

Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Estimativa da ingestão de corantes e conservadores alimentares pela população  
brasileira

**Sílvia Panetta Nascimento**

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestra em Ciências. Área de concentração: Ciência e  
Tecnologia de Alimentos

Piracicaba  
2021

Sílvia Panetta Nascimento  
Engenheira de Alimentos

**Estimativa da ingestão de corantes e conservadores alimentares pela população  
brasileira**

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientadora:  
Profa. Dra. **MARINA VIEIRA DA SILVA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestra em Ciências. Área de concentração: Ciência e  
Tecnologia de Alimentos

Piracicaba  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP**

Nascimento, Sílvia Panetta

Estimativa da ingestão de corantes e conservadores alimentares pela população brasileira / Sílvia Panetta Nascimento. - -versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011.- - Piracicaba, 2021.

111 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Hábitos alimentares 2. Alimentos industrializados 3. Aditivos alimentares 4. Segurança alimentar e nutricional I. Título

*Ao Marcelo, Isadora e Lisandra com meu amor,  
por compreenderem meus propósitos e sempre me  
apoiarem*

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida

Aos meus pais, por me ensinarem a importância do estudo e não medirem esforços para meu acesso.

À Profª Drª. Marina Vieira da Silva, por sua motivação, apoio e paciência durante a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Rodolfo Hoffmann, por sua disponibilidade e valiosa contribuição nas análises estatísticas.

Às Professoras Carla Cristina Enes, Giovana Eliza Pegolo, Marta Helena Fillet Spoto, Nataly Maria Viva de Toledo e Renata Galhardo Borguini, pela avaliação e correções, que contribuíram para o aperfeiçoamento deste trabalho.

À Davilmar A. D. Collevatti e demais funcionários e professores da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

À Isadora Panetta Nascimento, pela colaboração na construção dos gráficos.

À Profª Drª Andrea Pavan por ajudar na compreensão dos dados estatísticos.

À Lisandra e Marcelo, por estarem sempre prontos a colaborar para que o tempo fosse suficiente.

*“Se é verdade que a produção, a industrialização e a distribuição de alimentos exigem tempo suficiente e precioso para acontecer, é mais verdade ainda que o homem condicionou sua alimentação à disponibilidade de tempo e, mais verdade ainda, que hoje se vive numa sociedade em que o tempo domina todas as ações, das mais simples às mais complexas.”*  
(PANETTA, 2019)

## SUMÁRIO

RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	10
LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE TABELAS.....	13
LISTA DE ABREVIATURAS .....	15
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
2.1. OBJETIVO GERAL .....	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>21</b>
3.1. HISTÓRICO DO SISTEMA ALIMENTAR NO BRASIL .....	21
3.2. CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS.....	22
3.3. CONSUMO DE ALIMENTOS NO BRASIL.....	25
3.3.1. Pesquisa de Orçamentos Familiares .....	27
3.4. EMPREGO DOS ADITIVOS ALIMENTARES .....	28
3.4.1. Corantes .....	31
3.4.1.1. Corantes artificiais permitidos no Brasil e efeitos à saúde .....	37
3.4.1.2. Tartrazina.....	38
3.4.1.3. Amarelo crepúsculo.....	40
3.4.1.4. Ponceau 4R.....	41
3.4.1.5. Eritrosina .....	42
3.4.1.6. Vermelho 40 (Allura) .....	42
3.4.2. Conservadores.....	43
3.4.2.1. Sorbato de Potássio .....	44
3.4.2.2. Benzoato de Sódio.....	45
3.4.2.3. Metabissulfito de Sódio .....	46
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>49</b>
4.1. PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES (POF) .....	49
4.1.1. POF 2008-2009 .....	49
4.1.2. POF 2017-2018 .....	51
4.2. BANCOS DE DADOS .....	53
4.3. ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	54
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>55</b>
5.1. FREQUÊNCIA DOS ADITIVOS PESQUISADOS EM ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS .....	55
5.2. ESTIMATIVA DA INGESTÃO DE ADITIVOS PELA POPULAÇÃO .....	56
5.2.1. Médias estimadas por região .....	56
5.2.2. Médias estimadas por sexo .....	62

5.2.3. Médias estimadas por domicílio .....	63
5.2.4. Médias estimadas por etnia .....	66
5.2.5. Médias estimadas por faixa etária .....	70
5.2.6. Médias estimadas por estrato de renda familiar <i>per capita</i> .....	73
5.3. DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO À INGESTÃO DIÁRIA ACEITÁVEL .....	76
5.4. INGESTÃO MÉDIA, MÍNIMA E MÁXIMA POR PESO .....	88
5.5. INGESTÃO DE ADITIVOS E VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS .....	89
5.6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	94
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>97</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>111</b>



## RESUMO

### **Estimativa da ingestão de corantes e conservadores alimentares pela população brasileira**

As mudanças nos hábitos alimentares verificadas nas últimas décadas, ocasionadas, em parte, pelo menor tempo disponibilizado ao preparo e consumo dos alimentos, bem como da ampla oferta de alimentos industrializados, implicaram em aumento no consumo de alimentos ultraprocessados, os quais, normalmente, apresentam em sua composição aditivos químicos, com diferentes funções. O emprego dos aditivos alimentícios é regulamentado por vários atos normativos, que determinam os alimentos nos quais podem ser usados, bem como as condições de uso e os limites máximos permitidos, no entanto, alguns estudos vêm demonstrando a associação dos aditivos a problemas de saúde, como reações alérgicas e hiperatividade, entre outros. Estimar a ingestão de aditivos alimentícios a partir do consumo dos alimentos ultraprocessados é o objetivo deste estudo, buscando ainda identificar os grupos populacionais (categorizados por sexo, raça, idade, situação do domicílio e renda) e as regiões geográficas mais afetados por tais substâncias. Para tanto foram utilizados os resultados da Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil obtidos nas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2008-2009 e 2017-2018. Por meio das informações sobre os alimentos consumidos, foi possível selecionar os alimentos ultraprocessados e, valendo-se das informações da rotulagem, identificar os aditivos presentes, cuja ingestão foi estimada a partir das quantidades máximas permitidas para cada um dos aditivos pesquisados estabelecidas nos regulamentos específicos por categorias de alimentos. A análise dos resultados obtidos revelou que nos últimos dez anos houve redução na ingestão dos corantes pesquisados, mas aumento na ingestão do conservador Sorbato de Potássio em todos os grupos avaliados. Para os corantes, na POF 2008-2009, as maiores médias estimadas foram observadas na faixa etária de 10 a 13 anos, para Tartrazina e Vermelho 40 ( $6,4 \pm 1,0$  mg e  $5,1 \pm 1,1$  mg respectivamente); entre os indígenas, para Amarelo crepúsculo ( $5,6 \pm 2,3$  mg) e no maior estrato de renda, para Ponceau 4R e Eritrosina ( $1,6 \pm 0,4$  mg e  $0,10 \pm 0,02$  mg respectivamente). Na POF 2017-2018 destacam-se os valores estimados na faixa de 14 a 18 anos, para Amarelo crepúsculo ( $2,6 \pm 1,3$  mg); entre os indígenas para Tartrazina ( $4,4 \pm 1,8$  mg); na zona urbana para Ponceau 4R ( $2,4 \pm 0,1$  mg); nos maiores estrato de renda para Eritrosina ( $0,05 \pm 0,02$  mg) e na região Sul para Vermelho 40 ( $1,4 \pm 0,2$  mg). Quanto aos conservadores, na POF 2008-2009 as maiores médias foram observadas no grupo de 14 a 18 anos para Benzoato de sódio ( $41,3 \pm 2,6$  mg) e estrato de maior renda para Sorbato de Potássio e Metabissulfito de Sódio ( $68,0 \pm 9,2$  mg e  $1,9 \pm 0,8$  mg, respectivamente). Na POF 2017-2018 ressaltam-se os valores encontrados na região Sul para Sorbato de Potássio ( $66,7 \pm 2,3$  mg) e nas faixas etárias de 14 a 18 anos para Benzoato de sódio ( $36,2 \pm 3,4$  mg) e de 10 a 13 anos para Metabissulfito de sódio ( $1,59 \pm 0,09$  mg). A ingestão acima dos limites máximos permitidos pela legislação vigente foi observada em todas as variáveis estudadas para o corante Eritrosina e conservadores Benzoato de Sódio e Metabissulfito de Sódio, ainda que também nessa condição, tenha havido redução entre as POFs. A população da zona urbana está mais sujeita ao consumo dessas substâncias, embora na zona rural tenha sido observado aumento na ingestão média de todos os conservadores nos últimos dez anos. Verificou-se ainda relação linear inversa entre a faixa etária e o consumo de corantes, assim como maior consumo de aditivos em geral nos grupos de maior renda e na região Sul do país. Concluiu-se que a estimativa do consumo de aditivos pode contribuir para

identificar os grupos populacionais mais afetados pelo consumo de aditivos químicos e motivar novos estudos necessários para a constante atualização da legislação pertinente, bem como para promover políticas públicas voltadas à segurança alimentar e nutricional.

