



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
ESCOLA DE NUTRIÇÃO

KAROLINE FERNANDES CARVALHO

**CONSUMO DE ADITIVOS ALIMENTARES E OS RISCOS À SAÚDE E AO
DESENVOLVIMENTO INFANTIL**

RIO DE JANEIRO

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
ESCOLA DE NUTRIÇÃO

KAROLINE FERNANDES CARVALHO

**CONSUMO DE ADITIVOS ALIMENTARES E OS RISCOS À SAÚDE E AO
DESENVOLVIMENTO INFANTIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Alessandra Pereira

RIO DE JANEIRO

2023

F363 Fernandes Carvalho, Karoline
CONSUMO DE ADITIVOS ALIMENTARES E OS RISCOS À
SAÚDE E AO DESENVOLVIMENTO INFANTIL / Karoline
Fernandes Carvalho. -- Rio de Janeiro, 2023.
40

Orientadora: Alessandra Pereira.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,
Graduação em Nutrição, 2023.

1. Alimentação infantil. 2. Aditivos alimentares.
3. Efeitos adversos. 4. Corantes artificiais. I.
Pereira, Alessandra, orient. II. Título.

KAROLINE FERNANDES CARVALHO

**CONSUMO DE ADITIVOS ALIMENTARES E OS RISCOS À SAÚDE E AO
DESENVOLVIMENTO INFANTIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Data da aprovação: 10/07/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Dr(a). Alessandra Silva Pereira
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Orientador(a)

Prof(a). Dr(a). Maria Clara de Oliveira Pinheiro (Avaliadora 1)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof(a). Dr(a). Karina dos Santos (Avaliadora 2)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

RESUMO

Introdução: No Brasil e no mundo, o consumo de alimentos industrializados e ultraprocessados tem tomado o lugar de alimentos *in natura* e refeições caseiras. Muitos desses produtos são fabricados para alimentação infantil, portanto, são inseridos na dieta das crianças cada vez mais cedo. A inserção precoce desse tipo de alimento pode influenciar negativamente os hábitos alimentares desde a infância, ocasionando problemas de saúde que podem perdurar por toda a vida, além de prejudicar o desenvolvimento infantil. Esses alimentos ultraprocessados possuem diversos aditivos que podem desencadear reações tóxicas e podem levar a quadros de hipersensibilidade e alterações neurocomportamentais. **Objetivo:** compreender quais os principais aditivos consumidos pelo público infantil e os impactos do consumo de corantes artificiais por crianças. **Metodologia:** Revisão integrativa, buscando estudos entre os anos 2003 a 2023, utilizando as bases de dados PubMed, Scielo e BVS com os descritores “aditivos alimentares”, “alimentação infantil” e “corantes alimentares”, nos idiomas português e inglês. Um total de 31 estudos foram incluídos na revisão. **Resultados e discussão:** os corantes artificiais mais utilizados nos alimentos infantis são a tartrazina e o amarelo crepúsculo, que estão presentes em praticamente todos os produtos destinados a esse público. Estudos mostram que as crianças estão excedendo a IDA dos corantes. Os conservantes e os corantes estudados têm relação com reações de hipersensibilidade e TDAH em crianças. **Conclusão:** dentre as populações mais afetadas, as crianças tiveram destaque como público vulnerável em razão do grande consumo de produtos com aditivos alimentares e da imaturidade do sistema imune e gastrointestinal.

PALAVRAS-CHAVE: aditivos alimentares; corantes artificiais; alimentação infantil; alimentos industrializados;

ABSTRACT

Introduction: Industrialized and ultra-processed foods are replacing natural ones and homemade meals in Brazil and the world. Many of these products were made for kids, so they are part of children's diets at an earlier age. This early insertion of this type of food can negatively influence eating habits from childhood, causing health problems that can last for a lifetime and impairing child development. These ultra-processed foods have several additives that can trigger toxic reactions and may lead to hypersensitivity and neurobehavioral changes. **Objective:** to understand the main additives ingested by kids and the impacts of children's consumption of artificial colors. **Methods:** Integrative review, seeking studies between the years 2003 to 2023, using the PubMed, Scielo, and BVS databases with the descriptors "food additives" "child food" and "food coloring" in Portuguese and English. A total of 31 studies were included in the review. **Results and discussion:** the most commonly used artificial colors in child's food are tartrazine and sunset yellow, which are present in practically all products intended for the public. Studies show that children are exceeding the ADI of dyes. The preservatives and dyes studied are related to hypersensitivity reactions and ADHD in children. **Conclusion:** among the most affected populations, children were identified as a vulnerable public due to the large consumption of products with food additives and the immaturity of the immune and gastrointestinal systems.

KEYWORDS: food additives; artificial dyes; infant feeding; processed foods;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1. OS ADITIVOS ALIMENTARES MAIS CONSUMIDOS PELAS CRIANÇAS	4
2.2. CLASSIFICAÇÃO E FUNÇÃO DOS ADITIVOS ALIMENTARES	6
2.3. PROBLEMAS CAUSADOS PELOS ADITIVOS	9
3. JUSTIFICATIVA	13
4. OBJETIVOS	14
4.1. OBJETIVO GERAL	14
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
5. MÉTODOS	15
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
6.1. OS PRINCIPAIS CORANTES ALIMENTARES UTILIZADOS E SEUS EFEITOS ADVERSOS NO CONSUMO INFANTIL	19
6.1.1. CORANTES TARTRAZINA E AMARELO CREPÚSCULO	20
6.1.2. EFEITOS ADVERSOS	23
7. CONCLUSÃO	28
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

A alimentação e nutrição na infância é de extrema importância, uma vez que há um crescimento e desenvolvimento acelerado do organismo, além de ser um período de formação de hábitos alimentares e, por isso, exige maior atenção. Sabe-se que o aleitamento materno exclusivo é recomendado e deve ser realizado até os seis meses de vida e, após, de forma complementar até os dois anos de idade, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS). Isso porque, nos primeiros meses, o leite materno contém todos os nutrientes que o bebê necessita até determinado período, auxiliando a constituir toda a parte imunitária da criança (WHO, 2006).

Após esse período de aleitamento materno exclusivo, o leite não é capaz de suprir todas as necessidades da criança, portanto, aos 6 meses de idade se inicia a introdução de novos alimentos *in natura*, tais como vegetais e frutas, para a garantia de uma alimentação equilibrada (BRASIL, 2019).

De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira, os alimentos que não são submetidos a nenhum tipo de processamento ou apenas a algum processo físico (que não altere a composição) são considerados *in natura*. Já os alimentos processados são *in natura* porém contêm alguma adição de açúcares, sal ou óleo. Os alimentos ultraprocessados sofrem algum tipo de processo industrial, são minimamente compostos por alimentos *in natura* e sua maior parte composta por substâncias provenientes da indústria como os aditivos. Sendo assim, essa última classe de alimentos, de acordo com o Guia, deve ser evitada e menos consumida (BRASIL, 2014).

Estudos revelam que, assim como em muitos países, no Brasil houve um forte aumento na aquisição dos alimentos ultraprocessados (AUPs), inclusive para consumo desde os primeiros meses de vida (KARNOPP *et al.*, 2017). Houve um crescente consumo de industrializados e decrescente ingestão de alimentos e refeições caseiras (IBGE, 2010).

Refrigerantes, bebidas industrializadas à base de frutas, salgadinhos, guloseimas, chocolates, embutidos e biscoitos estão entre os produtos mais consumidos pelo público infantil. Estes oferecem pouco ou nenhum benefício nutricional, uma vez que usualmente contêm quantidades expressivas de gordura, açúcar, sódio e aditivos alimentares, e não

oferecem nutrientes, como vitaminas e minerais, além de serem pobres em fibras alimentares (BRAGA *et al.*, 2021). OS AUPs apresentam grandes quantidades de aditivos alimentares, tais como: edulcorantes, estabilizantes, acidulantes, entre outros (BRASIL, 2014).

Os aditivos alimentares, de acordo com a FAO – *Food and Agriculture Organization of United Nations* - são substâncias não nutritivas, a fim de melhorar o sabor, aparência, textura e aumentar o tempo de armazenamento (FAO, 2006). Essas substâncias modificam características físicas, químicas, biológicas e sensoriais dos alimentos. São utilizadas para proporcionar alguma vantagem tecnológica e, antes de serem utilizadas, são submetidas à avaliação toxicológica e possuem valores de ingestão diária aceitável (IDA) (BRASIL, 1997).

A IDA foi desenvolvida pelo Comitê de Especialistas em Aditivos Alimentares da Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) [*The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA*]. No Brasil, atualmente, existem cerca de 23 classes de aditivos alimentares devidamente aprovadas pela ANVISA, porém ainda não são estabelecidas regras específicas para o consumo infantil (BRASIL, 1997).

