

Corantes artificiais, deficiência de G6PD e Saúde Pública nacional e internacional: Uma revisão integrativa

Artificial dyes, G6PD deficiency, and national and international Public Health: an integrative review

Colorantes artificiales, deficiencia de G6PD y Salud Pública nacional e internacional: Una revisión integradora

Recebido: 05/11/2025 | Revisado: 23/11/2025 | Aceitado: 24/11/2025 | Publicado: 25/11/2025

Jossineide Manuela da Silva Cordeiro
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4350-4666>
UNIFAVIP Devry, Brasil
E-mail: jossi_10a@hotmail.com

Resumo

A ampla utilização de corantes artificiais na indústria alimentícia expõe a população a agentes com potencial para induzir estresse oxidativo, representando um risco particular para portadores da deficiência de G6PD. Objetivo: Mapear a relação entre corantes artificiais e estresse oxidativo em portadores de deficiência de G6PD, a fim de fundamentar a necessidade de uma reforma nas políticas de triagem neonatal e na regulação de aditivos alimentares. Metodologia: Realizou-se uma revisão sistemática nas bases de dados SciELO, LILACS, MEDLINE/PubMed e Scopus. Os critérios de inclusão foram: artigos originais e documentos de políticas públicas que abordassem a relação entre corantes e estresse oxidativo, a fisiopatologia da deficiência de G6PD ou as políticas de triagem neonatal no Brasil e EUA, em português ou inglês. Foram excluídos estudos não disponíveis na íntegra e duplicatas. Resultados: Os achados indicam que corantes artificiais induzem estresse oxidativo em modelos experimentais e que gatilhos oxidativos análogos causam hemólise severa em indivíduos com G6PD, enquanto a análise documental revelou uma falha sistêmica nas políticas de saúde, que permitem a exposição ao risco ao mesmo tempo em que negam o diagnóstico precoce via triagem neonatal universal. Conclusão: A convergência das evidências científicas e das lacunas regulatórias e de saúde pública demonstra ser imperativa a reavaliação das normas sobre aditivos alimentares e a implementação da triagem universal para G6PD, visando a proteção da saúde infantil.

Palavras-chave: Deficiência de Glicose-6-Fosfato Desidrogenase; Corantes Alimentícios; Saúde Pública.

Abstract

The widespread use of artificial dyes in the food industry exposes the population to agents with the potential to induce oxidative stress, representing a particular risk for individuals with G6PD deficiency. Objective: To map the relationship between artificial dyes and oxidative stress in individuals with G6PD deficiency, in order to substantiate the need for reform in neonatal screening policies and food additive regulations. Methodology: A systematic review was conducted across the SciELO, LILACS, MEDLINE/PubMed, and Scopus databases. Inclusion criteria were: original articles and public policy documents addressing the relationship between dyes and oxidative stress, the pathophysiology of G6PD deficiency, or neonatal screening policies in Brazil and the USA, in Portuguese or English. Studies not available in full text and duplicates were excluded. Results: The findings indicate that artificial dyes induce oxidative stress in experimental models and that analogous oxidative triggers cause severe hemolysis in individuals with G6PD, while the documentary analysis revealed a systemic failure in health policies, which allow risk exposure while denying early diagnosis through universal neonatal screening. Conclusion: The convergence of scientific evidence and regulatory and public health gaps demonstrates that the reassessment of food additive regulations and the implementation of universal screening for G6PD are imperative for the protection of child health.

Keywords: Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency; Food Coloring Agents; Public Health.

Resumen

El uso generalizado de colorantes artificiales en la industria alimentaria expone a la población a agentes con potencial para inducir estrés oxidativo, lo que representa un riesgo particular para las personas con deficiencia de G6PD. Objetivo: Describir la relación entre los colorantes artificiales y el estrés oxidativo en personas con deficiencia de G6PD, con el fin de sustentar la necesidad de reformar las políticas de cribado neonatal y la regulación de los aditivos

