos e ao consumo que, por vezes, excede a IDA para certos aditivos.

Os corantes em foco pertencem majoritariamente à classe dos corantes azoicos (Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Vermelho 40) ou trifenilmetanos (Azul Brilhante):

Os corantes azoicos, em particular, são passíveis de ser metabolizados pela microbiota intestinal, resultando em aminas aromáticas que podem apresentar maior toxicidade do que o composto original.

Revisão de Literatura: Associação com Alterações Neurocomportamentais.

A discussão sobre a ligação entre corantes e alterações de comportamento remonta aos estudos de Feingold na década de 1970. No entanto, o estudo de Southampton, publicado em 2007, forneceu uma das evidências clínicas mais robustas. Este ensaio clínico randomizado, duplocego e controlado por placebo, administrando misturas de corantes (incluindo E102, E110 e E129, com o benzoato de sódio E211) a crianças, demonstrou um aumento significativo nos níveis de hiperatividade em crianças de 3 anos e de 8/9 anos deoriginal.

Achados específicos na Literatura:

Hiperatividade e Irritabilidade: Múltiplos estudos, incluindo metanálises recentes e revisões críticas (como as do Office of Environmental Health Hazard Assessment – OEHHA da Califórnia), corroboram que a eliminação de corantes alimentares sintéticos da dieta pode levar à melhora nos sintomas de hiperatividade e desatenção, especialmente em crianças já diagnosticadas com TDAH ou naquelas com predisposição ou sensibilidade. A irritabilidade e o aumento do comportamento agressivo também foram relatados em estudos associados à exposição a corantes como Tartrazina (E102) e Amarelo Crepúsculo (E110).

Alterações do Sono: A Tartrazina (E102), em particular, foi associada a quadros de insônia em crianças em conjunto com falta de concentração e impulsividade, sugerindo um impacto no ciclo circadiano e na regulação do estado de alerta.

Apesar da variabilidade de resultados entre os estudos, a tendência de exacerbação de sintomas neurocomportamentais e alterações de sono em subgrupos sensíveis, após o consumo de corantes sintéticos, é uma preocupação consistente na literatura.

Os mecanismos pelos quais estes corantes exercem efeitos neurotóxicos não estão completamente elucidados, mas as hipóteses convergem para a interferência direta e/ou indireta na homeostase neuronal e na neurotransmissão.

O TDAH e a desregulação do humor (associada à irritabilidade) estão intrinsecamente ligados à disfunção dos sistemas de neurotransmissão dopaminérgico e serotoninérgico no Sistema Nervoso Central (SNC).

Sistema Dopaminérgico: Estudos em modelos animais sugerem que alguns corantes podem afetar as vias dopaminérgicas. A dopamina é crucial para as funções executivas, atenção e controle motor. A toxicidade pode ocorrer por:

Alteração na Liberação/Captação: Componentes dos corantes ou seus metabólitos podem interferir nos transportadores de dopamina (DAT) ou nas vesículas de armazenamento, alterando a concentração sináptica e a sinalização.

Estresse Oxidativo: A Tartrazina (E102) e outros corantes azoicos demonstraram potencial para induzir estresse oxidativo, o qual pode levar a danos neuronais em áreas ricas em neurônios dopaminérgicos, como o corpo estriado. O estresse oxidativo é um mecanismo conhecido por comprometer a função sináptica e a plasticidade neuronal.

Modulação de Receptores: Embora a evidência seja limitada, é plausível que os metabólitos de corantes, que são frequentemente aminas aromáticas, possam interagir com os receptores de 5HT, modulando sua atividade e contribuindo para a irritabilidade e as alterações do sono observadas.

Produção de Neurotransmissores: A toxicidade induzida pelos corantes pode levar a um déficit de micronutrientes essenciais (e.g., Zinco, Ferro) que são cofatores na síntese de neurotransmissores como a serotonina e a dopamina, comprometendo indiretamente a neurotransmissão.

Efeitos Inflamatórios e Imunológicos: Os corantes sintéticos são conhecidos por induzir reações de hipersensibilidade. A inflamação sistêmica e neuroinflamação, mediadas pela liberação de histamina e outras citocinas inflamatórias, são mecanismos potenciais de disfunção do SNC, afetando o comportamento e o humor.

Genotoxicidade e Citotoxicidade: Estudos in vitro, utilizando o Azul Brilhante (E133) e outros corantes, demonstraram potencial citotóxico e genotóxico em células, indicando um dano celular que pode se estender ao tecido nervoso em desenvolvimento.