Palavras-chave: Hábitos alimentares, Alimentos industrializados, Aditivos alimentares, Segurança alimentar e nutricional

## ABSTRACT

**Estimate of the intake of dyes and food preservatives by the Brazilian population**

The changes in eating habits observed in recent decades, caused, in part, by the shorter time available for food preparation and consumption, as well as the wide offer of processed foods, resulted in an increase in the consumption of ultra-processed foods, which usually present in its composition chemical additives, with different functions. The use of food additives is regulated by several normative acts, which determine the foods in which they can be used, as well as the conditions of use and the maximum allowed limits, however, some studies have shown the association of additives to health problems, such as allergic reactions and hyperactivity, among others. Estimating the intake of food additives from the consumption of ultra-processed foods is the objective of this study, also seeking to identify the population groups (categorized by sex, race, age, household status and income) and the geographic regions most affected by such substances. For this purpose, the results of the Analysis of Personal Food Consumption in Brazil obtained in the Household Budget Surveys (POF) carried out by the Brazilian Institute of Geography and Statistics in 2008-2009 and 2017-2018 were used. Through the information on the foods consumed, it was possible to select the ultra-processed foods and, using the labeling information, identify the additives present, whose intake was estimated from the maximum amounts allowed for each of the researched additives established in the specific regulations by food categories. The analysis of the obtained results revealed that in the last ten years there was a reduction in the intake of the researched dyes, but an increase in the intake of the conservative Potassium Sorbate in all evaluated groups. For the dyes, in the POF 2008-2009, the highest estimated means were observed in the age group from 10 to 13 years, for Tartrazine and Vermelho 40 ( $6.4 \pm 1.0$  and  $5.1 \pm 1.1$  respectively); among the Indians, for Twilight Yellow ( $5.6 \pm 2.3$ ) and in the highest income stratum, for Ponceau 4R and Erythrosina ( $1.6 \pm 0.4$  and  $0.10 \pm 0.02$  respectively). In POF 2017-2018, the values estimated in the range of 14 to 18 years are highlighted, for twilight yellow ( $2.6 \pm 1.3$ ); among indigenous people for Tartrazine ( $4.4 \pm 1.8$ ); in the urban area for Ponceau 4R ( $2.4 \pm 0.1$ ); in the highest income strata for Erythrosine ( $0.05 \pm 0.02$ ) and in the South region for Vermelho 40 ( $1.4 \pm 0.2$ ). As for the conservatives, in the POF 2008-2009 the highest means were observed in the group aged 14 to 18 years for Sodium Benzoate ( $41.3 \pm 2.6$ ) and the highest income stratum for Potassium Sorbate and Sodium Metabisulfite ( $68, 0 \pm 9.2$  and  $1.9 \pm 0.8$ , respectively). In the 2017-2018 POF, the values found in the South region for Potassium Sorbate ( $66.7 \pm 2.3$ ) and in the age groups from 14 to 18 years for Sodium Benzoate ( $36.2 \pm 3.4$ ) and 10 to 13 years for Sodium metabisulfite ( $1.59 \pm 0.09$ ). Intake above the maximum limits allowed by current legislation was observed in all variables studied for the dye Erythrosine and preservatives Sodium Benzoate and Sodium Metabisulfite, although also in this condition, there was a reduction among the POFs. The population in the urban area is more subject to the consumption of these substances, although in the rural area there has been an increase in the average intake of all conservatives in the last ten years. There was also an inverse linear relationship between age group and dye consumption, as well as greater consumption of additives in general in the higher income groups and in the southern region of the country. It was concluded that the estimate of the consumption of additives can help to identify the population groups most affected by the consumption of chemical additives and motivate

further studies needed to constantly update the relevant legislation, as well as to promote public policies aimed at food security.

Keywords: Food habits, Industrialized foods, Food additives, Food security

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1. VENDAS DE ALIMENTOS NO MERCADO INTERNO, POR CANAL DE DISTRIBUIÇÃO (EM BILHÕES DE REAIS).....	22
FIGURA 2. CLASSIFICAÇÃO DOS CORANTES, CONFORME RESOLUÇÃO CNNPA Nº 44/1977 .....	31
FIGURA 3. FÓRMULA ESTRUTURAL PLANA DOS CORANTES AZO .....	32
FIGURA 4. MÉDIAS DE INGESTÃO DO CORANTE TARTRAZINA EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS ANALISADAS. POFS 2008-2009 E 2017-2018.....	89
FIGURA 5. MÉDIAS DE INGESTÃO DO CORANTE AMARELO CREPÚSCULO EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS ANALISADAS. POFS 2008-2009 E 2017-2018 .....	90
FIGURA 6. MÉDIAS DE INGESTÃO DO CORANTE PONCEAU 4R EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS ANALISADAS. POFS 2008-2009 E 2017-2018.....	91
FIGURA 7. MÉDIAS DE INGESTÃO DO CORANTE ERITROSINA EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS ANALISADAS. POFS 2008-2009 E 2017-2018.....	91
FIGURA 8. MÉDIAS DE INGESTÃO DO CORANTE VERMELHO 40 EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS ANALISADAS. POFS 2008-2009 E 2017-2018.....	92
FIGURA 9. MÉDIAS DE INGESTÃO DO CONSERVADOR SORBATO DE POTÁSSIO EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS ANALISADAS. POFS 2008-2009 E 2017-2018 .....	92
FIGURA 10. MÉDIAS DE INGESTÃO DO CONSERVADOR BENZOATO DE SÓDIO EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS ESTUDADAS. POFS 2008-2009 E 2017-2018 .....	93
FIGURA 11. MÉDIAS DE INGESTÃO DO CONSERVADOR METABISSULFITO DE SÓDIO EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS ANALISADAS. POFS 2008-2009 E 2017-2018 .....	94

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. DETERMINANTES DO CONSUMO ALIMENTAR POR CATEGORIA.....	25
TABELA 2. CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS CORANTES AZO USADOS EM ALIMENTOS E PERMITIDOS NO BRASIL.....	34
TABELA 2. CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS CORANTES AZO USADOS EM ALIMENTOS E PERMITIDOS NO BRASIL.....	35
TABELA 3. LISTA DE CORANTES AZO PERMITIDOS E BANIDOS EM DIFERENTES PAÍSES .....	36
TABELA 4. CARACTERÍSTICAS DO CORANTE ERITROSINA.....	42
TABELA 5. CARACTERÍSTICAS DO ÁCIDO SÓRBICO E SORBATO DE POTÁSSIO .....	44
TABELA 6. CARACTERÍSTICAS DO ÁCIDO BENZOICO E BENZOATO DE SÓDIO .....	45
TABELA 7. CARACTERÍSTICAS DO METABISSULFITO DE SÓDIO .....	46
TABELA 8. NÚMERO DE SETORES SELECIONADOS, TOTAL DE DOMICÍLIOS ENTREVISTADOS NA AMOSTRA E COM CONSUMO ALIMENTAR PESSOAL E NÚMERO DE PESSOAS NA SUBAMOSTRA, SEGUNDO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO - PERÍODO 2008-2009 E 2017-2018 .....	50
TABELA 9. FREQUÊNCIA DOS ADITIVOS PESQUISADOS NOS ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS. POFS 2008-2009, 2017-2018. ....	55
TABELA 10. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE CORANTES POR MACRORREGIÃO E ESTADO DE SÃO PAULO. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018. ....	61
TABELA 11. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE ENERGIA E CONSERVADORES POR MACRORREGIÃO E ESTADO DE SÃO PAULO. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018. ....	61
TABELA 12. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE CORANTES POR SEXO E SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018.....	65
TABELA 13. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE ENERGIA E CONSERVADORES POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E SEXO. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018.....	65
TABELA 14. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE CORANTES POR ETNIA. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018.....	69
TABELA 15. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE ENERGIA E CONSERVADORES POR ETNIA. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018 .....	69
TABELA 16. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE CORANTES POR ESTRATOS DE IDADE. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018 .....	72
TABELA 17. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE ENERGIA E CONSERVADORES POR ESTRATOS DE IDADE. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018.....	72
TABELA 18. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE ENERGIA, CORANTES E CONSERVADORES POR ESTRATO DE RENDA FAMILIAR <i>PER CAPITA</i> . BRASIL 2008-2009. ....	75
TABELA 19. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO MÉDIA (DESVIO PADRÃO) DE ENERGIA, CORANTES E CONSERVADORES POR ESTRATO DE RENDA FAMILIAR <i>PER CAPITA</i> . BRASIL 2017-2018 .....	75
TABELA 20. DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO CONFORME NÍVEL DE CONSUMO EM RELAÇÃO AOS LIMITES ESTABELECIDOS POR PESO CORPORAL (IDA).....	76
TABELA 21. ESTIMATIVAS DA FREQUÊNCIA, EM PORCENTAGEM, DE INGESTÃO DE CORANTES E CONSERVADORES POR SEXO E DOMICÍLIO. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018. ....	79
TABELA 22. ESTIMATIVAS DA FREQUÊNCIA, EM PORCENTAGEM, DE INGESTÃO DE CORANTES E CONSERVADORES POR REGIÃO. BRASIL 2008-2009 E 2017-2018.....	81

TABELA 23. ESTIMATIVAS DA FREQUÊNCIA (EM PORCENTAGEM) DE INGESTÃO DE CORANTES E CONSERVADORES POR ETNIA. BRASIL 2008-2009 E 20217-2018.....	82
TABELA 24. ESTIMATIVAS DA FREQUÊNCIA (EM PORCENTAGEM) DE INGESTÃO DE CORANTES E CONSERVADORES POR FAIXA ETÁRIA. BRASIL 2008-2009 E 20217-2018. ....	84
TABELA 25. ESTIMATIVAS DA FREQUÊNCIA (EM PORCENTAGEM) DE INGESTÃO DE CORANTES E CONSERVADORES POR ESTRATO DE RENDA FAMILIAR <i>PER CAPITA</i> . BRASIL 2008-2009 .....	86
TABELA 26. ESTIMATIVAS DA FREQUÊNCIA (EM PORCENTAGEM) DE INGESTÃO DE CORANTES E CONSERVADORES POR ESTRATO DE RENDA FAMILIAR <i>PER CAPITA</i> . BRASIL 2017-2018 .....	87
TABELA 27. MÉDIAS, VALOR MÍNIMO E MÁXIMO DE CONSUMO (EM MG/KG DE PESO) NA PARCELA DA POPULAÇÃO COM INGESTÃO DE ADITIVOS. POF 2017-2018 .....	88

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABIA	Associação Brasileira da Indústria de Alimentos
ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
CNAE	Cadastro Nacional de Atividades Econômica
DCNTs	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
EBIA	Escala Brasileira de Insegurança Alimentar
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
ENDEF	Estudo Nacional da Despesa Familiar
EPIC	<i>European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition</i>
ERFP	Estrato de Renda Familiar <i>Per Capita</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FCC	<i>Food Chemicals Codex</i>
GSFA	<i>General Standard for Food Additives</i>
GGALI	Gerência Geral de Alimentos
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA	Ingestão Diária Aceitável
IFIC	<i>International Food and Information Council</i>
INS	<i>International Numbering System</i>
JECFA	Comitê Conjunto de Especialistas em Aditivos Alimentares da FAO/ OMS
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MPF	Ministério Público Federal
NIPH	<i>National Institute of Public Health</i>
NOAEL	<i>No Observed Adverse Effect Level</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SAS	<i>Statistical Analysis System</i>
SIPD	Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares
TRF	Tribunal Regional Federal
UNC	<i>University of North Carolina</i>
UF	<i>Uncertainty Factor</i>
UPAs	Unidades Primárias de Amostragem



USFDA      *United States Food and Drug Administration*  
WHO        *World Health Organization*  
WWP        *Werry, Weiss e Peters*

## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de aumentar a produção de alimentos, a fim de solucionar o problema da fome que assolava o mundo no período pós-guerra, intensificou o uso da tecnologia em toda a cadeia agroindustrial. Esse modelo intensivo trouxe o aumento da produção desejado, mas acarretou problemas, tanto de natureza ambiental quanto para a saúde da população (BUAINAIM *et al.*, 2014).