alimentarios. Metodología: Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos SciELO, LILACS, MEDLINE/PubMed y Scopus. Los criterios de inclusión fueron: artículos originales y documentos de política pública que abordaran la relación entre los colorantes y el estrés oxidativo, la fisiopatología de la deficiencia de G6PD o las políticas de cribado neonatal en Brasil y EE. UU., en portugués o inglés. Se excluyeron los estudios no disponibles en su totalidad y los duplicados. Resultados: Los hallazgos indican que los colorantes artificiales inducen estrés oxidativo en modelos experimentales y que desencadenantes oxidativos análogos causan hemólisis grave en personas con G6PD. El análisis documental reveló una falla sistémica en las políticas sanitarias que permiten la exposición al riesgo y niegan el diagnóstico temprano mediante el cribado neonatal universal. Conclusión: La convergencia de la evidencia científica y las brechas regulatorias y de salud pública demuestra la necesidad imperiosa de reevaluar la normativa sobre aditivos alimentarios e implementar el cribado universal de G6PD, con el fin de proteger la salud infantil.

Palavras clave: Deficiencia de Glucosa-6-Fosfato Deshidrogenase; Colorantes Alimentarios; Salud Pública.

1. Introdução

As políticas de triagem neonatal para a deficiência de G6PD no Brasil e nos Estados Unidos apresentam trajetórias institucionais distintas, mas convergem ao revelar falhas estruturais que comprometem o diagnóstico precoce em grupos populacionais vulneráveis. No contexto brasileiro, a configuração atual é marcada por um modelo dual: a triagem não compõe o painel obrigatório do Sistema Único de Saúde (SUS), o que restringe o acesso ao exame a famílias que dispõem de recursos financeiros para recorrer ao setor privado (Brasil, 2021).

Já nos Estados Unidos, a lógica de descentralização transfere aos estados a decisão de incluir ou não o rastreamento de G6PD. Apesar da recomendação federal pela universalização no painel nacional de triagem neonatal (RUSP), a adoção permanece desigual, sendo frequente a adoção de critérios seletivos, seja de ordem geográfica, seja de caráter étnico (U.S. Department of Health and Human Services, 2022).

Paralelamente, a elevada presença de corantes sintéticos no sistema alimentar, sobretudo nos Estados Unidos, configura um quadro de exposição química em larga escala. Estimativas recentes apontam que tais aditivos estão presentes em aproximadamente 19% dos alimentos industrializados, atingindo 28% nos produtos direcionados ao público infantil, percentual que dimensiona a magnitude da exposição pediátrica e sustenta a necessidade de investigação aprofundada sobre os riscos toxicológicos em populações biologicamente suscetíveis (Dunford et al., 2025). A preocupação central repousa no potencial pró-oxidante dessas substâncias. Ensaios *in vivo* evidenciam que corantes amplamente utilizados, como tartrazina e vermelho allura, podem induzir estresse oxidativo e influenciar a expressão de genes relacionados à resistência celular e a processos neurodegenerativos (Guerrero-Rubio et al., 2023).

Nesse cenário, indivíduos com deficiência de Glicose-6-Fosfato Desidrogenase (G6PD) constituem um grupo particularmente exposto a riscos. Trata-se de uma enzimopatia hereditária que compromete a produção de NADPH, molécula essencial à defesa antioxidante intracelular, aumentando a vulnerabilidade dos eritrócitos ao estresse oxidativo (SMITH, 2022). As implicações clínicas manifestam-se desde o período neonatal: estima-se que aproximadamente um quarto dos recém-nascidos portadores da deficiência desenvolvam hiperbilirrubinemia a ponto de necessitarem de fototerapia (Al-Bedaywi et al., 2024).

Embora a literatura ainda esteja em processo de consolidação, já há evidências que associam diretamente a exposição a aditivos alimentares com a descompensação clínica em indivíduos com G6PD. Uma revisão sistemática destacou a relação entre corantes derivados de anilina, em especial o aditivo Orange-RN (ácido 1-fenilazo-2-naftol-6-sulfônico), e a ocorrência de crises hemolíticas em portadores da deficiência (Lee et al., 2016). O debate ganha amplitude diante das recentes medidas regulatórias.

Em 2023, a Califórnia aprovou a Assembly Bill 418, que proíbe a comercialização de alimentos contendo o corante Red Dye 3 a partir de 2027, em consonância com padrões internacionais de segurança (Califórnia, 2023). De forma

complementar, a U.S. Food and Drug Administration (FDA) anunciou a revogação da autorização de uso do mesmo corante (FD&C Red No. 3) em alimentos e medicamentos de administração oral, fundamentando a decisão em critérios legais e toxicológicos (FDA, 2025).