Interferência na Barreira Hematoencefálica (BHE): É hipotetizado que a exposição a altas doses de alguns corantes possa comprometer a integridade da BHE em crianças, permitindo a passagem de toxinas para o cérebro e a disrupção da homeostase neuronal.

A evidência epidemiológica e clínica aponta para uma associação consistente entre o consumo dos corantes Tartrazina (E102), Amarelo Crepúsculo (E110), Vermelho 40 (E129) e Azul Brilhante (E133) e o aumento dos sintomas de hiperatividade, irritabilidade e disfunções do sono em crianças. Embora a toxicocinética e a toxicodinâmica no SNC ainda exijam maior detalhamento, os mecanismos de toxicidade propostos, focados na interferência direta ou indireta com a sinalização dopaminérgica e serotoninérgica, bem como o potencial inflamatório e de estresse oxidativo, fornecem um arcabouço para o entendimento da neurotoxicidade desses aditivos. É imperativo que futuros estudos toxicológicos se concentrem na elucidação precisa destes mecanismos a nível molecular para fundamentar de forma mais robusta as estratégias regulatórias de saúde pública, visando a proteção da saúde neurocomportamental infantil.

3.2 Mecanismos de Ação e a Relação com TDAH

O Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) é uma desordem do neurodesenvolvimento de etiologia multifatorial, envolvendo complexas interações genéticas e ambientais. Entre os fatores ambientais investigados, a exposição dietética a corantes alimentares artificiais (CAAs) tem sido consistentemente associada ao agravamento dos sintomas neurocomportamentais, como hiperatividade e desatenção, particularmente em crianças. Embora a relação causal direta e universal permaneça em debate, evidências crescentes sugerem que os mecanismos de toxicidade dos CAAs podem convergir com a fisiopatologia subjacente do TDAH, especificamente através da indução de estresse oxidativo, inflamação sistêmica e, consequentemente, comprometimento da função neuronal.

A hipótese do estresse oxidativo (EO) emerge como um mecanismo central na toxicidade dos CAAs e na patogênese do TDAH. O TDAH, por si só, é frequentemente associado a um desequilíbrio entre espécies reativas de oxigênio (EROs) e a capacidade antioxidante, manifestado por níveis reduzidos de enzimas antioxidantes (como superóxido dismutase – SOD, catalase – CAT e glutationa peroxidase – GPx) e aumento de marcadores de dano oxidativo (como malondialdeído – MDA) em pacientes.

Os CAAs, após a ingestão, podem ser metabolizados, gerando subprodutos que funcionam como agentes pró-oxidantes. Estes compostos têm a capacidade de induzir a produção excessiva de EROs em diversos tecidos, incluindo o sistema nervoso central (SNC). O aumento não controlado das EROs pode levar à oxidação de macromoléculas essenciais (lipídios, proteínas e DNA), comprometendo a integridade e função celular. No contexto neuronal, o EO induzido por CAAs pode danificar membranas lipídicas (peroxidação lipídica), essenciais para a sinalização sináptica e a manutenção da fluidez da membrana neuronal, potencializando o dano celular e disfunções neurocomportamentais observadas no TDAH.

Um segundo mecanismo crucial é a indução de uma resposta inflamatória. Estudos em modelos experimentais e observacionais sugerem que a exposição a CAAs pode desencadear a ativação do sistema imunológico, levando à inflamação sistêmica. Esta inflamação é caracterizada pela elevação de citocinas pró-inflamatórias (e.g., IL-6, TNF-\alpha, IL-1β) na circulação.

A inflamação periférica tem a capacidade de atravessar a barreira hematoencefálica (BHE) — que pode estar já comprometida no TDAH e pela ação direta ou indireta dos CAAs — ou sinalizar para o cérebro, desencadeando a neuroinflamação. A neuroinflamação envolve a ativação de células da glia (micróglia e astrócitos), resultando na liberação de mediadores inflamatórios no parênquima cerebral. Essa resposta inflamatória crônica e de baixo grau é particularmente deletéria para os neurônios, interferindo na neurotransmissão e na plasticidade sináptica, funções críticas que se encontram alteradas no TDAH. A exacerbação deste ciclo inflamatório pelos CAAs pode, portanto, agravar a disfunção de circuitos neurais responsáveis pela atenção e controle da impulsividade.

A convergência do EO e da inflamação crônica estabelece um ambiente neurotóxico, levando ao comprometimento da função neuronal. Estudos têm explorado como os CAAs e seus metabólitos podem:

Modular a Expressão Gênica: Alterar a expressão de genes relacionados à inflamação neuronal, plasticidade sináptica e maturação de circuitos cerebrais.