A comida industrializada trouxe praticidade e comodidade para os consumidores e, devido a essas características, os indivíduos trocam o natural pelo industrializado e ultraprocessado. Além disso, esses produtos trazem vantagens como fácil obtenção e variedade diversificada. Porém, principalmente quando se trata do consumo infantil, essa substituição é extremamente danosa, pois traz diversas desvantagens e problemas à saúde.

Muitos estudos mostram que as crianças são mais suscetíveis às possíveis reações que os aditivos causam no organismo, tais como alergias, carcinogenicidade, além de alterações no comportamento e, portanto, prejuízos no desenvolvimento. Isso acontece porque essas crianças ainda não possuem maturidade fisiológica para digestão e excreção das substâncias do organismo, causando acúmulo e, por não ser possível controlar a quantidade ingerida desses tipos de alimentos, existem grandes chances de gerar toxicidade (POLÔNIO, 2009).

É indicado que os aditivos alimentares não sejam utilizados em produtos para menores de 12 meses de idade (BRASIL, 2019). Porém, é comum que essas crianças consumam alimentos que são destinados para qualquer tipo de público, podendo conter aditivos (POLONIO, 2010). Essa população é mais exposta a esses alimentos graças às propagandas abusivas e o grande poder de persuasão das indústrias, além da falta de práticas de Educação Alimentar e Nutricional e uma maior complexidade de interpretação dos rótulos (RODRIGUES *et al.*, 2016).

Destaca-se que a IDA é calculada de acordo com o peso corporal, portanto a toxicidade dessas substâncias é maior em crianças. Por estarem em fase de crescimento, desenvolvimento e serem mais vulneráveis biologicamente, necessitam de um aporte nutricional adequado, uma vez que a falta dele pode acarretar em problemas que podem perdurar por toda a vida (KRAEMER *et al.*, 2022). Diversas pesquisas mostram uma série de adversidades causadas pelo consumo de aditivos, como reações de hipersensibilidade, alterações neurocomportamentais e, a longo prazo, neoplasias.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com o Guia Alimentar para crianças brasileiras menores de dois anos, uma alimentação adequada contribui para a saúde infantil, onde as crianças conseguem se desenvolver com todo seu potencial, portanto, é crucial especialmente para os primeiros anos de vida. A alimentação, principalmente de crianças, deve ter como base alimentos *in natura* e minimamente processados (BRASIL, 2014).

2.1. OS ADITIVOS ALIMENTARES MAIS CONSUMIDOS PELAS CRIANÇAS

A alimentação infantil é um tema que, nos últimos anos, tem despertado muito interesse por envolver muitos aspectos. A repercussão imediata e de longo prazo de certos hábitos alimentares são pauta de muitos artigos científicos atualmente. Essas características são cruciais para entender a importância e as consequências das práticas alimentares nos primeiros anos de vida (HART *et al*, 2010).

De acordo com Conte (2016) os alimentos *in natura* estão sendo substituídos por produtos prontos, que garantem maior praticidade e sabor acentuado. Esses alimentos estão cada vez mais acessíveis a todos os públicos, inclusive o infantil, e contém uma série de aditivos químicos que podem provocar efeitos adversos à saúde (BIELEMANN *et al*. 2009).

Algumas metodologias são empregadas para estimar o consumo de aditivos alimentares. Através de uma combinação de métodos de avaliação do consumo alimentar como Recordatório de 24h, Registro Alimentar e Questionário de Frequência Alimentar, é possível avaliar os alimentos que são mais consumidos e, assim, analisar os aditivos presentes nos mesmos (JAIN; MATHUR, 2015).

Pesquisas buscam compreender quais os alimentos industrializados mais consumidos pelas crianças. Um estudo transversal descritivo compilou os aditivos presentes em alimentos como bebidas lácteas e com sabor de frutas, biscoitos recheados, cereais matinais, bolos, salgadinhos de milho, gelatinas e iogurte. Esses produtos estão cada vez mais presentes no hábito alimentar das crianças. Em suas embalagens estavam presentes personagens animados, frases sugestivas ao consumo infantil e *design* infantilizado. Resultados mostraram que, na maioria desses alimentos,

ao menos um aditivo estava presente, onde os principais encontrados foram: aromatizantes, corantes e emulsificantes (BRAGA *et al.*, 2021).

De acordo com o Manual de Orientação do Departamento de Nutrologia da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), as crianças pré-escolares devem realizar as refeições principais (café da manhã, almoço e jantar), além de três lanches intermediários, realizados entre duas refeições principais. É imprescindível que se tenha alimentos in natura nesses momentos. Porém, de acordo com estudo de Fisberg *et al.* (2020) os biscoitos são os principais alimentos consumidos nos lanches, que contém aditivos, além de açúcar, sódio e gordura em excesso.

Um estudo feito em Fortaleza buscou avaliar a adequação das declarações obrigatórias e da quantidade de sódio e dos aditivos alimentares presentes nos rótulos de macarrões instantâneos. Esse tipo de produto vem sendo introduzido nos hábitos alimentares infantis de forma cada vez mais precoce, por ser rápido, de fácil preparo, baixo custo e, por conta dos diversos aditivos alimentares, agrada o paladar de grande parte da população. Foi constatada a presença de algum aditivo em todas as amostras do estudo, dentre eles, o corante caramelo IV e glutamato monossódico. Estes possuem efeitos deletérios, crônicos e agudos, como os carcinogênicos e enxaqueca, respectivamente (THOMAZETTE, *et al.* 2020)

Além dos aditivos, nesses produtos alimentícios são facilmente observados excesso de açúcar, sódio e gorduras, especialmente as trans e saturadas (POLÔNIO, 2009). A ingestão excessiva de sódio na infância está diretamente relacionada com o aumento da pressão arterial durante a adolescência e a vida adulta (AVOZANI, *et al.* 2017). Além disso, o consumo regular de alimentos com alto teor de açúcar e gorduras está relacionado ao surgimento de doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes mellitus, hipertensão, além de diversos tipos de câncer (VIEIRA, 2013).

Polônio (2010) também analisou os alimentos mais consumidos por crianças, como biscoitos, bolos, cereais matinais, balas de goma, goma de mascar, guloseimas, salgadinhos de milho, batata frita, achocolatado, leite fermentado, iogurte, suco pronto e refrigerante. E os resultados constataram que os aditivos mais presentes, respectivamente, são aromatizantes, corantes e acidulantes. Em contrapartida, de

acordo com Braga *et al.* (2021), os aditivos mais encontrados nos alimentos que são mais consumidos por crianças são aromatizantes, corantes e emulsificantes.

Diante de todos os resultados, é possível perceber que as chances de se adquirir um produto industrializado para consumo infantil que não contenha algum tipo de aditivo é muito pequena, uma vez que esses alimentos estão em constante processo de aumento de produção, variedade e surgem como novidade nos mercados. Portanto, sabe-se que existem muitos tipos e marcas diferentes de ultraprocessados para atrair tal público. Essa realidade é totalmente o oposto do que é preconizado pelo Guia Alimentar da População Brasileira, que restringe tais alimentos do hábito alimentar da população. Deve-se ter uma atenção maior quanto a esses alimentos, especialmente nos primeiros anos de vida, pois os AUPs podem ter efeitos prejudiciais na saúde e no desenvolvimento das crianças (BRAGA *et al.* 2021).

2.2. CLASSIFICAÇÃO E FUNÇÃO DOS ADITIVOS ALIMENTARES

Os aditivos alimentares, de acordo com o *Codex Alimentarius* são substâncias que normalmente não são consumidas como um alimento individual, mas sim utilizadas como ingrediente em alimento, com algum tipo de propósito tecnológico, portanto é um componente do alimento (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 2010). Ao todo são 23 aditivos, classificados de acordo com a sua função, como listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Aditivos alimentares e suas funções

Aditivo	Função
Agente de massa	Aumenta o volume de um alimento sem alteração significativa do seu valor energético.
Antiespumante	Reduz ou previne a formação de espuma.
Antiamectante	Evita a aglomeração dos componentes dos alimentos;
Antioxidante	Protege contra oxidação dos alimentos, aumentando sua vida útil.
Corante	Proporciona cor ao alimento.
Conservador	Protege contra a deterioração do alimento, aumentando sua vida útil.