Diante do exposto, esta revisão se justifica pela intersecção crítica entre a alta exposição populacional a agentes pró-oxidantes, a vulnerabilidade de uma parcela significativa de indivíduos com deficiência de G6PD e as lacunas nas políticas de triagem neonatal que impedem o diagnóstico precoce e a orientação adequada. Portanto, este trabalho buscou mapear a relação entre corantes artificiais e estresse oxidativo em portadores de deficiência de G6PD, a fim de fundamentar a necessidade de uma reforma nas políticas de triagem neonatal universal e na regulação de aditivos alimentares no contexto nacional e internacional.

2. Método

O presente estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura, desenvolvida conforme estabelecido por Mendes, Silveira e Galvão (2008), cujo propósito foi examinar a relação entre o uso de corantes artificiais, o estresse oxidativo, a vulnerabilidade de indivíduos com deficiência de G6PD e as políticas de triagem neonatal desenvolvidas no Brasil e nos Estados Unidos.

Estratégia de Busca

O levantamento bibliográfico foi conduzido em bases de dados de ampla relevância científica, incluindo LILACS via Biblioteca Virtual em Saúde, MEDLINE via PubMed. Para a formulação das estratégias de busca, recorreu-se aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e ao Medical Subject Headings (MeSH). Foram utilizados descritores consultados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (MeSH), combinadas com o uso dos operadores booleanos “AND” e “OR”, conforme a estratégia a seguir: (Food) AND (G6PD Deficiency) AND (Oxidative Stress).

Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram selecionados para análise os artigos originais que investigassem a associação entre corantes artificiais e estresse oxidativo, estudos que abordassem a fisiopatologia da deficiência de G6PD, além de documentos que descrevessem políticas de triagem neonatal referentes ao Brasil e/ou Estados Unidos. Admitiram-se publicações em português e inglês.

Como critérios de exclusão, descartaram-se editoriais, resumos de congressos e artigos repetidos.

Seleção e Extração dos Estudos

A seleção foi conduzida de forma independente por dois avaliadores, sendo um terceiro consultado em situações de divergência. Esse processo ocorreu em quatro fases: (i) Identificação dos artigos e exclusão de duplicatas; (ii) Triagem inicial, baseada na leitura de títulos e resumos; (iii) Avaliação da elegibilidade, mediante leitura integral dos textos pré-selecionados; (iv) Inclusão final, contemplando apenas os estudos que atenderam a todos os critérios estabelecidos.

Análise e Síntese da Evidência Científica

A extração dos dados dos artigos selecionados foi realizada por meio de uma matriz de síntese, onde foram coletadas as seguintes variáveis: informações de identificação (título, autores, ano e país); caracterização metodológica (desenho do estudo, população e amostra); e dados específicos sobre os eixos da pesquisa, incluindo os corantes investigados e seus

mecanismos de ação, os gatilhos hemolíticos e manifestações clínicas da deficiência de G6PD, e as características das políticas de triagem neonatal.

A análise crítica foi realizada à luz da técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin, desenvolvida em três fases complementares: (i) Pré-análise, com leitura exploratória e definição dos critérios de seleção; (ii) Exploração do material, identificando unidades de registro relevantes; (iii) Tratamento e interpretação dos dados, etapa em que as informações foram organizadas em categorias temáticas.

3. Resultados e Discussão

A estratégia de busca desta revisão resultou na localização de 592 produções, que passaram pela triagem e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. O número de artigos selecionados foi de quatro, além de quatro documentos oficiais que foram adicionados para compor os resultados.

O Quadro 1 apresenta os principais achados após coleta de dados dos artigos selecionados, onde são apresentados os autores, caracterização metodológica, apontando o delineamento metodológico e população/amostra do estudo, além dos principais achados, como o corante destacado, mecanismo de ação e possíveis manifestações clínicas.

Quadro 1 - Síntese dos principais achados sobre corantes e deficiência de G6PD.