No segmento agroindustrial, o emprego da tecnologia para preservação de alimentos possibilitou maior tempo de armazenamento, permitindo o melhor aproveitamento das safras e a oferta dos produtos por período mais longo. Muitos métodos de conservação adotados pouco interferem no valor nutricional dos alimentos, como o uso do frio nos processos de refrigeração e congelamento, as altas pressões na pasteurização a frio, ou a remoção da água pelo método de liofilização. Algumas das inovações tecnológicas empregadas, entretanto, trouxeram também consequências adversas à saúde dos consumidores, como o uso de alguns aditivos químicos, que tendem a se acumular no organismo e podem desencadear reações alérgicas (ABDULMUMEEN; RISIKAT; SURURAH, 2012; BATEMAN *et al.*, 2004; MAZDEH *et al.*, 2014; Mc CANN *et al.*, 2007; SILVA; LIDON, 2016; WORM *et al.*, 2001).

A possibilidade de estender a vida útil dos alimentos também atendeu a novas demandas, trazidas pelas mudanças ocorridas na sociedade, como a maior participação das mulheres no mercado de trabalho e a concentração da população em grandes centros urbanos, mudanças essas que reduziram o tempo dispendido para preparo dos alimentos, intensificando a necessidade de alimentos prontos ou semiprontos. Em consequência dessas transformações, novos modelos alimentares foram sendo adotados, priorizando crescentemente os produtos processados e ultraprocessados, em detrimento daqueles *in natura* (BRASIL, 2014; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

O aumento no consumo de alimentos ultraprocessados também acarretou maior ingestão de aditivos alimentares, os quais compreendem uma ampla classe de substâncias que são adicionadas aos alimentos para conferir alguma característica específica (CODEX ALIMENTARIUS, 1995). Seja para melhorar seus atributos sensoriais e/ou para prolongar sua validade, os aditivos estão sempre presentes nos alimentos ultraprocessados. Tais substâncias, entretanto, vêm sendo frequentemente associadas com reações adversas à saúde, como reações alérgicas e doenças autoimunes, além de hiperatividade e Alzheimer, entre outras (Di LORENZO *et al.*, 2002; GOREN *et al.*, 2015; LERNER; MATHIAS, 2015; MOHAMED; GALAL; ELEWA, 2015; POLÔNIO; PERES, 2009; WORM *et al.*, 2001).

Mesmo considerando-se que o uso dos aditivos alimentares seja regulamentado pelas agências de saúde governamentais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), no Brasil, as quais vinculam sua aprovação a ensaios toxicológicos e a determinadas categorias de alimentos, o elevado consumo de alimentos ultraprocessados implica em maior concentração dessas substâncias no organismo humano. Ressalta-se ainda que, mesmo com os limites estabelecidos para cada aditivo e a norma de utilizar quantidades mínimas necessárias para atingir o objetivo desejado, nem sempre estas condições são obedecidas, resultando que os limites máximos permitidos para cada substância podem

ser suplantados, como consequência, ainda, de falhas no sistema de fiscalização vigente ocorridas por motivos diversos (ANVISA, 2019; BRASIL, 1997; FREITAS *et al.*, 2006; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

Embora existam alguns estudos, ainda que em pequeno número, realizados com o objetivo de identificar ou estimar a presença de aditivos em alimentos, estes nem sempre são voltados ao consumo da população brasileira (AHMED *et al.*, 2021; LEO; LOON; HO, 2018) e, quando atendem a esse objetivo, envolvem uma parcela específica da população, muitos dos quais já publicados há mais de uma década (BRAGA; SILVA; ANASTÁCIO, 2021; LOSI; JORDÃO; BRAGOTTO, 2020; SCHUMANN; POLÔNIO; GONÇALVES, 2008; FREITAS *et al.*, 2006).

A estimativa da ingestão de aditivos por meio de análises envolvendo o consumo de alimentos ultraprocessados, a partir de uma base de dados representativa da população brasileira, como a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), possibilita identificar os grupos populacionais e as regiões geográficas mais afetados por tais substâncias, permitindo ainda avaliar a evolução do consumo de corantes artificiais e conservadores, ao longo da última década, visto terem sido considerados nas análises deste estudo os dados de consumo alimentar obtidos nas duas últimas POFs (2008-2009 e 2017-2018).

Os resultados obtidos nesta pesquisa poderão direcionar pesquisas futuras e oferecer dados para as necessárias atualizações das regulamentações referentes aos aditivos alimentares e aos alimentos ultraprocessados envolvidos, bem como para a adoção de políticas públicas voltadas à qualidade e segurança dos alimentos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Estimar a ingestão de corantes e conservadores pela população brasileira, a partir de dados do consumo de alimentos ultraprocessados, obtidos por meio das Pesquisas de Orçamentos Familiares 2008-2009 e 2017-2018.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar as variáveis associadas (sociais, demográficas, econômicas) à ingestão de corantes e conservadores alimentares.

Determinar os grupos populacionais com ingestão acima do limite máximo permitido para cada aditivo avaliado.

Comparar os resultados estimados a partir dos dados obtidos nas Pesquisas de Orçamentos Familiares de 2008-2009 e 2017-2018.



### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. HISTÓRICO DO SISTEMA ALIMENTAR NO BRASIL

O sistema alimentar compreende a produção, processamento, abastecimento, comercialização e distribuição dos alimentos, até sua escolha, preparo e consumo, bem como a geração e destino dos resíduos. Inclui, portanto, desde o acesso à terra, à água e aos meios de produção até as práticas alimentares, tanto individuais quanto coletivas (BRASIL, 2012).

Até meados do século passado, a agropecuária brasileira era rudimentar. Sem informação e tecnologia, prevalecia o trabalho braçal, com baixo rendimento e pouca produção, o que exigia que extensas áreas naturais fossem convertidas em lavouras e pastagens. Mesmo assim, a produção não atendia à demanda interna e o contexto nacional era de escassez de alimentos (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2018).

Na década de 1960, ainda com alto risco de desabastecimento interno e menor diversidade produtiva, houve um crescimento na produção de soja, com consequente ampliação da produção de carne suína e de frango. Mesmo assim, o Brasil ainda era um país importador de alimentos até 1980. No entanto, no período compreendido entre 1970 e 1980, avaliado como transição, houve investimentos em pesquisa e extensão rural, o que contribuiu para o aumento da produtividade e redução dos custos de produção (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017).

Como consequência dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, incorporados do exterior e adaptados às condições brasileiras, a partir de 1990 a agricultura brasileira apresentou ampla expansão de seus indicadores econômicos. Além das inovações tecnológicas, contribuíram para essa evolução, mudanças institucionais, aliadas às transformações locais (BUAINAIM *et al.*, 2014).

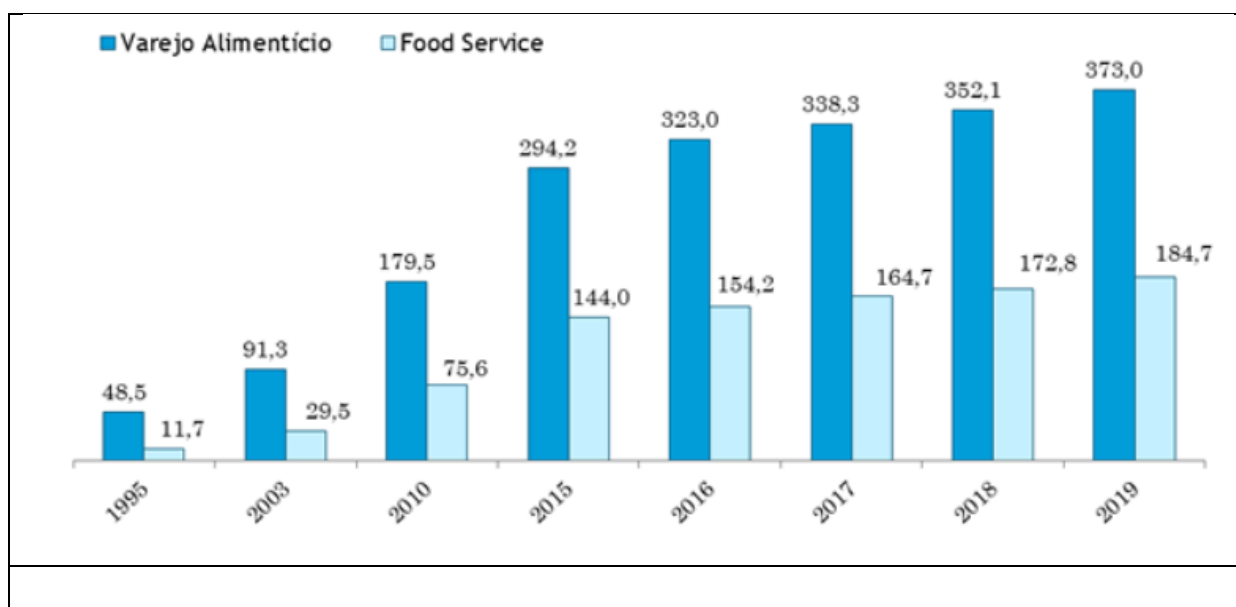
Nas últimas décadas, o desenvolvimento técnico-científico, as políticas públicas e o empreendedorismo dos agricultores, amparado pela disponibilidade de recursos naturais, colocou o Brasil como protagonista da produção e exportação de alimentos. Além do abastecimento interno, atualmente, fornece alimentos para mais de 190 países em todos os continentes (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2018; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 2021).