Edulcorante	Confere sabor doce aos alimentos (exceto mono e dissacarídeos).
Espessante	Melhora a viscosidade dos alimentos.
Geleificante	Confere textura através da formação de gel.
Estabilizante	Garante a manutenção de uma dispersão uniforme de dois ou mais componentes.
Aromatizante	Confere ou reforça o aroma dos alimentos.
Umectante	Previne o secamento dos alimentos.
Regulador de Acidez	Controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos.
Acidulante	Aumenta a acidez ou adiciona sabor ácido ao alimento.
Emulsificante	Atua na emulsão de duas ou mais fases imiscíveis no alimento.
Melhorador de farinha	Melhora a qualidade ou a cor das farinhas e massas.
Realçador de sabor	Realça o sabor dos alimentos.
Fermento químico	Aumenta o volume das massas através da liberação de gás.
Glaceante	Utilizado na parte externa dos alimentos para proporcionar brilho ou proteção.
Agente de firmeza	Atua nos tecidos das frutas para mantê-los firmes ou interage, com geleificantes para produção ou fortalecimento de um gel.
Sequestrante	Controla a disponibilidade de cátions.
Estabilizante de cor	Estabiliza, retém ou intensifica a cor do alimento.
Espumante	Possibilita ou mantém dispersão uniforme de uma fase gasosa em uma fase líquida ou sólida.

Fonte: BRASIL (1997)

Os corantes alimentares são utilizados com o intuito de intensificar ou atribuir coloração aos alimentos. Os do grupo “Azo” são considerados os principais aditivos genotóxicos existentes, pois, causam reações de hipersensibilidade (FREITAS, 2012). Os corantes mais utilizados que fazem parte desse grupo são: tartrazina, vermelho ponceau R4, amarantho, azorrupina e vermelho 40, encontrados em muitos alimentos

consumidos por crianças, encontrados em alimentos coloridos como balas, gelatinas, refrigerantes e sorvetes (FERREIRA, 2015).

Os conservantes são substâncias adicionadas aos alimentos para aumentar sua vida útil. Eles atuam retardando a ação de microrganismos e enzimas. Os nitritos, nitratos e sulfitos são os mais pesquisados atualmente. Os nitritos agem conservando a carne e fixando cor, já os nitratos evitam o *Clostridium botulinum* (FERREIRA, 2015). De acordo com Polônio (2010), o nitrito possui ação vasodilatadora e pode ser relacionado com aumento da pressão arterial e doenças cardíacas, além de desconforto gastrointestinal e cefaleia. Pode ser altamente tóxico em altas doses, causando diversos tipos de efeitos nocivos à saúde.

Foi constatado que o nitrato se reduz a nitrito na corrente sanguínea, sendo sua forma mais tóxica. Essa substância pode gerar a nitrosamina, que é responsável por desencadear uma série de neoplasias, principalmente gastrointestinais. Além disso, o nitrito pode dificultar o transporte de oxigênio, através da sua ligação com a hemoglobina, que resulta em metamioglobina (FERREIRA, 2015). O comitê FAO/WHO estabeleceu uma IDA para nitrito de 0 - 0,06mg/kg/dia e para nitrato IDA 0 – 3,7mg/kg/dia. Essas substâncias são proibidas em alimentos para menores de três meses. De acordo com Semedo (2009), a ingestão inadequada dessas substâncias pode matar lactentes.

Os sulfitos (dióxido de enxofre e seus sais de sódio, potássio e cálcio) agem nos microrganismos de forma seletiva, pois inibem o crescimento de bactérias e leveduras, além de serem antioxidantes. Sua IDA é de 0,7mg/kg expressa como SO₂ (dióxido de enxofre) (MONTES, 2013; POLÔNIO, 2010). Possui relação com reações em lactentes e asmáticos, como broncoespasmos, anafilaxia, urticária, angioedema, hipotensão, náusea, cefaleia, irritação gástrica, distúrbio do comportamento e hiperatividade, erupções, diarreias e crises asmáticas, além de ação carcinogênica (MONTES, 2013)

Os antioxidantes possuem a função de inibir a degradação oxidativa, evitando a oxidação lipídica (HONORATO *et al.*, 2013). Os mais utilizados são o butil-hidroxitolueno (BHT), butil-hidroxianisol (BHA), butil-hidroquinona (TBHQ) e galato de propila. Estes são considerados perigosos, pois podem causar lesões ao gene de uma célula ou organismo. Costumam ser encontrados em alimentos como biscoitos, margarina, salgadinhos, bolos,

batata frita e cereais. Sua IDA é de 0 – 0,5mg/kg de peso corporal (ALBUQUERQUE *et al.*, 2012; POLÔNIO, 2010).

O glutamato monossódico (GM) é utilizado como flavorizante (CARVALHO *et al.* 2011). Está normalmente presente em macarrão instantâneo, temperos prontos como caldo de carne, molhos, sopas e sucos e não possui limite máximo permitido (BRASIL, 2001) A longo prazo, essa substância está diretamente ligada ao desenvolvimento de distúrbios como Mal de Parkinson, Mal de Alzheimer e de Lou Gehrig (FERREIRA, 2015). Em crianças que ingerem em jejum, pode causar cefaleia, irritação estomacal e irritabilidade, portanto para lactentes seu uso não é indicado (CARVALHO *et al.*, 2011).

Os aromatizantes podem ser classificados como naturais e artificiais. O grupo dos aromatizantes naturais não possui relatos de toxicidade na literatura, porém os sintéticos em altas doses estão relacionados com problemas no crescimento infantil (FERREIRA, 2015).

2.3. PROBLEMAS CAUSADOS PELOS ADITIVOS

Graças ao aumento da ingestão crescente de aditivos, observou-se que houve uma diminuição da proteção imunológica, um aumento de reações de hipersensibilidade e intolerância alimentar. Isso ocorre pois o sistema imunológico infantil ainda não está totalmente desenvolvido, podendo levar a uma má absorção dos nutrientes, uma vez que pode causar uma irritação da mucosa gástrica, fazendo com que o número de crianças e, conseqüentemente, de adultos com problemas de saúde cresça cada vez mais (LEITE, 2015).

Alguns estudos analisaram os efeitos à saúde das crianças causados por diversos tipos de aditivos e os resultados concluíram que estes podem causar reações deletérias. Seu consumo exacerbado está relacionado com reações de hipersensibilidade, urticária, angioedema, broncoespasmo e choque, Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), alterações na microbiota intestinal, ganho de peso, efeitos cardiometabólicos, alguns tipos de câncer e problemas respiratórios (KRAEMER *et al.*, 2022).

Em relação aos aromatizantes, em 2015, Pereira e colaboradores afirmam que há uma falta de detalhamento nos rótulos, que não oferece informações de qual tipo está

sendo consumido, uma vez que a legislação não exige a especificação, gerando ainda mais preocupação. Como as informações sobre as quantidades de aditivos utilizados não estão disponíveis nos rótulos, estudos utilizam análise laboratorial para quantificá-los, como a cromatografia líquida. Os autores apontam a necessidade de criação de mecanismos para monitorar a quantidade e o conteúdo dos aditivos utilizados nos alimentos industrializados. (SILVA *et al.*, 2019).

De acordo com Al-Shabib *et al.* (2017) os corantes alimentares são mais estudados ultimamente devido a uma possível toxicidade, pois, de acordo com os estudos atuais, existe uma possível correlação entre o consumo dos mesmos e o aparecimento de reações alérgicas, hiperatividade, TDAH e outros sintomas neurocomportamentais em crianças. Além disso, existe uma possibilidade de provocar neoplasias quando o consumo for acima da IDA, preconizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Honorato *et al.* (2013) explicam que não há perigo de toxicidade no consumo de baixas doses de aromatizantes artificiais e naturais. Porém, em doses elevadas, provocam irritações e podem produzir toxicidade crônica a longo prazo. Os sintéticos, em doses mais altas, ainda podem causar retardos no crescimento infantil e câncer em caso de exposição excessiva e prolongada (FERREIRA, 2015).

Embora não se tenha encontrado um estudo específico de revisão com resultados conclusivos em relação aos efeitos dos edulcorantes à saúde das crianças, Shum e Georgia (2021) concluíram que o consumo desse tipo de aditivo é comum pelo público infantil e, muitas vezes, excede os limites recomendados. Dessa forma, é necessário que haja pesquisas que apontem os reais efeitos desse aditivo para a saúde infantil, além dos riscos do consumo por gestantes, que podem influenciar resultados metabólicos durante a vida intrauterina até a vida adulta.

Em alimentos embutidos, como salsichas e mortadelas, estão presentes, além do excesso de sódio, os nitritos e nitratos, que são os aditivos de conservação. Os nitritos, quando consumidos em excesso, através de uma combinação com a hemoglobina, transformam-se em metahemoglobina que não transporta adequadamente o oxigênio, podendo levar a cianose, fadiga, dispneia, cefaleia e até a morte em casos extremos. Os

nitratos, quando combinados com aminas, formam nitrosaminas, que possuem potencial carcinogênico, teratogênico e mutagênico (LEITE, 2015).