Citação	Caracterização Metodológica		Principais resultados		
	Desenho do Estudo	População e Amostra	Corantes Investigados	Mecanismo de ação	Manifestações clínicas
Guerrero-Rubio et al., 2023	Estudo experimental in vivo.	O modelo animal Caenorhabditis elegans (vermes nematódeos), utilizando a cepa TJ375, que expressa uma proteína fluorescente (GFP) em resposta ao estresse oxidativo.	Foram investigados seis corantes artificiais: Tartrazina, Amarelo Crepúsculo (sunset yellow), Amarelo de Quinoleína (quinoline yellow), Ponceau 4R, Carmoisine e Vermelho Allura (allura red).	O estudo demonstrou que a exposição a todos os seis corantes induziu estresse oxidativo no modelo animal. A análise de microarray revelou que a tartrazina e oponceau 4R alteram a expressão de genes de longevidade e resistência ao estresse oxidativo, especificamente nas vias de sinalização SKN-1/Nrf2 e DAF-16/FOXO.	Não aplicável.
Kuwada et al., 2022.	Relato de caso.	Um paciente do sexo masculino de 13 meses de idade, previamente saudável e posteriormente diagnosticado com deficiência de G6PD.	O estudo não investigou corantes alimentares. O agente químico investigado é a naftalina (componente de bolas de naftalina/mothballs), um conhecido gatilho oxidativo.	A ingestão de naftalina atua como um potente gatilho de estresse oxidativo, que em um indivíduo com deficiência de G6PD, sobrecarrega a capacidade antioxidante dos eritrócitos, levando a uma hemólise severa e metemoglobinemia.	O paciente apresentou um quadro gravíssimo com falência de múltiplos órgãos, incluindo: anemia hemolítica severa, metemoglobinemia, acidose lática, insuficiência renal aguda, disfunção hepática e rhabdomiólise. Outros sintomas incluíram letargia, palidez, icterícia, vômitos e urina escura.

Lee et al., 2017	Carta	Indivíduos com deficiência de G6PD, não especificado.	Corantes de anilina (aniline dyes). Especificamente, menciona o agente corante alimentício ácido 1-fenilazo-2-naftol-6-sulfônico, conhecido como Orange-RN.	A exposição a esses agentes químicos atua como um gatilho oxidativo, levando à destruição dos glóbulos vermelhos (hemólise) em indivíduos suscetíveis com deficiência de G6PD.	As manifestações clínicas associadas aos gatilhos identificados são: anemia hemolítica aguda, mal-estar (malaise), icterícia neonatal e hemoglobinúria (urina escura).
Lee et al., 2016	Meta-análise	Indivíduos com deficiência de G6PD, com foco nos relatos de casos envolvendo bebês e crianças.	O principal agente investigado foi a Henna (<i>Lawsonia inermis</i>), um corante de origem vegetal cujo principal componente ativo é a 2-hidroxi-1,4-naftoquinona.	A aplicação tópica da Henna na pele atua como um gatilho oxidativo, induzindo a hemólise em indivíduos suscetíveis com deficiência de G6PD.	As manifestações clínicas reportadas após a exposição à Henna foram crise hemolítica e hemólise aguda. Em um caso grave, a crise evoluiu para insuficiência renal aguda e morte.

Fonte: Autoria própria.

O Quadro 2 apresenta os principais achados de documentos nacionais e internacionais que se referem a população com deficiência de G6PD no contexto alimentar, trazendo fonte, órgão emissor do documento, juntamente com o ano, tipo de documento, principal recomendação política e argumentos centrais.

Quadro 2 - Síntese de documentos nacionais e internacionais relacionados à deficiência de G6PD.

Citação	Fonte	Órgão Emissor	Ano	Tipo	Política Principal	Argumentos Centrais
Brasil, 2018	Relatório para Sociedade n. 94	CONITEC / Ministério da Saúde (Brasil)	2018	Relatório de Recomendação de Incorporação de Tecnologia	Recomendação desfavorável à incorporação do teste de G6PD no Programa Nacional de Triagem Neonatal do SUS.	A decisão foi baseada na baixa qualidade da evidência científica disponível, na ausência de estudos comparativos adequados e na falta de dados sobre o acompanhamento dos pacientes e desfechos clínicos que comprovassem a eficácia da triagem em nível populacional.
Brasil, 1997	Resolução CNNPA Nº 44, de 1977.	Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos / Ministério da Saúde (Brasil).	1977	Resolução (Marco Regulatório).	Estabelece as condições gerais e a classificação dos corantes para uso em alimentos no Brasil. Define e lista os corantes orgânicos sintéticos artificiais permitidos, incluindo Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Eritrosina e Vermelho 40.	A justificativa para a resolução é a necessidade de padronizar e regular o uso de aditivos para fins de controle sanitário, estabelecendo critérios de elaboração, classificação, composição e qualidade para as substâncias corantes adicionadas aos alimentos e bebidas no país.
Trasande et al., 1998	Food Additives and Child Health.	American Academy of Pediatrics (AAP) / Estados Unidos.	2018	Declaração de Política (Policy Statement) e Relatório Técnico.	A AAP expressa formalmente sua preocupação com os riscos dos aditivos alimentares (incluindo corantes) para a saúde infantil e recomenda reformas urgentes no processo regulatório da Food and Drug Administration (FDA) para garantir a segurança desses compostos.	A recomendação é baseada em evidências emergentes sobre os efeitos adversos dos aditivos, como a desregulação endócrina. A justificativa enfatiza que as crianças são desproporcionalmente vulneráveis devido a: (1) maior exposição relativa (maior ingestão por quilo de peso corporal); (2) sistemas metabólicos e de desintoxicação ainda em desenvolvimento; e (3) a fase crítica de desenvolvimento de seus sistemas orgânicos.