A vocação do país para a produção de alimentos é verificada também no segmento industrial, o qual, embora ainda tenha muitos desafios a serem vencidos, apresenta os números mais expressivos do setor, representando mais de 20% da indústria doméstica de transformação, com faturamento de R\$ 789,2 bilhões e 24,2% dos empregos da indústria nacional. A indústria de alimentos no Brasil responde por 10,6% do PIB e 64,4% do saldo total da balança comercial brasileira, processando 58% de toda produção agropecuária do país (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 2021).

Presente em todo o território nacional, o segmento industrial de alimentos no Brasil abrange cerca de 45 mil empresas registradas, as quais tem maior concentração de vendas no mercado interno, o qual responde por cerca de 80% do faturamento do setor (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2017). Do montante comercializado no mercado interno, aproximadamente 67% seguem para o mercado doméstico e

33% para os serviços de alimentação, verificando-se crescimento de ambos os grupos nos últimos anos, conforme Figura 1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 2020).

Figura 1. Vendas de alimentos no mercado interno, por canal de distribuição (em bilhões de Reais)



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 2020.

Conforme Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a indústria de alimentos no Brasil abrange os seguintes segmentos industriais: abates e fabricação de produtos de carne; preservação do pescado e fabricação de produtos derivados; fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais; fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais; laticínios; moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais; fabricação e refino de açúcar; torrefação e moagem de café; fabricação de outros produtos alimentícios e fabricação de bebidas não alcoólicas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

A fabricação de produtos alimentícios, segundo o referido Cadastro, compreende o processamento e transformação de produtos da agricultura, pecuária e pesca em alimentos para uso humano e animal, incluindo também a fabricação de alimentos dietéticos, alimentos enriquecidos, complementos alimentares e similares.

### 3.2. CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS

Originalmente classificados como alimentos *in natura* ou processados, todos os alimentos são submetidos a algum tipo de processo (MONTEIRO; LOUZADA, 2015), ainda que seja um processo mínimo, como a limpeza, remoção de partes indesejáveis, corte ou apenas a embalagem. A *Food and Agriculture Organization* (FAO) define o processamento de alimentos como qualquer modificação realizada no alimento para alterar sua qualidade sensorial ou validade (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2020).

Existem diversos sistemas de classificação de alimentos adotados em diferentes países, como o *International Agency for Research on Cancer and European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (IARC-EPIC), os sistemas *International Food and Information Council* (IFIC) e *University of North Carolina* (UNC), adotados nos Estados Unidos, o *National Institute of Public Health* (NIPH) no México e o SIGA na França. Cada um desses sistemas utiliza diferentes parâmetros para classificar os alimentos (PETRUS *et al.*, 2020).

No Brasil, o Guia Alimentar para a População Brasileira, publicado em 2006, apresentou as primeiras diretrizes para o consumo de alimentos pela população, classificando os alimentos conforme seu conteúdo nutricional. Nessa edição, já se considerava que todos os alimentos sofrem algum tipo de processamento para seu consumo, seja para torná-los digeríveis ou assegurar sua inocuidade e, portanto, os alimentos foram divididos em dois grupos: processados, considerando aqui todas as transformações físicas, químicas e biológicas e não processados, compreendendo os alimentos *in natura* (BRASIL, 2008).

A partir da necessidade de atualizar a primeira edição do Guia Alimentar para a População Brasileira, em vista das transformações sociais que impactaram nas condições de saúde e alimentação, em 2014 foi editada nova versão do Guia, na qual os alimentos passaram a ser agrupados em quatro categorias, definidas conforme o tipo de processamento empregado na sua produção. Essa classificação seguiu o sistema denominado NOVA, que se fundamenta na extensão do processamento industrial, assim como no seu propósito, seja para preservar, extrair, modificar ou criar alimentos (BRASIL, 2014).

Segundo o sistema NOVA, desenvolvido por Monteiro *et al.* (2010) e posteriormente atualizado (MONTEIRO *et al.*, 2016), o processamento dos alimentos compreende processos físicos, químicos e biológicos que são realizados após a extração dos alimentos da natureza e antes de seu preparo culinário ou antes de seu consumo, caso tratem-se de alimentos processados prontos para consumo. Excluem-se, portanto, deste conceito, os procedimentos aplicados em preparações culinárias, nas residências ou restaurantes, tais como, fracionamento, tempero, cozimento, entre outros procedimentos. Nesse sistema, os alimentos são classificados em quatro grupos, de acordo com Monteiro *et al.* (2016), conforme apresentado a seguir.

Grupo 1 – alimentos *in natura* ou minimamente processados.

Incluem-se neste grupo partes comestíveis de plantas (sementes, frutos, folhas, caules, raízes) ou de animais (músculos, vísceras, ovos, leite) e, também, cogumelos e algas, bem como a água, logo após sua separação da natureza.

Neste grupo, o processamento é aplicado visando aumentar a durabilidade dos alimentos *in natura*, a fim de possibilitar seu armazenamento por maior tempo, como no caso da refrigeração, congelamento, pasteurização ou desidratação. Também usado para facilitar ou diversificar a preparação posterior dos alimentos, por meio da remoção de partes não comestíveis, fracionamento e trituração. E, ainda para modificar o seu sabor, como na torrefação de grãos de café ou de folhas de chá e na produção de leites fermentados.

Para ser incluído no grupo 1 não deve haver adição de açúcar e outras substâncias ou aditivos, embora permaneçam neste grupo, alimentos enriquecidos com vitaminas e minerais que foram perdidos durante o processo, bem como alimentos que receberam antioxidantes e estabilizantes para preservar suas



propriedades originais, como ocorre com frutas e legumes embalados à vácuo (com uso de antioxidantes) e no leite ultrapasteurizado (com adição de estabilizantes).

#### Grupo 2 – ingredientes culinários processados.

Este grupo compreende substâncias extraídas da natureza e de alimentos do grupo 1 que são utilizadas como itens de preparações culinárias, tais como sal, açúcar, mel, óleos e gorduras. Neste caso, o processamento é aplicado para criar esses ingredientes, como a prensagem na obtenção de óleos, secagem e refino, na obtenção do sal e açúcar, e fermentação, no caso do vinagre. Assim como no grupo anterior, permanecem neste grupo produtos que recebam aditivos para manter suas características, como óleo adicionado de antioxidantes e sal que recebeu antiemético.

#### Grupo 3 – alimentos processados.

São incluídos neste grupo, alimentos do grupo 1 que tenham recebido substâncias do grupo 2, como sal, açúcar, óleos e gorduras, sendo normalmente, compostos por dois ou três ingredientes. É o caso das conservas vegetais, carnes salgadas, queijos e pães.

O processamento é aplicado, neste grupo, com propósito similar ao aplicado no grupo 1, quer seja a preservação dos alimentos ou alteração do sabor. E, também neste caso, o uso de antioxidantes e conservantes usados para preservar as características originais dos alimentos deste grupo, não altera a classificação.

Bebidas alcoólicas produzidas a partir da fermentação de alimentos do grupo 1, como vinho, cerveja e cidra, são classificadas neste grupo.

#### Grupo 4 – alimentos ultraprocessados.

Este grupo é composto por alimentos produzidos a partir de formulações com cinco ou mais ingredientes, incluídos produtos do grupo 2, além de aditivos com função de simular atributos sensoriais do grupo 1 (como corantes, saborizantes, aromas) ou ocultar atributos sensoriais indesejáveis (antiespumantes, antiaglomerantes, agentes de firmeza).

Neste grupo, alimentos do grupo 1 são usados em pequenas quantidades ou nem usados, estando presentes substâncias extraídas do grupo 1, como caseína, soro de leite, óleos e glúten, além de muitas outras derivadas de processos adicionais desses constituintes, como óleos hidrogenados, isolado proteico de soja, maltodextrina, açúcar invertido, entre outras.

O processamento, neste grupo, é aplicado visando a criação de alimentos prontos para consumir, com adoção de processos normalmente sem equivalentes domésticos, como a extrusão, usada na produção de salgadinhos. Integram este grupo também, os refrigerantes, achocolatados, barras de cereais, substitutos de refeições, salsicha e macarrão instantâneo.

Incluem-se ainda neste grupo, alimentos dos grupos 1 e 3 que contenham aditivos usados para modificar atributos sensoriais, como iogurtes com edulcorantes e pães com emulsificantes. Bebidas fermentadas e destiladas são também classificadas no grupo 4.

Em relação aos aditivos usados nos alimentos ultraprocessados, na seção 3.4 serão abordados os principais tipos e suas funções, além da regulamentação de uso.

### 3.3. CONSUMO DE ALIMENTOS NO BRASIL

O consumo alimentar é consequência das escolhas alimentares do indivíduo, as quais são determinadas por fatores que vão além da dimensão fisiológica, isto é, da manutenção do organismo. As escolhas alimentares são ações complexas determinadas também por fatores biológicos, sociais, culturais, econômicos, psicológicos (ESTIMA; PHILIPPI; ALVARENGA, 2009) e até ambientais (JOMORI; PROENÇA; CALVO, 2008), conforme exposto na Tabela 1

**Tabela 1.** Determinantes do consumo alimentar por categoria

Determinantes	Categoria	Fatores (variáveis)
Relacionado ao indivíduo	Biológica	Etnia, idade, sexo, estado de saúde
	Econômica	Renda
	Sociocultural	Escolaridade, valores, crenças, hábitos
Relacionado ao ambiente		Acesso, disponibilidade
Relacionado ao Alimento		Preparação, sabor, valor nutritivo

Fonte: adaptado pela autora de Estima; Philippi; Alvarenga (2009)

Os determinantes da escolha dos alimentos não atuam isoladamente, mas são resultados de uma série de interações entre todas as variáveis que constituem o contexto alimentar do indivíduo. Assim, conforme exemplificam Poulain e Proença (2003), uma criança recém-nascida, terá seus determinantes biológicos, como fome e saciedade, influenciados pelo contexto social em que está inserida, como momentos de atividade e descanso da mãe. Posteriormente ao desmame, seu comportamento alimentar dependerá dos alimentos que lhe são ofertados, o que é determinado por fatores econômicos (renda) e socioculturais de sua família (educação, crenças, hábitos).