Um acidulante muito consumido, que está presente nos refrigerantes, é o INS 338. Esse ácido pode trazer malefícios à saúde infantil, uma vez que diminui o pH corporal, o que pode acarretar em uma osteoporose futura, além de um prejuízo no crescimento e desenvolvimento das crianças (OLIVEIRA, 2016).

Um estudo de revisão sistemática citou os possíveis riscos dos conservantes benzoatos e sorbatos, onde, isoladamente, não apresentam toxicidade. Porém, no ambiente gástrico, em contato com outros aditivos como nitritos e ácido ascórbico, há uma possível formação de substâncias com potencial carcinogênico (PIPER *et al.*, 2017).

Questiona-se quanto ao risco do consumo cumulativo dos aditivos, provenientes dos diversos tipos de alimentos que são consumidos ao longo do dia. O limite *quantum satis* é permitido no Brasil, que é a menor quantidade possível para alcançar o efeito desejado. Ele também é validado pelo *Codex Alimentarius*, porém, essa quantidade é muito subjetiva, pois entende-se que o fabricante é autorizado a adicionar a quantidade que achar necessária do aditivo, sem que haja ponderação em relação a segurança de quem vai consumi-lo.

Além disso, o consumidor não possui informações precisas do que e quanto vai consumir de aditivo, uma vez que a legislação permite que essas substâncias sejam colocadas depois dos ingredientes e sem nenhum tipo de ordem. Portanto há um grande problema de falta de informação, acarretando em um alto consumo dessas substâncias no final do dia, o que, a longo prazo, resulta em diversos problemas (KRAEMER *et al.*, 2022).

De acordo com um estudo randomizado, uma mistura de aditivos alimentares artificiais encontrados em muitos alimentos para o público infantil aumenta o nível médio de hiperatividade em crianças de três e oito/nove anos. Os achados fornecem fortes evidências de que essas substâncias exacerbam comportamentos como desatenção, impulsividade e hiperatividade em crianças até a metade da infância. Tudo isso pode afetar o desenvolvimento educacional. Dessa forma, afetam diretamente a capacidade para garantia do benefício da fase escolar (MCCANN *et al.*, 2007).

Em relação aos aditivos sem IDA estabelecida, sua adição aos alimentos segue boas práticas de fabricação ou *quantum satis*. Nesses casos a situação é ainda mais preocupante, uma vez que não é possível identificar a identidade do aditivo e a quantidade adicionada, além de não compreender quais efeitos essa substância pode causar, por conta da combinação com outros aditivos (KRAEMER *et al.*, 2022).

3. JUSTIFICATIVA

O consumo de alimentos atual da sociedade é totalmente diferente do que costumava ser nos tempos mais antigos. As indústrias alimentícias buscam, cada vez mais, a atração do público através da fabricação de produtos cercados de praticidade e comodidade e, junto com tudo isso, aditivos alimentares que, apesar de serem utilizados para seu benefício, podem acarretar em muitos problemas, inclusive para as crianças.

A indústria investe no mercado infantil por ter um grande potencial de lucrar. É sabido que quando uma criança é adepta ao consumo de alimentos industrializados e cheios de aditivos, existe uma grande chance da mesma de se tornar consumidora para o resto da vida. Esse público atualmente é um grande consumidor desses tipos de alimentos, modificando e prejudicando seus hábitos alimentares. As propagandas utilizam cores chamativas, personagens e diversas estratégias que induzem a compra, e mesmo que a criança não tenha poder de compra, influencia o poder de compra da família.

Diante dos fatos, é necessário entender de que forma esses alimentos industrializados e, principalmente, os aditivos alimentares contidos neles, impactam na saúde e no desenvolvimento infantil, tendo em vista que a infância é uma fase de extrema importância no aspecto nutricional, para evitar o surgimento de doenças não transmissíveis e problemas que podem perdurar até a fase adulta.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GERAL

Identificar os aditivos alimentares mais comumente usados em produtos infantis e os efeitos adversos causados na saúde e no desenvolvimento de crianças de 02 a 10 anos.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar os aditivos alimentares mais consumidos por crianças;
- b) Analisar as consequências do consumo infantil de aditivos alimentares;
- c) Verificar os impactos e efeitos adversos do consumo de corantes artificiais na saúde e no desenvolvimento de crianças de 2 a 10 anos.

5. MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa, sistematizada, realizada de março a junho de 2023 que teve por objetivo analisar a influência dos aditivos químicos na saúde e no desenvolvimento das crianças, com foco no consumo de corantes alimentares artificiais. Elaborada a partir das questões norteadoras da pesquisa “Qual a relação entre o consumo de aditivos alimentares e os desvios do desenvolvimento infantil?” e “De que forma o consumo de corantes alimentares impacta na saúde das crianças?”.

Foi realizado um levantamento bibliográfico, utilizando artigos científicos, periódicos, legislações, teses e monografias. Foram selecionados apenas os artigos em português e em inglês, dos últimos 20 anos, pesquisados nas seguintes bases de dados: PubMed, SciELO e Portal Regional BVS e foram utilizados artigos secundários encontrados através dos artigos primários.

Os estudos foram analisados pelo conteúdo apresentado principalmente pelo título e resumo, e, após, analisado na íntegra. Os termos utilizados para a pesquisa foram os seguintes, em inglês e português: “aditivos alimentares”, “alimentação infantil” e “corantes alimentares”.

Os artigos foram selecionados com base nos critérios de elegibilidade: estudos com crianças de 2 a 10 anos; texto completo para acesso; português e inglês; publicados a partir do ano 2003. Além disso, foram selecionados artigos que relacionam o consumo de corantes alimentares com prejuízos no desenvolvimento e na saúde das crianças.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos 126 artigos, sendo que foram utilizados 31 artigos na presente revisão. Foram excluídos artigos que não estavam disponíveis para visualização, ou que não estavam de acordo com o tema ou que abordavam crianças menores de dois anos, ou maiores de dez anos de idade. Foram utilizados artigos científicos, periódicos, teses e monografias, além de legislações.

Quadro 2. Estudos sobre aditivos alimentares em populações e estudos sobre os principais aditivos alimentares presentes em produtos para o público infantil

Autores/Ano	População	Objetivo da pesquisa	Principais Resultados
Bateman <i>et al.</i> (2004)	Estudo experimental duplo-cego com 1873 crianças de três anos no Reino Unido.	Determinar se os corantes alimentares artificiais e um conservante na dieta de crianças de 3 anos influenciam o comportamento hiperativo.	Redução no comportamento hiperativo durante a fase de abstinência. Além de aumento significativo no período ativo.
Braga <i>et al.</i> (2021)	Estudo transversal descritivo com oito produtos com apelo para o público infantil de um supermercado em Belo Horizonte (MG).	Avaliar, de acordo com a informação presente nos rótulos, os tipos de aditivos presentes em alimentos para as crianças.	Os alimentos voltados para o público infantil possuem, pelo menos, um tipo de aditivo alimentar. Com destaque para corantes, aromatizantes e emulsificantes.
Fisberg <i>et al.</i> (2015)	Análise secundária de questionário estruturado respondido por 3 dias, pelas mães de 1.391 crianças de 4 a 6	Descrever os hábitos alimentares das crianças pré-escolares brasileiras, relacionados à ingestão alimentares dos lanches intermediários e verificar seu aporte nutricional.	O lanche da tarde se mostrou mais calórico e com maior consumo de alimentos ultraprocessados.

	anos, de todas as regiões do país, sobre os alimentos consumidos nos lanches e suas quantidades.		
Naoko <i>et al.</i> (2006)	Estudo feito no Japão com uma menina de 5 anos que sofria de reações recorrentes.	Apresentar um caso clínico de uma menina de 5 anos que sofria de reações recorrentes acompanhadas de diversos sintomas.	Os resultados sugerem que corantes do grupo azo e medicamentos podem desempenhar papéis importantes como elicitores.
Polônio (2009)	Revisão sistemática da literatura sobre o tema “consumo de aditivos alimentares e saúde” no Brasil.	Contextualizar os riscos acarretados pelo consumo de aditivos alimentares.	Resultados associam o consumo de aditivos que excedem a IDA com o aparecimento de câncer; manifestação de sintomas de hipersensibilidade pelo consumo de corantes artificiais.
Polônio; Peres (2012)	Aplicação de questionário com 148 mães de pré-escolares do Rio de Janeiro, com variáveis sociodemográficas e de saúde.	Analisar o consumo de alimentos com corantes por pré-escolares de um município da Baixada Fluminense.	Pode haver consumo acima da IDA de corantes vermelho bordô e amarelo crepúsculo em 56% e 25% das crianças de 3 a 5 anos, respectivamente.
Rodrigues; Fiate (2012)	Estudo qualitativo com análise de conteúdo de manuscritos originados de 23 grupos focais, realizados em uma escola pública e uma escola particular de Florianópolis (SC),	Comparar hábitos alimentares e comportamento de consumo de crianças de diferentes níveis de renda familiar de Florianópolis (SC), Brasil, relacionando-os com o	Nas duas escolas, a maioria das crianças entrevistadas referiu assistir à televisão sempre que possível, sem sentir controle dos pais sobre esse hábito.