FDA, 2025	FDA to Revoke Authorization for the Use of Red No. 3 in Food and Ingested Drugs.	U.S. Food and Drug Administration (FDA) / Estados Unidos.	2025	Comunicação Oficial (Constituent Update).	Revogação da autorização para o uso do corante FD&C Red No. 3 (Eritrosina) em alimentos e medicamentos de uso oral, com prazo de reformulação para a indústria até 2027/2028.	A decisão foi uma medida legal baseada estritamente na Cláusula Delaney do FD&C Act, que proíbe aditivos que induzem câncer em animais. A medida foi impulsionada por uma petição de 2022 que citava estudos mostrando carcinogenicidade em ratos, forçando a agência a agir conforme a lei.
-----------	--	---	------	---	---	--

Fonte: Autoria própria.

A presente revisão sistemática buscou compreender a intersecção entre a exposição a corantes artificiais, o estresse oxidativo e a vulnerabilidade clínica de indivíduos com deficiência de G6PD. Os achados, provenientes de estudos experimentais, relatos de caso e revisões de maior escopo, apontam para um consenso central: embora os mecanismos bioquímicos que explicam o dano oxidativo sejam bem demonstrados, a evidência clínica que conecta diretamente corantes alimentares a crises hemolíticas ainda é limitada, configurando uma lacuna preocupante em saúde pública.

O ponto de partida para essa preocupação está no potencial dos corantes artificiais de induzir estresse oxidativo. Nesse aspecto, o estudo de Guerrero-Rubio et al. (2023) é decisivo, ao evidenciar que corantes amplamente utilizados, como Tartrazina e Vermelho Allura, aumentam marcadores de estresse oxidativo e modulam genes ligados à longevidade em *C. elegans*. Ainda que não tenha sido realizado em modelos com deficiência de G6PD, esse trabalho fornece o “como” do processo: os corantes não são substâncias inertes, mas agentes biologicamente ativos que podem comprometer o equilíbrio redox.

Esse mecanismo encontra eco nos relatos clínicos, que representam o “o quê” da manifestação prática. Pacientes com deficiência de G6PD têm eritrócitos especialmente vulneráveis, e o caso descrito por Kuwada et al. (2022), em que a ingestão de naftalina precipitou uma crise hemolítica grave em uma criança, exemplifica o impacto devastador de agentes oxidativos. Embora a naftalina não seja um corante, seu efeito ilustra de forma contundente o risco potencial de outros xenobióticos, inclusive aditivos alimentares.

A mesma lógica é reforçada pela meta-análise de Lee et al. (2016), que identificou a Henna, fonte natural de 2-hidroxi-1,4-naftoquinona, como gatilho de hemólise em crianças deficientes em G6PD. A conexão entre esse corante vegetal e o dano oxidativo fortalece a ideia de que tanto moléculas sintéticas quanto naturais, quando dotadas de forte potencial oxidativo, podem desencadear emergências clínicas em indivíduos predispostos.