Os hábitos alimentares vêm sofrendo diversas modificações ao longo dos anos e, principalmente em países economicamente emergentes, tem-se verificado uma substituição dos alimentos *in natura* e das preparações culinárias a base de tais alimentos, por alimentos industrializados prontos para consumo, o que pode ser parcialmente explicado pelo maior poder aquisitivo aliado ao menor tempo disponível para preparo das refeições. Essas alterações têm sido intensamente observadas no Brasil, onde o consumo alimentar é constituído principalmente por alimentos de alto teor energético e baixo teor de nutrientes com consequente desequilíbrio nutricional e ingestão elevada de calorias (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011; BRASIL, 2014).

A substituição das preparações com alimentos *in natura* e minimamente processados por alimentos ultraprocessados implica em altas taxas de sobrepeso e obesidade, situação verificada na última Pesquisa

Nacional de Saúde (PNS), segundo a qual, um em cada quatro adultos estavam obesos e 60,3% da população adulta apresentam excesso de peso (BRASIL, 2020; LOUZADA *et al.*, 2015). Na comparação do consumo segundo a faixa etária, alimentos ultraprocessados, como embutidos, iogurtes, sanduíches e salgadinhos tipo *snack*, diminuem com o aumento da idade. O consumo de biscoitos recheados também reduziu com a idade, sendo quatro vezes maior entre os adolescentes quando comparados aos adultos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020; SARTORI, 2013).

Esse comportamento pode justificar outra mudança verificada na saúde da população brasileira, onde doenças anteriormente associadas a pessoas de idade avançada são cada vez mais frequentes entre crianças e adolescentes, tais como, hipertensão, diabetes, doenças coronarianas e certos tipos de câncer (BRASIL, 2014). Os altos níveis de sódio, açúcares e gorduras saturadas presentes nos alimentos ultraprocessados, considerados não saudáveis por essa composição, os tornam fatores de risco para Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) (CLARO *et al.*, 2015; LOUZADA *et al.*, 2015).

Em função dessa situação, nas últimas décadas o Ministério da Saúde vem concentrando esforços para desenvolver um sistema de vigilância das DCNTs e dos fatores de risco associados. Com esse intuito criou a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), em parceria com o IBGE, a partir do Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares. Na primeira edição, realizada em 2013, foram investigados os hábitos de consumo alimentar da população brasileira, usando-se indicadores marcadores de padrões saudáveis e não saudáveis. Dentre os marcadores de padrão alimentar não saudável inclui-se o consumo regular de refrigerantes, sal, leite integral e carnes com excesso de gordura (gordura aparente e frango com pele). O consumo regular de alimentos doces, como bolos, tortas, chocolates, balas, biscoitos ou bolachas doces em cinco dias ou mais na semana também é considerado não saudável (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014).

Os refrigerantes estão entre os alimentos com maiores médias de consumo diário *per capita* pela população brasileira (94,7g) e seu consumo regular (em pelo menos cinco dias na semana), foi afirmado por 22,4% das pessoas de 18 a 24 anos, sendo mais frequente entre os homens (22,7%) do que entre as mulheres (21,9%). Na comparação por Grande Região, o maior consumo foi verificado nas regiões Sudeste (26,8%) e Centro-Oeste (27,7%). O percentual de pessoas que referiram o consumo regular de doces foi de 21,7%, o qual diminuiu com o avanço da idade e aumentou com o nível de escolaridade, tendo maior prevalência entre residentes da área urbana e região Sul do país (BRASIL, 2019; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011; 2014).

No consumo de alimentos fora do domicílio, hábito que vinha se expandindo na população brasileira, até 2009, verificou-se retração no período de 2017-2018, embora os alimentos ultraprocessados continuem entre os mais consumidos nessa situação, destacando-se bebidas (alcoólicas e refrigerantes) e salgadinhos industrializados. A prevalência do consumo alimentar fora de casa foi maior na área urbana e entre os homens. Embora se observe uma tendência de aumento no consumo de alimentos fora do domicílio com o aumento da renda, em itens como salgados e bebidas alcoólicas, essa associação não foi demonstrada (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011; 2020).

### 3.3.1. Pesquisa de Orçamentos Familiares

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) é a mais abrangente investigação sobre padrões de renda e consumo das famílias brasileiras e, pelo seu nível de detalhamento, constitui-se em importante fonte de informações e pesquisa para inúmeras Instituições e estudos acadêmicos, além de facilitar o acompanhamento de alguns dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável adotados pela Organização das Nações Unidas (ONU) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017a).

Por meio de investigações sobre hábitos de consumo, gastos e distribuição dos rendimentos, associadas às características dos domicílios e das pessoas amostradas, a POF obtém informações sobre composição orçamentária doméstica e condições de vida da população brasileira (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019).

As informações são coletadas por meio de entrevistas diretas nos domicílios particulares permanentes, que correspondem à unidade básica de investigação (unidade de consumo), os quais são selecionados por amostragem. A amostragem, por sua vez, foi estruturada de forma tal que permite obter resultados em nível de Brasil e Grandes Regiões (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste). Com os resultados dessa Pesquisa é possível ainda analisar os gastos das famílias segundo as classes de rendimento, as disparidades regionais, as áreas urbana e rural e a dimensão do mercado consumidor para grupos de produtos e serviços (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011; 2020).

Para a coleta das informações são utilizados questionários classificados por temas conforme:

POF 1 - Características do Domicílio e dos Moradores

POF 2 - Aquisição Coletiva

POF 3 - Caderneta de Aquisição Coletiva

POF 4 - Aquisição Individual

POF 5 - Trabalho e Rendimento Individual

POF 6 - Avaliação das Condições de Vida

POF 7- Bloco de Consumo Alimentar Pessoal

A última POF realizada foi a de 2017-2018, sendo essa a sexta pesquisa sobre orçamentos familiares realizada pelo IBGE. As pesquisas anteriores foram o Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF) 1974-1975; as POFs 1987-1988; 1995-1996; 2002-2003 e 2008-2009. A partir da POF 2002-2003, a abrangência geográfica da pesquisa passou a ser nacional e incluiu-se a área rural, além da investigação das aquisições não monetárias (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Na POF 2008-2009 foi acrescentado, entre os questionários de coleta de dados, o Bloco de Consumo Alimentar Pessoal, o qual permitiu obter dados de consumo alimentar individual para uma subamostra de domicílios, com abrangência nacional, possibilitando uma análise mais precisa da qualidade da dieta da população brasileira, essencial para ações de saúde e nutrição no país. Esse estudo foi viabilizado por meio de parceria com o Banco Mundial e o Ministério da Saúde que proporcionaram o aporte dos recursos financeiros e técnicos, necessários à essa investigação. Nessa POF também foi possível obter informações de despesas com

alimentação, tanto no domicílio como fora dele, assim como os tipos de estabelecimentos em que foram realizadas as refeições fora do domicílio. Foi conduzida também uma avaliação subjetiva das famílias quanto à quantidade e qualidade dos alimentos que consomem (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; 2011).

Em relação às versões anteriores, a POF de 2017-2018 trouxe algumas modificações, como a inclusão do tema Insegurança Alimentar (presente em algumas edições da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), por meio da aplicação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), a qual mensura a percepção em relação ao acesso aos alimentos. Outra mudança trata da não inclusão dos dados antropométricos, uma vez que esse tema passou a ser investigado pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) e Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS). A referida Pesquisa também contou com a parceria do Ministério da Saúde na viabilidade de recursos técnicos e financeiros (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017a; 2019; 2020).

As POFs fornecem periodicamente dados nacionais de disponibilidade domiciliar de alimentos para análises de tendências e comparações internacionais, possibilitando as estimativas de consumo, bem como a identificação de padrões e mudanças temporais na alimentação no Brasil. Por investigar temas tão diversos, a relevância dessas Pesquisas justifica-se por fornecer subsídios para condução de políticas públicas na área social e nos campos da nutrição, orientação alimentar, saúde e moradia, entre outras, ressaltando-se ainda a demanda pelo conhecimento da realidade brasileira quanto ao perfil socioeconômico da população (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; 2011; 2020).

### 3.4. EMPREGO DOS ADITIVOS ALIMENTARES

Define-se aditivo alimentar como qualquer substância adicionada intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir e que não seja consumida como alimento por si só ou utilizada como ingrediente típico, mas tenha o objetivo de conferir alguma característica específica ao alimento, mantendo-se no produto final (CODEX ALIMENTARIUS, 1995).

Seja para preservar os alimentos ou para intensificar alguma característica, como cor, sabor ou aroma, os aditivos são amplamente usados no processamento de alimentos, alguns deles em uso desde séculos passados, como o dióxido de enxofre na produção de vinhos. Com o processamento de alimentos em larga escala, o uso de aditivos se intensificou visando manter inalteradas as propriedades dos alimentos desde sua produção até o consumo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

Apesar de sua ampla utilização, o emprego de aditivos deve ser justificado por conferir alguma vantagem tecnológica não alcançada por outros meios e desde que seu uso não apresente riscos à saúde dos consumidores ou não os induza a erros, conforme é estabelecido no *General Standard for Food Additives* (GSFA) do *Codex Alimentarius* (1995). Este documento, revisado periodicamente, foi desenvolvido pelo Comitê Conjunto de Especialistas em Aditivos Alimentares da FAO / OMS (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food*

*Additives*- JECFA), que é responsável pela avaliação de risco dos aditivos alimentares, em nível internacional (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é responsável pela regulamentação e fiscalização do uso de aditivos em alimentos e, por meio da Portaria MS nº 540/1997, aprovou o Regulamento Técnico de Aditivos Alimentares, o qual traz a definição, classificação e condições de uso dessas substâncias, em harmonização com o JECFA (BRASIL, 1997).

Os aditivos são classificados, por função, em 23 classes diferentes, além dos coadjuvantes de tecnologia (substâncias que não permanecem no produto final), que somam mais 17 funções. Cada uma das substâncias aprovadas para uso é identificada por números, segundo o sistema internacional de codificação para aditivos alimentares, o *International Numbering System* (INS) organizado pelo *Codex Alimentarius* (BRASIL, 1997).

Ainda seguindo as orientações do *Codex Alimentarius*, o emprego dos aditivos, bem como o limite máximo permitido, é regulamentado por categoria de alimento no Brasil. Os Alimentos estão classificados em 20 categorias amplas, algumas com subdivisões em subcategorias específicas (ANEXO A). Essa categorização foi harmonizada com regulamentos técnicos sobre aditivos alimentares no âmbito do MERCOSUL. Em função das frequentes demandas de inclusão e extensão do uso de aditivos alimentares na legislação brasileira, para facilitar o acesso a essa legislação, a Gerência Geral de Alimentos (GGALI) organizou as autorizações de uso desses aditivos, tanto por categorias de produtos, quanto por aditivo (ANVISA, 2020).