	compostos por 111 estudantes de 7 a 10 anos	hábito de assistir à televisão.	
Schumann <i>et al.</i> (2008)	Aplicação de questionário de frequência quantitativa e qualitativa com população infantil atendida no ambulatório de pediatria do Hospital Universitário Gafrée Guinle, Rio de Janeiro, com 150 crianças de até 10 anos.	Avaliar o consumo, por 150 crianças de até 10 anos, de pó para gelatina, refresco e refrigerante.	O consumo de corantes amaranço e amarelo crepúsculo por crianças de até 10 anos podem estar excedendo a IDA em 90% e 20% respectivamente.
Vieira (2013)	Revisão sistemática qualitativa feita em Viçosa (MG), com crianças de 7 a 9 anos e seus responsáveis.	Verificar a influência da família e da escola sobre o consumo de sódio entre crianças de 7 a 9 anos de idade.	Resultados mostraram relação entre autoeficácia das mães e maior ou menor consumo desses alimentos por parte das crianças.

6.1. OS PRINCIPAIS CORANTES ALIMENTARES UTILIZADOS E SEUS EFEITOS ADVERSOS NO CONSUMO INFANTIL

De acordo com Ferreira (2015), os corantes artificiais são os aditivos mais especulados e pesquisados atualmente, pois têm demonstrado efeitos nocivos principalmente na saúde das crianças. Lorenzoni e colaboradores (2011) concluíram que dentre os corantes artificiais mais utilizados em alimentos voltados para o público infantil, destacam-se os corantes tartrazina e amarelo crepúsculo.

Os corantes alimentares são classificados como substâncias que adicionam cor ao alimento ou realçam a cor que possui em busca de uma melhoria do seu aspecto (JAQUES, 2020). Os corantes são divididos em orgânicos naturais, orgânicos artificiais e orgânicos sintéticos artificiais. Quando comparado aos sintéticos, os naturais não possuem tanta maleabilidade, portanto conta com uma menor gama de cores, estabilidade reduzida e menor vivacidade nos tons (JAQUES, 2020).

É permitida a utilização de 14 corantes artificiais no Brasil, conforme apresentados no quadro 3, com INS (Sistema de Numeração Internacional) e os valores de IDA (Ingestão Diária Aceitável). A RDC nº 259/2002 da ANVISA/MS declara que o INS ou o nome completo do aditivo deve ser apresentado nos rótulos dos alimentos. Especialmente a Tartrazina deve ter o seu nome declarado por extenso. Além disso, a Resolução nº 340/2002 da Anvisa/MS obriga a declaração “Colorido artificialmente” nos rótulos de alimentos que contenham corantes artificiais (Decreto 55.851/65 e Decreto Lei nº 986/69).

Quadro 3. Corantes artificiais, INS e valores de IDA

CORANTE	INS	IDA (mg/Kg)
Tartrazina	102	7,5
Amarelo Crepúsculo	110	4
Bordaux S ou Amaranto	123	0,5
Ponceau 4R	124	4
Eritrosina	127	0,1
Vermelho 40	129	7
Indigotina	132	5

Azul brilhante	133	12,5
Azorrubina	122	4
Azul Patente V	131	Não alocada
Verde sólido	143	25
Amarelo de Quinoleína	104	5
Negro Brilhante BN	151	1
Marrom HT	155	1,5

Fonte: Jaques, 2020.

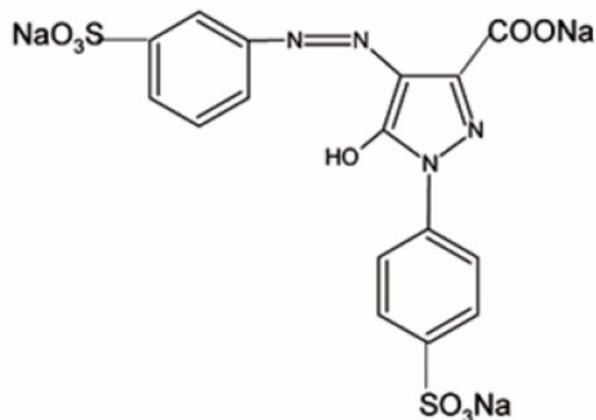
Tabela 3 - INS: Sistema de Numeração Internacional; IDA: Ingestão Diária Aceitável.

6.1.1. CORANTES TARTRAZINA E AMARELO CREPÚSCULO

Os corantes tartrazina e amarelo crepúsculo compartilham uma estrutura química em comum caracterizada pela presença de um grupo funcional azo, além de serem sais de sódio. (ZANONI; YAMANAKA, 2016). A exposição dietética a corantes alimentares azo varia notavelmente entre esses aditivos devido às diferenças em relação às quantidades utilizadas e ao padrão de consumo dos alimentos que os contêm (VILLAÑO; GARCÍA-VIGUERA; MENA, 2016). Após administração oral, os corantes do grupo azo são metabolizados pela microbiota intestinal em ácido sulfanílico e aminopirazolona. Dessa forma, a excreção urinária desse tipo de aditivo é insignificante ou muito baixa (como < 5% para a tartrazina), enquanto seus metabólitos, especialmente o ácido sulfanílico livre e conjugado, são absorvidos em maior extensão (STINGLEY e al., 2010).

A tartrazina (5-hidróxi-1-(4-sulfonato fenil)-4-(4-sulfonato fenilazo)-H- pirazol-3-carboxilato trissódico) (Figura 1), conhecida como amarelo-limão, é um tipo de corante azo solúvel em água e frequentemente usado na coloração de alimentos, bebidas entre outros (WU, 2021).

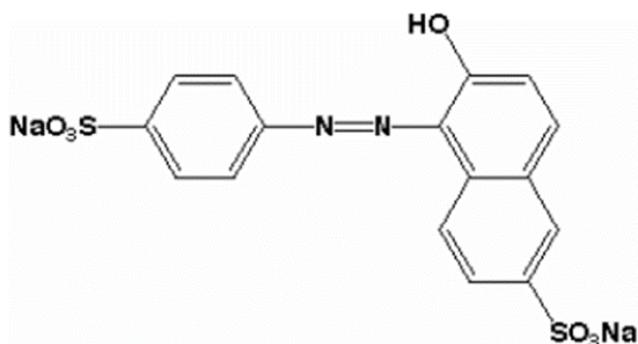
Figura 1: Estrutura química do corante amarelo tartrazina.



Fonte: Santos, 2005

O corante amarelo crepúsculo (2-hidróxi-1-(4-sulfonatofenilazo) naftaleno-6-sulfonato dissódico) (Figura 1) é um corante azo sintético laranja-amarelo com uma longa história de uso como corante para bebidas e uma variedade de alimentos, incluindo confeitaria, sobremesas, sopas, queijos, salgadinhos salgados, molhos e frutas em conserva (ABBEY *et al.*, 2014).

Figura 2: Estrutura química do corante amarelo crepúsculo.



Fonte: Pontes, 2014.

No Brasil, os limites para o consumo diário de corantes sintéticos estão dispostos nas Resoluções nº382 a 388 (BRASIL, 1999). Os códigos de identificação utilizados no Brasil e a cor para tartrazina e amarelo crepúsculo estão dispostos no Quadro 4.