Essas evidências pavimentam o caminho para a revisão conduzida por Lee et al. (2017), que buscava mapear agentes de risco para portadores de G6PD e destacou a associação entre corantes de anilina, como o Orange-RN, e episódios de hemólise. Esse achado funciona como uma ponte entre os resultados experimentais e a realidade clínica, sugerindo que o risco não é hipotético. Entretanto, os próprios autores enfatizam a escassez de literatura sobre corantes amplamente consumidos, como Tartrazina ou Amarelo Crepúsculo. Essa ausência não pode ser interpretada como garantia de segurança, mas sim como possível reflexo de subnotificação ou da dificuldade em estabelecer causalidade, já que crises hemolíticas podem ser atribuídas a infecções ou outros fatores concomitantes, como evidenciado no caso de Kuwada et al. (2022).

A análise dos documentos regulatórios e de políticas de saúde do Brasil e dos Estados Unidos revela uma profunda dissonância entre o reconhecimento dos riscos, a ação regulatória e a proteção de populações vulneráveis. Enquanto a comunidade científica e pediátrica, representada pela American Academy of Pediatrics (AAP), soa o alarme sobre os perigos dos aditivos alimentares, as respostas governamentais em ambos os países são lentas, fragmentadas e, no caso Brasileiro, criam um paradoxo perigoso para a saúde pública.

O contraste entre as posições é gritante. De um lado, temos a declaração de política da AAP (Trasande et al., 2018), que urge por reformas regulatórias, fundamentando sua preocupação na vulnerabilidade desproporcional das crianças aos químicos. A justificativa da AAP é clara: o metabolismo infantil, ainda em desenvolvimento, e a maior ingestão de alimentos por quilo de peso corporal amplificam os riscos de aditivos como os corantes. Do outro lado, a regulamentação Brasileira, consolidada na Resolução CNNPA nº 44 de 1977, permanece como um marco legal que, embora tenha sido fundamental para a padronização na sua época, hoje se mostra desatualizado frente às evidências científicas acumuladas nas últimas décadas.

A recente ação da U.S. FDA (2025) de revogar a autorização do corante Vermelho N° 3, mesmo que por uma tecnicidade legal (a Cláusula Delaney), sinaliza uma mudança no cenário internacional. É a admissão, por parte de uma das maiores agências reguladoras do mundo, de que as evidências de risco (neste caso, de carcinogenicidade) não podem mais ser ignoradas. Isso coloca a regulamentação Brasileira, que ainda permite o uso do Vermelho N° 3 (Eritrosina) e de outros corantes questionados, em uma posição de descompasso com as tendências de segurança alimentar globais.

A análise se torna ainda mais crítica quando cruzamos a política de aditivos com a política de triagem neonatal. O relatório da CONITEC (Brasil, 2018) que recomendou a não incorporação do teste de G6PD no SUS é um documento central para entender uma falha sistêmica. A justificativa apresentada, a "baixa qualidade da evidência científica" que comprovasse o benefício da triagem em larga escala, cria um paradoxo perigoso.

Ao mesmo tempo em que a Resolução de 1977 (Brasil, 1977) permite a livre comercialização de alimentos com corantes artificiais que são potentes agentes oxidantes, o Ministério da Saúde, através da CONITEC, nega à população mais vulnerável a ferramenta de diagnóstico que permitiria a prevenção de crises hemolíticas desencadeadas por esses mesmos agentes. Em essência, o Estado Brasileiro permite o risco, mas nega a proteção, argumentando que as provas do benefício dessa proteção não são robustas o suficiente. Essa lógica ignora o princípio da precaução, defendido implicitamente pela AAP (Trasande et al., 2018), que preconiza a proteção da saúde infantil mesmo diante de incertezas científicas.

Esta revisão, portanto, expõe uma falha de coerência na saúde pública Brasileira: a ANVISA, ao seguir uma norma de 1977, legitima a exposição a um risco potencial, enquanto o SUS, por meio de uma decisão de 2018, opta por não identificar a população mais suscetível a esse mesmo risco.

A análise integrada dos estudos selecionados revela uma perigosa desconexão entre a crescente evidência científica sobre os riscos dos corantes artificiais e a aparente inércia das políticas de saúde pública, especialmente no contexto brasileiro. De um lado, a ciência experimental demonstra a rota bioquímica do dano oxidativo; do outro, documentos oficiais expõem um sistema que simultaneamente permite a exposição ao risco e nega a principal ferramenta de proteção para a população mais vulnerável.