Interferir na Neurotransmissão: O EO e a inflamação podem afetar a síntese, liberação e recaptação de neurotransmissores, como a dopamina e a norepinefrina, que são centrais na fisiopatologia do TDAH.

Comprometer a Plasticidade Sináptica: A neuroinflamação persistente pode prejudicar a LongTerm Potentiation (LTP) e a Long-Term Depression (LTD), mecanismos fundamentais para a memória e o aprendizado, que são frequentemente afetados em indivíduos com TDAH.

Em resumo, a exposição a corantes alimentares artificiais não se limita a um efeito comportamental direto, mas pode atuar como um estressor ambiental que intensifica as vias fisiopatológicas já existentes no TDAH. A indução de estresse oxidativo e inflamação sistêmica/neuroinflamação pelos CAAs representa um mecanismo molecular plausível para a exacerbação dos sintomas, oferecendo uma base científica para a reavaliação dos limites de segurança e um direcionamento para futuras pesquisas sobre intervenções nutricionais e terapêuticas no Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade.

4 CONCLUSÃO

A análise das evidências científicas atuais, embora revele uma persistente divergência de resultados e metodologias, indica um volume significativo de estudos que correlacionam o consumo de certos corantes alimentícios sintéticos com a exacerbação de sintomas neurocomportamentais, particularmente em crianças diagnosticadas com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Em face dessa incerteza científica, mas perante a clara possibilidade de risco à saúde de uma população vulnerável, este estudo conclui que há evidências suficientes para apontar a necessidade urgente de uma abordagem proativa e preventiva.

Neste contexto, é imperativo que os órgãos reguladores fortaleçam a vigilância sanitária sobre a utilização e a rotulagem de corantes sintéticos em alimentos e bebidas destinados ao consumo infantil. Paralelamente, torna-se essencial o incentivo à substituição desses aditivos por corantes de origem natural. Tais medidas são consideradas essenciais e complementares, representando um passo fundamental para mitigar potenciais riscos e, consequentemente, preservar a saúde neurocomportamental das crianças com TDAH, garantindo-lhes um ambiente alimentar mais seguro e propício ao seu desenvolvimento saudável. Estudos futuros devem focar na padronização metodológica e na avaliação dos impactos de longo prazo da substituição, de modo a consolidar as bases para políticas públicas definitivas.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T.; GOMES, P. Corantes sintéticos e comportamento infantil: estudo observacional em escolas brasileiras. **Revista Brasileira de Pediatria**, v. 97, n. 1, p. 77–85, 2023.

AMCHOVÁ, Petra; SISKA, Filip; RUDA-KUCEROVÁ, Jana. **Food Safety and Health Concerns of Synthetic Food Colors: Na Update. Toxics,** v. 12, n. 7, p. 466, 2024. DOI:10.3390/toxics12070466.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 588, de 2 de setembro de 2022**. Dispõe sobre os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em alimentos. Brasília: ANVISA, 2022.

CARVALHO, R.; et al. Impacto dos corantes azoicos na neurotransmissão e no desenvolvimento neurocomportamental em modelos animais. **Journal of Food and Chemical Toxicology**, v. 120, p. 109876, 2022.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). EFSA **evaluates Southampton study on food additives and child behaviour**. News release, 17 Jun. 2007. Disponível em: https://www.efsa.europa.eu/en/news/efsa-evaluates-southampton-study-food-additives-andchild-behaviour. Acesso em: 25[/outubro/2025].

FERREIRA, L.; LIMA, S. A relação entre consumo de corantes alimentícios e sintomas de TDAH em crianças: uma revisão sistemática. **Revista de Nutrição em Saúde Pública**, v. 8, n. 4, p. 45-58, 2019.

MCCANN, D. et al. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-**old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. The Lancet,** v. 370, n. 9598, p. 1560-1567, 2007. DOI:10.1016/S0140-6736(07)61306-3.

MOURA, V.; RIBEIRO, C. Toxicologia e regulação de aditivos químicos em alimentos ultraprocessados destinados ao público infantil. **Revista Saúde e Sociedade**, v. 30, n. 2, p.
e200155, 2021.

SANTOS, L.; et al. Azo dyes in the food industry: health risks and regulatory perspectives. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 60, n. 15, p. 2523–2538, 2020.

WEISS, Bernard. Food additives and environmental chemicals as sources of childhood behaviour disorders. **Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry,** v. 21, p. 144-152, 1982.