Quadro 4. Limites máximos de consumo de amarelo crepúsculo e tartrazina nas categorias de alimentos 13, 7, 3, 6, 5 e 16 dispostos nas Resoluções nº 382 e 388

Categoria	Limite Máximo (g/100g) Amarelo Crepúsculo	Limite Máximo (g/100g) Tartrazina
Categoria 13 - molhos e condimentos Resolução nº 382, de 5 de agosto de 1999	N/A	(Somente para mostarda preparada com Sinapis alba) 0,03
Categoria 7 - produtos de panificação e biscoitos resolução nº 383, de 5 de agosto de 1999	0,005	0,02
Categoria de alimentos 3 - gelados comestíveis Resolução nº 384, de 5 de agosto de 1999	0,01	0,015
Categoria 6- cereais e produtos de ou a base de cereais resolução nº 385, de 5 de agosto de 1999	0,025	0,025
Categorias 5 – balas, confeitos, bombons, chocolates e similares resolução nº 387, de 5 de agosto de 1999	0,010	0,030
Grupo 19 – sobremesas resolução nº 388, de 5 de agosto de 1999	0,01	0,015

Os limites máximos dos corantes permitidos são diferentes entre as categorias de alimentos. Analisando as quantidades permitidas, observamos que o corante amarelo crepúsculo, segundo a legislação, pode ser adicionado em maior quantidade (0,025 g/100g) na categoria de cereais e produtos à base de cereais.

O corante tartrazina pode ser adicionado em maior quantidade (0,030 g/100g) na categoria de balas, confeitos, bombons, chocolates e similares. Alimentos dessa classe

são apreciados e consumidos por crianças frequentemente, apesar de consumo em excesso de açúcar estar associado ao desenvolvimento de doenças crônicas, como diabetes mellitus (VIEIRA, 2013). Ainda assim, vários estudos já mostraram o consumo diário em excesso desses alimentos por crianças brasileiras a partir dos 06 meses aos 10 anos de idade (RODRIGUES; FIATE, 2012; VITOLLO *et al.*, 2013; FISBERG *et al.*, 2015).

6.1.2. EFEITOS ADVERSOS

O corante tartrazina pode desencadear reações como urticária, broncoespasmo, rinite e angioedema e pode ocorrer reações cruzadas com o corante amarelo crepúsculo e outros corantes do grupo “Azo”, como o vermelho 40, vermelho ponceau R4, amaranto e azorrupina (FERREIRA, 2015). A tartrazina já foi proibida em alguns países europeus, mas ainda é um dos corantes mais utilizados nas indústrias no Brasil, justamente nos alimentos mais consumidos por crianças (DALL’AGNOL *et al.*, 2013).

Stefani e colaboradores (2009) ainda citam mais reações adversas do corante tartrazina, que são asma, reação não imunológica (anafilactóide), dermatite de contato, hipercinesia em pacientes hiperativos, eosinofilia, púrpura e reação com ácido acetil-salicílico (AAS), benzoato de sódio e indometacina. O corante amarelo crepúsculo apresenta algumas reações semelhantes às causadas pela tartrazina como urticária, angiodema, reação não imunológica (anafilactóide) e eosinofilia. Além de congestão nasal, broncoespasmo, vasculite, vômito, dor abdominal, náuseas, indigestão, púrpura e as mesmas reações cruzadas com AAS e benzonato de sódio, com adição de reação à paracetamol.

As reações alérgicas são caracterizadas como uma reação do sistema imune a uma substância externa anormal. É crescente a quantidade de crianças que apresentam algum tipo de reação de hipersensibilidade, podendo ser consequência de diversos fatores, dentre eles, os aditivos alimentares, uma vez que há um consumo exacerbado de AUPs, elevando a quantidade de IgE na população mais alérgica (JAQUES, 2020). As crianças, por serem mais leves e consumirem maior quantidade dessas substâncias, são menos tolerantes (POLÔNIO, 2009). Os aditivos que mais se destacam como causadores

dessas reações são os conservantes e os corantes, principalmente tartrazina, e amarelo crepúsculo (JAQUES, 2020).

Em 2017, Feketea e Tsabouri relataram o surgimento de alergias em crianças e relacionaram com corantes artificiais, afirmando ainda que estes podem agravar uma dermatite atópica já existente, além de causar sintomas já citados. O consumo dos corantes, principalmente, pode ativar a cascata inflamatória e causar indução da permeabilidade intestinal a grandes moléculas antigênicas, causando reações alérgicas, doenças autoimunes e distúrbios neurocomportamentais. Naoko et al. (2006) enfatiza que o consumo de aditivos pode influenciar no diagnóstico de hipersensibilidade. No estudo, uma menina de 5 anos possuía sintomas como urticária, angioedema, dores de cabeça e abdominais e estes tinham maior incidência após o consumo de doces coloridos. Foram realizados testes cutâneos (SPTs – *skin prick tests*) com resultado positivo para Tartrazina, resultando em intolerância ao corante.

Matsyura *et al.* (2020) analisaram a ocorrência de hipersensibilidade associada a aditivos alimentares. Os autores demonstraram em dois casos clínicos o desenvolvimento de reações alérgicas graves associadas a tartrazina e amarelo crepúsculo. Isso reforça a importância da leitura dos rótulos dos alimentos e das informações referentes aos aditivos estarem bem evidenciadas nos mesmos (MATSYURA *et al.*, 2020).

De acordo com a Classificação Internacional das Doenças (CID-10), da OMS, a hiperatividade infantil é “uma combinação de comportamento hiperativo e pobremente modulado, com desatenção marcante e falta de envolvimento persistente nas tarefas.” (POLÔNIO, 2009). Os aditivos alimentares também estão ligados ao transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. O transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) é um distúrbio neurológico que afeta crianças, mas os sintomas podem persistir até a idade adulta. Os indivíduos que sofrem desse transtorno apresentam hiperatividade, desatenção, impulsividade e problemas de interação social e desempenho acadêmico (SHARMA; COUTURE, 2014).

De acordo com Leite (2015), crianças que excluem os aditivos da dieta garantem melhora da sua capacidade cognitiva e atenção. Pesquisas indicam relação entre consumo de alguns corantes do grupo Azo com o surgimento de hiperatividade em

crianças, que podem apresentar hipercinesia, irritabilidade, impulsividade, déficit de atenção e dificuldade de aprendizagem. Outro estudo realizado em 2012 por Arnold *et al.* mostrou, por meio de revisão bibliográfica, que o consumo de corantes artificiais está ligado a relatos de hiperatividade e déficit de atenção em crianças.

Dentre os conservantes, os derivados de ácido benzoico, o sulfito e o ácido sulfídrico têm potencial para induzir sintomas de hiperatividade. Outros aditivos que são considerados fatores de risco para TDAH e hiperatividade são os da classe dos sintéticos. Há um aumento crescente de relatos de crianças em idade escolar com tal comportamento. Normalmente, quando apresentam tais sintomas, os mesmos persistem até a vida adulta, podendo impactar na sua qualidade de vida (POLÔNIO, 2009).

Bateman e colaboradores (2004) realizaram um estudo duplo cego com crianças de 3 anos de idade com comportamento de hiperatividade onde foram submetidas a uma dieta para eliminar corantes artificiais e conservantes a base de benzoato. Após, receberam uma bebida contendo corantes artificiais e benzoato de sódio ou uma mistura de placebo. Foi notada redução no comportamento hiperativo inicial durante a semana com a dieta de exclusão e aumento do comportamento hiperativo comparando com o período que receberam o placebo, de acordo com a avaliação dos responsáveis.

Em seu estudo de revisão, Godoy e Prado (2003) mostram os efeitos nocivos dos corantes artificiais que englobam urticárias, asma, reações imunológicas e transtornos de comportamento. Além disso, evidenciam que as crianças são uma população mais vulnerável a esses efeitos. Observou-se que houve um aumento do uso dos corantes sintéticos nos alimentos e, de forma análoga, importantes problemas comportamentais em crianças foram intensificados. São eles: agressividade, transtorno de déficit de atenção (TDA) e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) (GODOY e PRADO, 2003).

Em 2013 foi realizado um estudo exploratório-descritivo sobre os corantes artificiais e foi constatado que os mesmos são importantes na questão da aparência e aceitação do produto, mas estão diretamente relacionados a comportamentos hiperativos (HONORATO, 2013), Schumann *et al.* (2008) e Polônio e Peres (2012) constataram que há um grande consumo infantil de corantes amarelo crepúsculo, vermelho bordô e amaranço com números acima da IDA. Polônio e colaboradores (2014) demonstram como

é fácil que as crianças ultrapassem a IDA de corantes artificiais, uma vez que está presente em praticamente todas as categorias de alimentos destinados a esse público.

De acordo com Braga et al. (2021), em seu estudo transversal descritivo foram analisados bebidas lácteas, biscoitos recheados, salgadinhos de milho, bebidas com sabor de fruta, bolos, gelatinas, iogurte e cereais matinais. Esses alimentos são considerados uns dos mais populares com apelo infantil no mercado nacional. De acordo com o estudo, o corante estava presente em todas as amostras de gelatina, além de ser o segundo aditivo mais encontrado nesses alimentos.