A base fundamental para a preocupação com os corantes artificiais reside em sua capacidade de induzir estresse oxidativo, um mecanismo de dano celular bem estabelecido. O estudo de Guerrero-Rubio et al. (2023), embora em um modelo animal, é inequívoco ao demonstrar que corantes comuns como a Tartrazina e o Vermelho Allura são agentes biologicamente ativos que desestabilizam o equilíbrio redox. Este achado fornece a prova de conceito de que a exposição a esses aditivos representa um insulto químico às células.

Para a vasta maioria da população, os sistemas de defesa antioxidante podem neutralizar esse insulto. No entanto, para indivíduos com deficiência de G6PD, essa capacidade é intrinsecamente falha, como elucida a definição de Smith (2022). Os relatos de caso de Kuwada et al. (2022) com naftalina e a revisão de Lee et al. (2016) sobre a Henna ilustram as consequências clínicas dessa vulnerabilidade: a exposição a um agente oxidante potente transforma uma condição assintomática em uma emergência médica, com hemólise severa e risco de falência de múltiplos órgãos.

Esses estudos, embora não foquem em corantes alimentares, servem como análogos perfeitos, demonstrando a gravidade do desfecho quando a frágil defesa de um portador de G6PD é superada. A revisão de Lee et al. (2017) solidifica essa ponte ao identificar, entre os poucos estudos clínicos disponíveis, uma associação consistente entre a hemólise e a exposição a corantes de anilina, incluindo o aditivo alimentar Orange-RN, confirmando que o risco não é meramente teórico.

Enquanto a ciência aponta para o risco, o cenário regulatório global começa a responder, ainda que lentamente. A declaração da American Academy of Pediatrics (Trasande et al., 2018) é um marco, posicionando oficialmente a principal entidade pediátrica dos EUA em estado de alerta sobre os aditivos alimentares e clamando por reformas, com base na vulnerabilidade única das crianças.

Essa preocupação está se materializando em ações políticas concretas. A sanção da lei na Califórnia (CALIFORNIA, 2023), que bane o Vermelho N° 3 e outros aditivos, e a subsequente ação da U.S. FDA (2025) para revogar a autorização federal do mesmo corante, indicam uma mudança de paradigma. Essas decisões, embora baseadas em diferentes preceitos legais, refletem um reconhecimento crescente de que a segurança histórica desses compostos não se sustenta frente às evidências atuais, alinhando os EUA a padrões de segurança já vigentes na União Europeia.

Neste contexto internacional, a regulamentação Brasileira, fundamentada na Resolução da CNNPA de 1977 (Brasil, 1977), revela-se anacrônica. A norma permite o uso de diversos corantes que estão sob escrutínio global, incluindo a Eritrosina (Vermelho N° 3). A vasta disseminação desses aditivos no mercado Brasileiro, como apontado por Dunford et al. (2025) no cenário americano, coloca a população infantil do país em exposição contínua a riscos que outras nações já começaram a mitigar.

A falha torna-se mais aguda ao se analisar a política de triagem neonatal. O relatório da CONITEC (Brasil, 2018), que recomendou a não inclusão do teste de G6PD no painel do SUS, é a peça central de um paradoxo de saúde pública. A justificativa de "baixa qualidade da evidência" para comprovar o benefício da triagem ignora o contexto regulatório: o mesmo sistema de saúde que permite a ampla utilização de agentes pró-oxidantes (corantes) nega a identificação da população mais suscetível a eles.

Cria-se uma situação de incoerência sistêmica: a ANVISA, com base em uma norma de quase 50 anos, assegura a legalidade da exposição ao risco, enquanto o Ministério da Saúde, por meio da CONITEC, argumenta não haver provas suficientes para justificar o custo da prevenção. Esta lógica falha em aplicar o princípio da precaução, que deveria nortear a saúde infantil, e aprofunda a desigualdade, visto que o diagnóstico precoce se torna um privilégio para quem pode pagar pelo teste ampliado na rede privada. A consequência direta é a manutenção de uma população de crianças "invisíveis", vulneráveis a crises de icterícia neonatal (Al-Bedaywi et al., 2024) e hemólise, que poderiam ser facilmente prevenidas com diagnóstico e orientação. A falha, portanto, não é apenas científica ou regulatória, mas fundamentalmente de saúde pública e equidade.