Conforme Portaria MS nº 540 (BRASIL, 1997), além de ser limitado a alimentos específicos, o uso dos aditivos é autorizado em condições particulares e ao menor nível para alcançar o efeito desejado, de modo que a ingestão do aditivo não supere os valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA), a qual é definida pela Anvisa (2020, p.35).

A IDA é a quantidade estimada do aditivo alimentar, expressa em miligrama por quilo de peso corpóreo (mg/kg p.c.), que pode ser ingerida diariamente, durante toda a vida, sem oferecer risco apreciável à saúde à luz dos conhecimentos científicos disponíveis na época da avaliação.

Segundo o Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes (ANVISA, 2019), a determinação da IDA é uma das metodologias de maior aplicabilidade para definir o valor de segurança dos aditivos, o qual é estabelecido a partir da aplicação da Equação 1, onde o valor NOAEL corresponde ao maior nível no qual o efeito adverso não é observado na espécie mais sensível, definido a partir de estudos toxicológicos e UF é o valor de incerteza, aplicado devido às variabilidades existentes entre as espécies. Na determinação do NOAEL comparam-se os efeitos da substância na saúde de uma população exposta com uma população apropriada não exposta.

$$\text{Valor de segurança} = \frac{\text{NOAEL}}{\text{UF}} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

NOAEL = *No Observed Adverse Effect Level*

UF = *Uncertainty Factor*

Para avaliação da exposição dos consumidores aos aditivos e, conseqüentemente, dos possíveis efeitos sobre a saúde, são necessários avaliar os seguintes dados: alimentos consumidos, concentração da substância no alimento e peso corpóreo (ou média da população em estudo) (RODRIGUES, 2015). A partir desses dados é possível estimar a ingestão provável das substâncias que possam representar perigo à saúde humana, valendo-se da Equação 2.

$$\text{Exposição alimentar} = \frac{\sum (\text{concentração do perigo nos alimentos} \times \text{consumo dos alimentos})}{\text{Peso médio da população de destino (kg)}} \quad (\text{Equação 2})$$

Geralmente, o peso médio de 60 kg para adultos e 15 kg para crianças é utilizado como representativo da maioria das populações no mundo, mas os dados de consumo alimentar devem ser específicos da população que se pretende estudar, uma vez que os padrões alimentares das populações e as condições de uso dos aditivos variam. Os dados de consumo médio do alimento pela população devem ser calculados considerando os indivíduos que realmente consomem os alimentos de interesse, bem como os dados específicos para grupos populacionais, quando for o caso (ANVISA, 2019).

A autorização do uso de um aditivo alimentar requer, portanto, que o mesmo seja submetido à avaliação toxicológica, considerando-se qualquer efeito acumulativo, sinérgico e de proteção, decorrente do seu uso. As substâncias empregadas como aditivos devem ser monitoradas e reavaliadas quando necessário, à luz do conhecimento científico disponível e caso se modifiquem suas condições de uso (BRASIL, 1997).

Em função dos avanços tecnológicos e necessidade de atualização permanente da legislação, mais de 90 atos consecutivos à Portaria nº 540 foram promulgados tratando do tema aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, tais como aprovação e proibição de determinados compostos, assim como autorização para uso em novos alimentos (BRASIL, 2020).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 149, de 29 de março de 2017, que autoriza o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos, quando são utilizados dois ou mais aditivos com a mesma função tecnológica em um alimento, a soma das quantidades de cada substância no produto final não poderá exceder o limite máximo do aditivo permitido em maior quantidade. Por outro lado, se um mesmo aditivo for aprovado em mais do que uma função, sua quantidade máxima no produto não poderá ser superior ao maior limite máximo determinado para o mesmo nas funções em questão (BRASIL, 2017).

Na mesma Resolução, em seu artigo 12, é determinado ainda que os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia devem atender aos requisitos de identidade e de pureza e às demais especificações preconizadas pelo JECFA ou pelo *Food Chemicals Codex* (FCC) (BRASIL, 2017).

### 3.4.1. Corantes

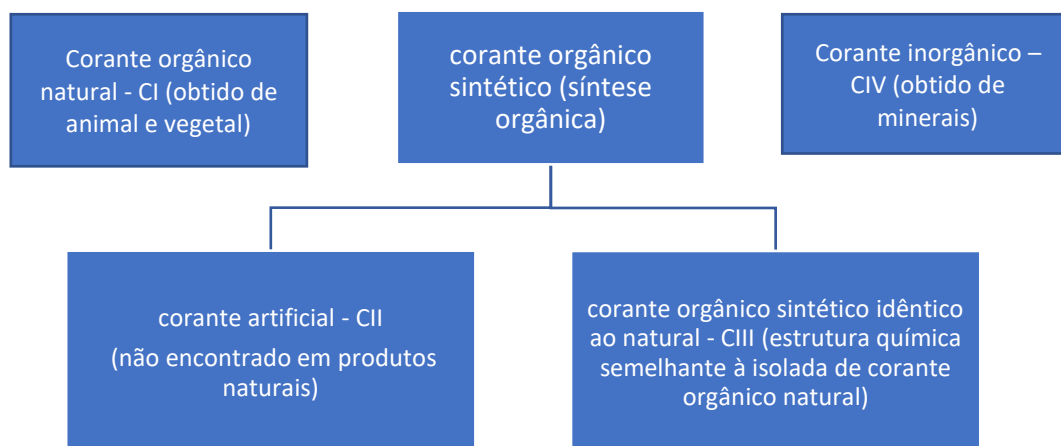
O uso de corantes em alimentos é motivo de muitas discussões e controvérsias, por parte de especialistas, agências regulamentadoras e órgãos de proteção ao consumidor, pelo fato da justificativa para seu uso fundamentar-se exclusivamente na melhora da aparência e atratividade do alimento para sua aceitação junto aos consumidores. Décadas de uso dessas substâncias em determinadas classes de produtos alimentícios, entretanto, tornaram sua presença um hábito entre os consumidores (PRADO; GODOY, 2003).

Corantes são definidos como aditivos alimentares com função de conferir, intensificar ou restaurar a cor de um alimento. Conforme sua fonte de obtenção, os corantes são classificados em naturais e sintéticos e, de acordo com sua natureza, em orgânicos e inorgânicos, conforme apresentado na Figura 2 (ANVISA, 2015). São substâncias amplamente utilizadas pela indústria de alimentos pelo fato de influírem significativamente na aceitação dos produtos (ZANONI; YAMANAKA, 2016).

Por meio da Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) nº 44/1977 foram estabelecidas as condições gerais de elaboração, classificação, apresentação, designação, composição e fatores essenciais de qualidade dos corantes empregados na produção de alimentos e bebidas. Em 2006, foi aprovado o Regulamento Técnico MERCOSUL referente à “Lista Geral Harmonizada de Aditivos Alimentares e suas Classes Funcionais”, que consta na Resolução conjunta nº 11 MERCOSUL/GMC (MERCOSUL, 2006).

A Gerência Geral de Alimentos (GGALI) da ANVISA publicou, em 2015, o Informe Técnico nº 68, que traz em seu anexo, a classificação dos corantes permitidos pela Resolução do Grupo Mercado Comum (GMC) nº 11 de 2006, frente à resolução nº 44/CNNPA de 1977. Nesta são listadas 48 substâncias corantes, sendo 21 corantes orgânicos naturais, quatro corantes sintéticos idênticos aos naturais, 16 corantes artificiais e sete corantes inorgânicos (ANVISA, 2015).

Figura 2. Classificação dos corantes, conforme Resolução CNNPA nº 44/1977



Fonte: ANVISA (2015).

Essas Resoluções, entretanto, não autorizam o uso dos corantes listados, a autorização de uso de aditivos, incluindo-se os corantes, é realizada por meio de regulamentos específicos, publicados por categoria



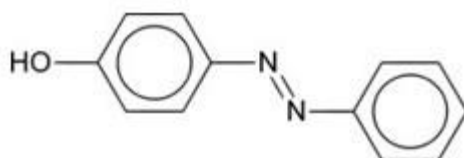
de alimento, que determinam, além do aditivo, os limites máximos permitidos de uso. Por meio da legislação vigente, disponível da Biblioteca de Alimentos (ANVISA, 2021), atualmente no Brasil, são aprovados para uso em categorias específicas de alimentos, os seguintes corantes artificiais: Tartrazina (INS 102), Amarelo Crepúsculo (INS 110), Azorrubina (INS 122), Amaranto (INS 123), Ponceau 4R (INS 124), Eritrosina (INS 127), Vermelho 40 (INS 129), Azul Patente V (INS 131), Azul de Indigotina (INS 132), Azul Brilhante (INS 133) e Verde Rápido (INS 143).

Apesar de mais numerosa a lista dos corantes naturais, extraídos de plantas e animais, eles são instáveis e, portanto, sofrem alterações durante o processamento dos alimentos. Os corantes sintéticos, por sua vez, apresentam maior estabilidade, sendo menos sensíveis à exposição da luz, oxigênio, calor e pH, têm alto poder tintorial e maior uniformidade na cor conferida. São ainda menos propensos à contaminação microbológica, além de apresentarem menor custo, quando comparado aos naturais, o que tem proporcionado sua ampla utilização pelas indústrias de alimentos (YAMJALA; NAINAR; RAMISETTI, 2016; ZANONI; YAMANAKA, 2016).

Os corantes artificiais são assim denominados por não serem encontrados em produtos naturais, sendo obtidos por síntese orgânica mediante processos tecnológicos adequados. Fundamentando-se em sua estrutura química, os corantes artificiais usados na indústria de alimentos estão incluídos em quatro grupos funcionais: azo, indigoide, trifenilmetano e xantina (ZANONI; YAMANAKA, 2016).

Entre os corantes artificiais mais frequentemente utilizados em alimentos, destacam-se aqueles incluídos na classe “azo”, a qual compreende compostos que contêm um anel naftaleno ligado a um segundo anel benzeno por uma ligação azo (N=N), conforme Figura 3 (PRADO; GODOY, 2003).