No ambulatório de pediatria do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle uma pesquisa buscou avaliar o consumo de crianças de até 10 anos de idade de gelatina, refresco e refrigerante. Os resultados mostram alto consumo desses produtos e que esses alimentos são inseridos no hábito alimentar das crianças antes mesmo de completarem um ano de idade. Constata-se que as crianças podem estar excedendo a IDA dos corantes. De acordo com a pesquisa, os corantes mais encontrados nesses alimentos foram o amarelo crepúsculo, seguido de tartrazina e amarantho (POLÔNIO, 2009).

Uma pesquisa buscou avaliar os teores de corantes artificiais em alimentos. Resultados apontam que não há um bom controle no uso de corantes artificiais pelas empresas alimentícias nacionais, pois muitos produtos analisados apresentavam teores acima dos permitidos. Os produtos analisados foram guloseimas de vários sabores, sendo balas goma de mascar e confeitos de chocolate coloridos, além de três marcas de cereais matinais. É importante ressaltar que é necessário que produtos importados atendam às especificações nacionais para ser comercializados no Brasil. 33% das gomas de mascar continham corantes em quantidades acima das permitidas, onde uma marca superou 5 vezes o limite (PRADO e GODOY, 2006).

Considera-se que tais resultados sejam preocupantes pois a maioria dos produtos pesquisados eram destinados ao público infantil, aumentando o risco à saúde. Ainda que não se tenha encontrado corantes não permitidos pela legislação, há risco em relação às quantidades e misturas, pois muitas vezes ultrapassam os limites estabelecidos. Foi concluído que os corantes tartrazina e amarelo crepúsculo foram os mais utilizados.

Esses corantes são alvo de estudos toxicológicos que os relacionam com sintomas de hipersensibilidade e hiperatividade em crianças (PRADO e GODOY, 2006).

A maioria dos estudos sugere que a ingestão de corantes artificiais (misturados ou apenas tartrazina), em comparação com o placebo, causam mudanças comportamentais significativas em subpopulações de TDAH e na população pediátrica geral, além causar reações de hipersensibilidade.

7. CONCLUSÃO

De acordo com os estudos, o TDAH é uma alteração comportamental que está muito relacionado ao consumo dos corantes, com destaque para o corante tartrazina. Além disso, reações de hipersensibilidade também estão muito relacionadas com o consumo desses aditivos. Dentre as populações mais afetadas, as crianças tiveram destaque como público vulnerável em razão do grande consumo de alimentos com aditivos alimentares e da imaturidade do sistema imune e gastrointestinal.

No Brasil, estudos mostram que muitas vezes há um excesso de consumo de corantes artificiais acima da IDA preconizada. Tal achado revela-se como preocupante devido a sua associação com efeitos colaterais. Os autores revelam que uma dieta com ausência de aditivos tem sido considerada por alguns autores como tratamento profilático para o comportamento hiperativo e apresenta benefícios quando se trata de reações de hipersensibilidade.

Por fim, conclui-se que a atual legislação brasileira permite a utilização de corantes alimentícios artificiais na indústria alimentícia. De acordo com a legislação vigente é indispensável a informação de sua presença na rotulagem dos alimentos. O corante amarelo tartrazina deve ser obrigatoriamente citado na rotulagem, devido sua associação a efeitos adversos. Ao analisarmos a associação dos corantes artificiais, em especial amarelo tartrazina e amarelo crepúsculo, com malefícios provocados no desenvolvimento infantil, concluímos que sua ingestão pode estar associada ao TDAH. Além disso, também já foi relatada sua associação a hipersensibilidade. A indústria alimentícia por sua vez, dificulta a abordagem e o conhecimento sobre as quantidades nos rótulos, pois mascara a quantidade de aditivos usada nos alimentos.

É necessária a participação efetiva dos órgãos de regulação na vigilância desses produtos visando à proteção e promoção da saúde. Os achados do presente trabalho evidenciam a necessidade de políticas públicas com o intuito de diminuir o consumo de alimentos ultraprocessados, resgatando assim hábitos alimentares saudáveis, principalmente no público infantil.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBEY, J.; FIELDS, B.; O'MULLANE, M.; TOMASKA, L. D. Food Additives: Colorants. *Encyclopedia of Food Safety*. v. 2, p. 459-465, 2014.

ALBUQUERQUE, M.V et al. **Educação Alimentar: Uma Proposta de Redução do Consumo de Aditivos Alimentares**. *Química Nova na Escola*. [S.l.], v. 34, n. 2, p. 51-57, Maio 2012;

AL-SHABIB, N.A. *et al.* Hamad A. Synthetic food additive dye “Tartrazine” triggers amorphous aggregation in cationic myoglobin. **International Journal of Biological Macromolecules**, [S. l.], v. 98, p. 277–286, 2017.

ARNOLD, L. Eugene; LOFTHOUSE, Nicholas; HURT, Elizabeth. Artificial Food Colors and Attention-Deficit/Hyperactivity Symptoms: Conclusions to Dye for. **Neurotherapeutics**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 599–609, 2012.

ASSUNÇÃO, R. *et al.* Consumo de alimentos à base de cereais pelas crianças portuguesas: uma avaliação de risco-benefício. **Boletim Epidemiológico Observações**, v. 9, n. 26, p. 33-37, 2020.

AVOZANI, P.; SPINELLI, R. B.; ZEMOLIN, G. P.; ZANARDO, V. P. S. Avaliação da ingestão de sódio e o risco de hipertensão arterial em adolescentes das escolas públicas De Erechim-Rs Evaluation of sodium intake and the risk of hypertension in adolescents of public schools in Erechim-RS. **Perspectiva**, [S. l.], v. 38, n. 141, p. 141–150, 2014.

BATEMAN B et al. **The effects of double-blind, placebo-controlled, artificial food Colourings and benzoate preservative challenge on hyperactivity in a general population sample of preschool children**. *Arch Dis Child* 2004; 89: 506-511.

BIELEMANN, Renata Moraes; MOTTA, Janaína V. Santos; MINTEN, Gicele C.; HORTA, Bernardo L.; GIGANTE, Denise P. Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 49, p. 1–10, 2015.

BRASIL, 1999. Resoluções nº 382, de 05 de agosto de 1999.

BRASIL, 1999. Resoluções nº 383, de 05 de agosto de 1999.

BRASIL, 1999. Resoluções nº 384, de 05 de agosto de 1999.

BRASIL, 1999. Resoluções nº 385, de 05 de agosto de 1999.

BRASIL, 1999. Resoluções nº 386, de 05 de agosto de 1999.

BRASIL, 1999. Resoluções nº 387, de 05 de agosto de 1999.

BRASIL, 1999. Resoluções nº 388, de 05 de agosto de 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Sistema Internacional de Numeração de Aditivos Alimentares**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde, **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília, 2014. 158 p.

BRASIL. Ministério da Saúde, **Guia alimentar para crianças brasileiras menores de Dois anos**. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 540, de 27 de Outubro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, 28 out 2009. Aprova o regulamento técnico: aditivos alimentares – definições classificações e emprego.

CARVALHO, P. R. R. M. *et al.* Características e segurança do glutamato monossódico como aditivo alimentar: artigo de revisão. **Visão Acadêmica**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2011. DOI: 10.5380/and.v12i1.22025.

Codex Alimentarius, FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), OMS (Organización Mundial de la Salud). **Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios**. 2018;507.

CONTE, F. A. Efeitos do consumo de aditivos químicos alimentares na saúde humana. **Revista Espaço Acadêmico**, [S. l.], v. 16, n. 181, p. 69–81, 2016.

DALL'AGNOL, R. P. **A Utilização De Corantes Artificiais Em Produtos Alimentícios No Brasil/ The Utilization Of Artificial Colorings In Alimentary Products In Brazil**. In: Simpósio Internacional de Inovação Tecnológica, 4., 2013, Aracaju. Anais... Aracajú: SIMTEC, 2013. p. 26-37;

FEKETE, G.; TSABOURI, S. Common food colorants and allergic reactions in children: Myth or reality? **Food Chemistry**, [S. l.], v. 230, p. 578–588, 2017.

FERREIRA, F. S. Aditivos alimentares e suas reações adversas no consumo infantil. **Revista Da Universidade Vale Do Rio Verde**, [S. l.], p. 397–407, 2015.

FISBERG, M. *et al.* Hábito alimentar nos lanches intermediários de crianças pré-escolares brasileiras: estudo em amostra nacional representativa. **International Journal of Neurology**, v. 8, n. 04, p. 058-071, 2015.

FREITAS, M. S. Corante artificial amarelo tartrazina: uma revisão das propriedades e análises de quantificação. **Acta Tecnológica**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 65–72, 2013.