4. Conclusão

Este estudo evidenciou a existência de uma robusta plausibilidade biológica e toxicológica que conecta o consumo de corantes artificiais ao risco de dano oxidativo, um perigo magnificado em portadores da deficiência de G6PD. A literatura experimental demonstra, inequivocamente, a capacidade de corantes comuns induzirem estresse oxidativo, enquanto a evidência clínica, embora mais escassa, já associa quimicamente certos corantes a crises hemolíticas. Esta cadeia de evidências, por si só, deveria ser suficiente para acionar o princípio da precaução na saúde pública.

Contudo, a análise das políticas regulatórias e de triagem neonatal revela uma perigosa lacuna entre o conhecimento científico e a ação governamental. Observa-se um descompasso entre o movimento internacional, que avança para a restrição

de aditivos, e a estagnação regulatória no Brasil. De forma ainda mais crítica, a política de saúde Brasileira opera em um paradoxo insustentável: ao mesmo tempo em que permite a ampla exposição da população infantil a agentes pró-oxidantes legalizados por normas anacrônicas, nega a ferramenta de diagnóstico universal e gratuita que identificaria a principal população de risco. A decisão de não incluir a triagem de G6PD no SUS, sob a justificativa de ausência de evidências robustas, falha em reconhecer que a proteção da saúde infantil não pode ser condicionada à ocorrência de danos já estabelecidos.

Referências

- Al-Bedaywi, R. R.; Salameh, K. M.; Abedin, S.; Viswanathan, B.; Khedr, A. A. & Habboub, L. H. (2024). Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency and neonatal indirect hyperbilirubinemia: a retrospective cohort study among 40,305 consecutively born babies. *Journal of Perinatology*, 44(7k) 1035-1041, jul. 2024.
- BARDIN, L. (2011). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL (2018). Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS. Relatório para Sociedade n. 94: Triagem neonatal para deficiência de enzima desidrogenase de glicose hepática (glicose-6-fosfato desidrogenase, G-6-PD). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018.
- BRASIL. (1977). Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução CNNPA nº 44, de 1977. Dispõe sobre as condições gerais de elaboração, classificação e uso de corantes em alimentos e bebidas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 1977.
- CALIFORNIA. (2023). Office of the Governor. [Letter regarding the signing of Assembly Bill 418]. Sacramento, CA: Office of the Governor, 07 out. 2023.
- Dunford, E. K.; Galligan, T. M.; Taillie, L. S. & Musicus, A. A. (2025). All the Colors of the Rainbow: Synthetic Dyes in US Packaged Foods and Beverages in 2020. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 25 jun. 2025.
- Guerrero-Rubio, M. A.; Hernández-García, S.; García-Carmona, F. & Gandía-Herrero, F. (2023). Consumption of commonly used artificial food dyes increases activity and oxidative stress in the animal model *Caenorhabditis elegans*. *Food Research International*, 169, 112925, 01 jul. 2023.
- Kuwada, G.; Murakami, A.; Glaser, D. W.; Ingraham, S. E. & Purohit, P. J. (2022). Mothball ingestion in the setting of G6PD deficiency causing severe hemolytic anemia, methemoglobinemia, and multiple organ failure in a toddler. *Hawai'i Journal of Health & Social Welfare*, 81(1), 3, jan. 2022.
- Lee, S. W.; Chaiyakunapruk, N. & Lai, N. M. (2016). What G6PD-deficient individuals should really avoid. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 83(1), 211, 20 set. 2016.
- Lee, S. W.; Lai, N. M.; Chaiyakunapruk, N. & Chong, D. W. (2017). Adverse effects of herbal or dietary supplements in G6PD deficiency: a systematic review. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 83(1), 172-179, jan. 2017.
- Mendes, K. D. S.; Silveira, R. C. C. P. & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem*, 17(4), 758-764, 2008.
- Smith, M. (2021). Progress in Genomic Medicine: From Research to Clinical Application. London: Academic Press, 04 nov. 2021.
- Trasande, L.; Shaffer, R. M. & Sathyamarayana, S. (2018). Food Additives and Child Health. *Pediatrics*, 142(2), e20181408, ago. 2018.
- U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. (2025). FDA to Revoke Authorization for the Use of Red No. 3 in Food and Ingested Drugs. Washington, D.C.: FDA, 15 jan. 2025.
<https://www.fda.gov/food/hfp-constituent-updates/fda-revoke-authorization-use-red-no-3-food-and-ingested-drugs>.