Figura 3. Fórmula estrutural plana dos corantes azo



Fonte: Prado e Godoy (2003)

Por propiciarem cores fortes e vivas, alta estabilidade e síntese a partir de substâncias de baixo custo, os corantes azo são usados em ampla variedade de produtos alimentícios, representando cerca de 65% do mercado comercial de corantes. Pertencem a essa classe os corantes sintéticos Tartrazina (INS 102), Amarelo Crepúsculo (INS 110), Azorrubina (INS 122), Amaranto (INS 123), Ponceau 4R (INS 124) e Vermelho 40 (INS 129), aprovados para uso em alimentos no Brasil (Tabela 2), além dos corantes Negro Brilhante (INS 151), Marrom HT (INS 155) e Litol Rubina BK (INS 180), os quais fazem parte da lista de corantes apresentada na Resolução GMC nº 11 de 2006, porém não constam em regulamentos de uso para alimentos específicos (ANVISA, 2015; YAMJALA; NAINAR; RAMISETTI, 2016).

A legislação brasileira estabelece que um aditivo somente pode ser utilizado pela indústria alimentícia quando estiver explicitamente definido em legislação específica, com suas respectivas funções, limites e categorias de alimentos permitidas, portanto apenas os seis corantes azo citados são atualmente aprovados para uso em alimentos no Brasil (ANVISA, 2021). Também estabelece que todo alimento que contenha qualquer corante sintético aprovado, deverá apresentar em seu rótulo os dizeres “colorido artificialmente”, além de incluir na lista de ingredientes o nome completo do corante adicionado ou seu número no Sistema Internacional (INS), de acordo com o artigo 13 do Decreto Lei nº 986 (BRASIL, 1969). Excepcionalmente para o corante Tartrazina, há obrigatoriedade de que seu nome seja grafado por extenso, conforme estabelecido no artigo 1º da RDC nº 340/2002 (BRASIL, 2002b).

Similarmente, os demais aditivos alimentares devem ter seu nome completo ou número INS apresentado na lista de ingredientes, após a indicação da função que o aditivo exerce no alimento, conforme estabelecido no item 6.2.4 do Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados (BRASIL, 2002a).

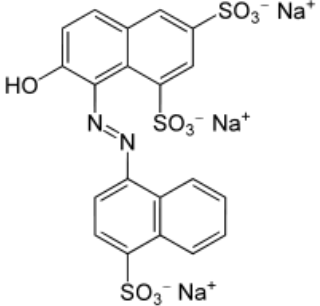
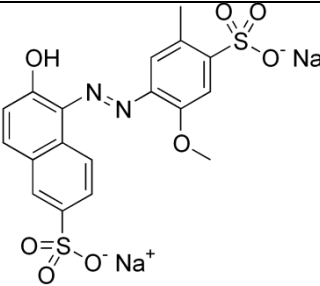
**Tabela 2.** Características dos principais corantes azo usados em alimentos e permitidos no Brasil.

(continua)

Denominações	INS	Cor	Solubilidade	IDA (mg/kg pc)	Nome químico	Fórmula	Fórmula estrutural
Tartrazina ( <i>tartrazine, yellow 5</i> )	102	amarelo limão	água	0-10,0	sal tri-sódico 5-hidroxi-1-(4- sulfofenil)-4- [(4- sulfofenil) azo]- pirazole-3- carboxilato	$C_{16}H_9N_4Na_3O_9S_2$	
Amarelo crepúsculo ( <i>sunset yellow, yellow 6, orange yellow</i> )	110	amarelo	água e etanol	0-4,0	sal di-sódio 6- hidroxi-5-[(4- sulfofenil) azo]- naftaleno-2- sulfonato	$C_{16}H_{10}N_2Na_2O_7S_2$	
Azorrubina ( <i>carmoisina, carmoisine</i> )	122	Vermelho marrom	a água	0-4,0	sal di-sódico 4- hidroxi-3- [(4-sulfo-1- naftil) azo]-naftaleno-1- sulfonato		
Amaranto ( <i>Bordeaux S</i> )	123	Marrom avermelhado, vermelho escuro a roxo	água	0-0,5	sal tri-sódico do ácido 3-hidroxi-4- (4- sulfo-1-naftil azo)-naftaleno2,7-di- sulfonato	$C_{20}H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3$	

**Tabela 2.** Características dos principais corantes azo usados em alimentos e permitidos no Brasil.

(conclusão)

Denominações	INS	Cor	Solubilidade	IDA (mg/kg pc)	Nome químico	Fórmula	Fórmula estrutural
Ponceau 4R ( <i>new coccine, cochineal 124 red</i> )		vermelho	água e etanol	0-4,0	sal tri-sódico 7- hidroxi-8- (4-sulfo-1-naftil azo)-naftaleno1,3-di-sulfonato	$C_{20}H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3$	
Vermelho 40 ( <i>allura red</i> )	129	vermelho	água	0-7,0	sal di-sódico de 1-(2-metoxi-5- metil-4- sulfofenilazo)- 2-naftol-6-sulfonato	$C_{18}H_{14}N_2Na_2O_8S_2$	

Fonte: Adaptado pela autora de Yamjala; Nainar; Ramiseti (2016); Zanoni; Yamanaka (2016)

Corantes do grupo azo tem sido frequentemente associados a reações adversas à saúde, como alergias, urticárias, neurotoxicidade e aumento de hiperatividade em crianças (GAO *et al.*, 2011; Mc CANN *et al.*, 2007; MOHAMED; GALAL; ELEWA, 2015). Ainda que essas substâncias sejam testadas em relação a sua toxicidade e as pesquisas disponíveis avaliadas pelos peritos do JECFA, como ocorre com os demais aditivos, a análise de risco está sujeita às incertezas derivadas das limitações dos dados reais. Essas incertezas dificultam obter-se o consenso da comunidade científica sobre determinados corantes (ZANONI; YAMANAKA, 2016).

Em função dessa falta de concordância, mesmo com o propósito de harmonização da legislação às orientações do *Codex Alimentarius*, a lista de corantes permitidos em cada país é diversificada. Os costumes e hábitos alimentares de cada população também interferem nas quantidades aprovadas de cada substância, bem como nas categorias de alimentos em que podem ser utilizadas. Por recomendação do Comitê conjunto FAO/OMS (JECFA), os países devem avaliar sistematicamente, por meio de estudos da dieta da população, se a ingestão de aditivos não ultrapassa o determinado para a IDA (POLÔNIO; PERES, 2009; PRADO; GODOY, 2003; ZANONI; YAMANAKA, 2016).

Na União Europeia, ainda que aprovados para uso na alimentação, é obrigatória a informação “pode causar efeitos negativos na atividade e na atenção das crianças” nos rótulos dos alimentos que contém os corantes da classe azo, Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Azorrubina, Vermelho 40 e Ponceau 4R, conforme estabelece o Comitê Científico de Alimentação Humana, por meio do Regulamento (CE) nº 1333/2008 do Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia (2008).

A maioria dos países fundamenta sua regulamentação em relação aos corantes e demais aditivos, a partir do consumo doméstico e exigências nas exportações aos principais mercados mundiais (ANVISA, 2019), portanto, parte dos corantes azo, com uso permitido no Brasil, são proibidos em alguns países por evidências de problemas à saúde, conforme demonstrado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Lista de corantes azo permitidos e banidos em diferentes países

PAÍS	CORANTES (ISN)								
	102	110	122	123	124	129	151	155	180
EUA	•	•	X	X	X	•	X	X	X
Comunidade Europeia	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Índia	•	•	•	X	•	X	X	X	X
China	•	•	•	•	•	•	X	X	X
Japão	•	•	X	•	X	•	X	X	X
Austrália	•	•	•	X	•	•	•	•	X
Brasil	•	•	•	•	•	•	•	•	•

• permitido, X proibido

Fonte: Adaptado pela autora de Yamjala; Nainar; Ramiseti (2016).

### 3.4.1.1. Corantes artificiais permitidos no Brasil e efeitos à saúde

Embora avaliados pelas agências de saúde quanto a sua toxicidade, diversos estudos vêm demonstrando que alguns aditivos com uso aprovado e amplamente utilizados nos alimentos ultraprocessados, como certos corantes e conservadores, trazem riscos à saúde dos consumidores. Em ampla revisão sistemática sobre os efeitos nocivos dos aditivos à saúde da população brasileira, Polônio e Peres (2009) verificaram associação significativa entre corantes sintéticos e manifestação de reações alérgicas, como rinite, urticária e angioedema. Entre os corantes mais frequentemente associados com esses efeitos, destacam-se Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Eritrosina e Carmoisina.

Em estudo com 153 crianças de três anos e 144 crianças entre oito e nove anos de idade, que receberam diferentes doses de bebidas preparadas com misturas dos corantes Amarelo Crepúsculo, Carmoisina, Tartrazina e Ponceau 4R, além do conservante Benzoato de sódio, Mc Cann *et al.* (2007) verificaram o aumento de hiperatividade. A avaliação global da hiperatividade foi realizada usando-se três diferentes testes de avaliação de comportamento, a escala abreviada da classificação IV de TDAH<sup>2</sup> (versão do professor), a escala de classificação de Werry, Weiss e Peters- WWP aplicada pelos pais e o código de observação em sala de aula, além de um teste computadorizado para crianças de 8 a 9 anos de idade e abrangendo os componentes da hiperatividade (hiperatividade, impulsividade e desatenção).

Pesquisando a genotoxicidade de 39 aditivos alimentares, entre corantes, conservadores, antioxidantes, fungicidas e adoçantes, em camundongos, Sasaki *et al.* (2002) observaram que os corantes foram os mais genotóxicos. Entre os 12 corantes avaliados, Amarantho (Bordeaux S), Vermelho 40, Ponceau 4R, Tartrazina, Eritrosina, Floxina e Rose Bengal induziram alterações ao DNA nos órgãos gastrointestinais em doses baixas (10 ou 100 mg/kg) e nas doses diárias aceitáveis, Amarantho (Bordeaux S), Vermelho 40, Ponceau 4R e Tartrazina causaram danos no DNA do cólon. Os autores ressaltam, entretanto, que “o desenvolvimento de tumores não depende apenas dos níveis iniciais de danos ao DNA, mas também de outros fatores, como a produção de metabólitos reativos, sua distribuição e seu efeito na proliferação celular”, considerando ainda, que o ensaio realizado neste estudo detectou danos ao DNA induzidos imediatamente após uma alta dose da substância, mas a carcinogenicidade é avaliada após um longo período de administração de doses relativamente baixas.