GODOY, H.T.; PRADO, M. A. Corantes artificiais em alimentos. **Alim. Nutr.** 2003; 2: 237-250.

HART, C. N.; RAYNOR, H. A.; JELALIAN, E.; DROTAR, D. The association of maternal food intake and infants' and toddlers' food intake. **Child: Care, Health and Development**, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 396–403, 2010.

HONORATO, T.C. et al. **Aditivos Alimentares: Aplicações e Toxicologia**. Revista Verde, Mossoró, v. 8, n. 5, p.01 -11, (Edição Especial) dezembro, 2013.

JAIN, Arushi; MATHUR, Pulkit. Estimation of Food Additive Intake—Overview of the Methodology. **Food Reviews International**, [S. l.], v. 31, n. 4, p. 355–384, 2015.

JAQUES, Ana Maria Correa. A Influência dos aditivos alimentares no desenvolvimento de alergias em crianças. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 10185–10195, 2020.

KANAREK, R.B. Artificial food dyes and attention deficit hyperactivity disorder. **Nutr Rev.** 2011;69(7):385-91.

KARNOPP, E. V. N.; VAZ, J. S.; SCHAFER, A. A.; MUNIZ, L. C.; SOUZA, R. L. V.; SANTOS, I.; GIGANTE, D. P.; ASSUNÇÃO, M. C. F. Food consumption of children younger than 6 years according to the degree of food processing. **Jornal de Pediatria**, [S. l.], v. 93, n. 1, p. 70–78, 2017.

KRAEMER, M. V. S.; FERNANDES, A. C.; CHADDAD, M. C. C.; UGGIONI, P. L.; RODRIGUES, V. M.; BERNARDO, G. L.; PROENÇA, R. P. C. . Aditivos alimentares na infância: uma revisão sobre consumo e consequências à saúde. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 56, p. 32, 2022.

LEITE, A. B. O. **Aditivos alimentares e sua relação com a alimentação infantil**. [S. l.], 2015.

LORENZONI, A. S. G.; OLIVEIRA, F. A.; CLADERA-OLIVERA, F. Food Additives in Products for Children Marketed in Brazil. *Food And Public Health*, v. 2, n. 5, p. 131- 136, 1 dez. 2012. **Scientific and Academic Publishing**.

MATSYURA, O. et al. Hypersensitivity Reactions To Food Additives In Pediatric Practice: Two Clinical Cases. **Georgian Medical News**, n. 307, p. 91-95, 2020.

MCCANN, D. *et al.* Food additives and hyperactive behavior in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. **The Lancet**, [S. l.], v. 370, n. 9598, p. 1560–1567, 2007.

MONTES, R.H.O. **Estudo e aplicação de eletrodo modificado com hexacianoferrato de óxido de rutênio para a detecção seletiva de sulfito**. 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

NAOKO, I., HIROYUKI, O., HIROYUKI, F., TORU, O., ZENRO, I. **Multiple chemical sensitivities following intolerance to azo dye I sweets in a 5-year-old kid**. *Allergol Int.* 2006. P. 203-205.

PEREIRA, L. F. S *et al.* Prevalência de Aditivos em Alimentos Industrializados Comercializados em uma Cidade do Sul de Minas Gerais/Prevalence of Additives in Processed Food Marketed in a South City of Minas Gerais. **Revista Ciências Em Saúde**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 46–52, 1970.

PIPER, J. D.; PIPER, P. W. Benzoate and Sorbate Salts: A Systematic Review of the Potential Hazards of These Invaluable Preservatives and the Expanding Spectrum of Clinical Uses for Sodium Benzoate. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [S. l.], v. 16, n. 5, p. 868–880, 2017.

POLÔNIO M. L. T, PERES F. **Consumo de corantes artificiais por pré-escolares de um município da baixada fluminense**. Rio de Janeiro. 2012;4(1):2748–57.

POLÔNIO, M. L. T. **Percepção de mães quanto aos riscos à saúde de seus filhos em relação ao consumo de aditivos alimentares: o caso dos pré-escolares do Município de Mesquita**. 2010. 129f. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2010.

POLÔNIO, M. L. T.; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 25, n. 8, p. 1653–1666, 2009.

PONTES, A. S. **Desenvolvimento de um fotômetro LED-Vis portátil e microcontrolado por Arduino**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Química) - Centro De Ciências Exatas E Da Natureza Departamento De Química, Universidade Federal Da Paraíba. Paraíba, 2014.

RODRIGUES, V. M.; FIATES, Giovanna Medeiros Rataichesck. Hábitos alimentares e comportamento de consumo infantil: influência da renda familiar e do hábito de assistir à televisão. **Revista de Nutrição**, v. 25, p. 353-362, 2012.

RODRIGUES, V. M.; RAYNER, M.; FERNANDES, A. C.; OLIVEIRA, R. C. R.; Comparison of the nutritional content of products, with and without nutrient claims, targeted at children in Brazil. **British Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 115, n. 11, p. 2047–2056, 2016.

SANTOS, M. E. **Análise Simultânea Dos Corantes Amarelo Tartrazina E Amarelo Crepúsculo Por Espectrofotometria Uv-Vis Empregando-Se Métodos De Calibração Multivariada**. Dissertação de Mestrado (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Programa De Pós-Graduação Em Ciência E Tecnologia De Alimentos, Universidade Estadual De Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2005.

SCHUMANN, S. P. A.; POLÔNIO, M. L. T.; GONÇALVES, E. C. B. A. Avaliação do consumo de corantes artificiais por lactentes, pré-escolares e escolares. **Food Sci Technol**. 2008;28(3):534-9.

SEMEDO, J. **Aditivos Alimentares em Cabo Verde**. 2009. 57f. Monografia (Licenciatura em Ensino da Química), Departamento de Ciências e Tecnologia – Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde, 2009;

SHARMA, A.; COUTURE, J. A review of the pathophysiology, etiology, and treatment of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). **Annals of Pharmacotherapy**, v. 48, n. 2, p. 209-225, 2014.

SHUM, B.; GEORGIA, S. The Effects of Non-Nutritive Sweetener Consumption in the Pediatric Populations: What We Know, What We Don't, and What We Need to Learn. **Frontiers in Endocrinology**, [S. l.], v. 12, 2021. DOI: 10.3389/fendo.2021.625415. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33868167/>.

SILVA, N. B.; MOURA, V. M. C.; IBIAPINA, D. F. N.; BEZERRA, K. C. B. Aditivos químicos em alimentos ultraprocessados e os riscos à saúde infantil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S. l.], n. 21, p. e542, 2019.

Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). **Manual de Orientação do Departamento de Nutrologia**. São Paulo: SBP; 2012.

STEFANI, G. P.; HIGA, M.; PASTORINO, A. C.; CASTRO, A. P. B. M.; FOMIN, A. B. F.; JACOB, C. M. A. Presença de corantes e lactose em medicamentos: avaliação de 181 produtos, **Rev. bras. alerg. imunopatol.**, v.32, n.1, 2009.

STINGLEY, R. L. et al. Metabolism of azo dyes by human skin microbiota. **Journal of medical microbiology**, v. 59, n. Pt 1, p. 108-114, 2010

THOMAZETTE, A. P. F. S; AUGUSTO, V. T. T. **Avaliação da adequação das declarações obrigatórias e da quantidade de sódio e aditivos alimentares presentes em rótulos de macarrões instantâneos e seus temperos associados de acordo com a legislação vigente**. Artigo (Graduação em Nutrição) - Centro Universitário Unifametro, Fortaleza, 2020.

VARGAS, L.; BRAGA, M.; RANGEL, A.; SALES, C. Levantamento de aditivos alimentares em produtos alimentícios voltados para o público infantil. **Segurança Alimentar Nutricional**, [S. l.], v. 25, p. 1–8, 2021.

VIEIRA, D. **Influências da família e da escola no consumo de alimentos com alto teor de açúcar, gordura e sódio entre crianças de classes sociais diferentes**. Dissertação (Pós-graduação em Economia Doméstica) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.

VILLAÑO, D.; GARCÍA-VIGUERA, C.; MENA, P. Colors: health effects. *Encyclopedia of Food and Health*. p. 265-272, 2016.

VITOLLO, M. R. et al. Consumo precoce de alimentos não recomendados por lactentes do sul do Brasil. **Ciência & Saúde**, v. 6, n. 1, p. 25-28, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height, and body mass index-for-age: methods and development.** Geneva: WHO, 2006.-09

WU, L. Analysis of Food Additives. **Innovative Food Analysis.** p. 157-180, 2021.

ZANONI, M. V. B.; YAMANAKA, H. **CORANTES: caracterização química, toxicológica, métodos de detecção e tratamento.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016.