Avaliando a capacidade de cinco corantes azo (Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Vermelho 40, Ponceau e Carmoisina) em induzir respostas pró-inflamatórias em testes *in vitro*, Leo; Loon; Ho (2018) concluíram que a alta proporção desses corantes nos alimentos comercializados em Cingapura sugerem potencial risco à saúde da população local. No mesmo estudo os pesquisadores detectaram a presença de pelo menos um desses corantes em 11,54% dos 1.681 alimentos processados disponíveis.

O aumento no consumo de alimentos ultraprocessados, nos quais o uso de corantes é frequente, tende a elevar os níveis de ingestão dessas substâncias, embora exista uma demanda por substituição dos corantes artificiais pelos naturais, como já se observa em algumas marcas de produtos industrializados e também apontado em alguns estudos (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2015; CORRADINI, 2019).

### 3.4.1.2. Tartrazina

A Tartrazina, da classe dos corantes sintéticos monoazo, é permitida como corante alimentar para diversas classes de alimentos no Brasil e, também, na União Europeia, Japão, EUA e outras regiões (Tabela 2).

Em 2016, na 82ª Reunião do JECFA, a IDA para Tartrazina foi alterada, aumentando-se o limite superior de 7,5 para 10 mg/kg de peso corporal, com base no NOAEL de 984 mg/ kg de peso corporal por dia para redução do peso corporal em um estudo crônico em ratos, com aplicação de um fator de incerteza de 100 vezes para variabilidade interespecies e intraespecies. O Comitê retirou a IDA estabelecida anteriormente, de 0 a 7,5 mg/ kg de peso corporal por dia, observando que a estimativa de exposição alimentar para crianças de 1 a 10 anos estava abaixo do limite superior da IDA e concluiu que “a exposição alimentar à tartrazina para a população em geral, incluindo crianças, não representa risco à saúde” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016, p.68).

O corante artificial Tartrazina vem sendo alvo de diversos estudos desde a década de 70, muitos dos quais o identificaram como causador de reações alérgicas, tais como asma, bronquite, rinite, urticária, eczema, náuseas e dor de cabeça (ANVISA, 2007). Em decorrência da formação de amino-compostos tóxicos após sua metabolização, seu efeito carcinogênico e mutagênico também vem sendo investigado (PRADO; GODOY, 2003; SASAKI *et al.*, 2002).

Considerando os estudos de Sasaki *et al.* (2002), o JECFA concluiu que não há evidência para considerar a Tartrazina genotóxica, apoiado pela não evidência de carcinogenicidade nos estudos de longo prazo em ratos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

Na pesquisa de Moutinho, Bertges e Assis (2007), com 45 ratos Wistar, que receberam o corante Tartrazina diariamente durante dez meses, não foi verificado efeito carcinogênico nas condições do estudo, entretanto, houve aumento considerável no número de linfócitos e eosinófilos na mucosa do antro gástrico, o que evidencia seu já suspeito efeito alérgico.

Nos estudos de Tanaka (2006) e Tanaka *et al.* (2008) foram verificados alguns efeitos adversos nos parâmetros neurocomportamentais, a partir da administração do corante Tartrazina em camundongos, embora no primeiro estudo, concluiu-se que a dose aplicada tenha excedido o limite superior vigente na ocasião (7,5 mg/ kg peso corporal), quando feitas as devidas correlações com o peso corporal humano.

Mohamed; Galal e Elewa (2015) também pesquisaram o possível efeito neurotóxico do corante Tartrazina, por meio da aplicação oral de 500 mg/ kg peso corporal, durante 30 dias consecutivos, em 36 camundongos, quando observaram os efeitos nocivos desse corante sobre a concentração de neurotransmissores e biomarcadores antioxidante e de estresse oxidativo no homogenato cerebral, demonstrados por exame histopatológico e imuno-histoquímico do córtex cerebral.

O efeito tóxico da Tartrazina nas funções de aprendizado e memória foi avaliado no estudo de Gao *et al.* (2011) com a aplicação de diferentes doses do corante em 40 camundongos e ratos durante 30 dias seguidos. Os autores concluíram que os níveis de Tartrazina aplicados produziram alguns efeitos adversos nas funções de aprendizado e memória dos animais, ainda que essas dosagens, se extrapoladas com base no peso

corporal para humanos, excedessem a IDA para Tartrazina vigente na época do estudo, de 7,5 mg/ kg peso corporal.

Apesar desses estudos terem sido relatados na avaliação toxicológica da Tartrazina, por ocasião da 82ª Reunião do JECFA (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016), o Comitê observou que, em alguns desses estudos, apenas um pequeno número de animais por grupo de dose foi usado, enquanto em outros houve misturas de corantes, não sendo possível, nestes casos, atribuir nenhum efeito especificamente à Tartrazina, portanto tais estudos não foram considerados significativos para essa última avaliação realizada em 2016.

O mesmo relatório traz relatos de caso em humanos, como o estudo de Rowe e Rowe (1994), que avaliou crianças, cuja sensibilidade aos corantes dos alimentos foi classificada como "suspeita" ou "incerta" pelos pais. Durante 21 dias essas crianças receberam seis doses diferentes, distribuídas aleatoriamente, de 0 a 50 mg de Tartrazina por dia e, por meio da avaliação comportamental registrada pelos pais, 24 das 54 crianças apresentaram reação à Tartrazina. Os autores concluíram que alterações comportamentais, como irritabilidade, inquietação e distúrbios do sono estão associadas à ingestão de Tartrazina em algumas crianças (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

Avaliando um grupo de 47 crianças diagnosticadas como hiperativas e sensíveis a corantes sintéticos, Ward (1997) relatou aumento de problemas comportamentais nas 23 crianças que receberam uma bebida preparada com o corante Tartrazina. Destas, 18 apresentaram aumento de hiperatividade, 16 comportamento agressivo, 12 problemas de coordenação e duas demonstraram alteração na fala, além de oito crianças apresentarem asma e eczema. No mesmo estudo foram ainda pesquisadas 486 crianças hiperativas, por meio de entrevistas, nas quais foram relatados aumento de problemas comportamentais desencadeados por corantes sintéticos e conservadores em 60%.

De acordo com ampla revisão realizada por Elhkim *et al.* (2007), vários relatos de casos foram publicados mostrando intolerância ou reações de hipersensibilidade à Tartrazina. Embora algumas dessas reações tenham se mostrado bastante graves, sua prevalência parece ser muito baixa (0,12% na população em geral), acometendo principalmente pacientes que sofrem de asma ou urticária recorrente. Existe, portanto, um risco provável de reações de intolerância associadas à Tartrazina em quantidades atingíveis por meio do consumo normal de alimentos em um pequeno subconjunto da população.

O JECFA, entretanto, em sua 82ª Reunião (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016) observou que já havia considerado diversos outros estudos que investigaram uma possível relação entre hiperatividade em crianças e o consumo de bebidas contendo uma mistura de corantes alimentares, incluindo Tartrazina e, conforme concluído anteriormente, esses estudos eram de valor limitado devido a inconsistências nas conclusões e no uso de misturas de corantes alimentares, além de, alguns deles, não incluírem medidas objetivas.

No Brasil o corante Tartrazina vem sendo alvo de constantes disputas em relação a alegações sobre seu provável efeito alergênico na rotulagem dos alimentos que o contém. Por recomendação do Ministério Público Federal (MPF) - SP, apoiando-se na legislação Americana e da União Europeia, a ANVISA deveria regulamentar a obrigatoriedade de alertar a presença do corante, por meio de alegação exibida de forma visível e destacada nos rótulos dos alimentos com os seguintes dizeres: "Este produto contém o corante



amarelo TARTRAZINA, que pode causar reações de natureza alérgica, entre as quais asma brônquica, especialmente em pessoas alérgicas ao Ácido Acetil Salicílico” (BRASIL, 2020, p.1).

Em 2010, a Anvisa obteve resultado desfavorável em 1ª instância no julgamento de Ação Civil Pública relativa à essa questão. Nesse mesmo ano, a Agência interpôs recurso ao Tribunal Regional Federal da 3ª Região (TRF3) para reexame da matéria. Entretanto, em 2019 a Quarta Turma do TRF3 negou o apelo, confirmando a sentença inicial, de modo que foi aberto o processo regulatório para cumprimento da alegação obrigatória. Dando continuidade à disputa, em maio desse mesmo ano, o Presidente do Supremo Tribunal Federal (STF) deferiu o pedido da Anvisa para suspender liminarmente a citada decisão (ANVISA, 2021).

Em abril de 2020, foi concedido, em definitivo, o pedido de suspensão da referida obrigatoriedade, assegurando-se a competência da ANVISA para tratar da matéria relativa à rotulagem de alimentos, que já mantém diretrizes de controle sanitário do corante tartrazina em alimentos, por meio da RDC nº 340/2002 (BRASIL, 2002b; 2020), alegando ainda o Presidente do STF que: “o aditivo tartrazina é considerado seguro para consumo, respeitando um limite de segurança de ingestão diária, de acordo com o conhecimento atual da comunidade científica nacional e internacional” (BRASIL, 2020, p.7)”.

Mesmo considerando-se que a população em risco, geralmente, esteja ciente da importância da rotulagem de alimentos, com o objetivo de evitar o consumo da Tartrazina, cujo nome deve vir grafado por extenso na lista de ingredientes (BRASIL, 2002), deve-se mencionar que alguns produtos são frequentemente comercializados a granel sem qualquer rotulagem, como é o caso dos sorvetes, sobremesas, bolos e produtos de panificação (ELHKIM *et al.*, 2007). Cabe ainda observar que a Tartrazina também é utilizada em medicamentos, o que aumenta a exposição da população a esse corante (RODRIGUES, 2015).

### 3.4.1.3. Amarelo crepúsculo

Também da classe dos corantes azo, o Amarelo Crepúsculo (INS 110) é aprovado para uso em diversas categorias de alimentos e bebidas no Brasil e em outros países, apesar de alguns estudos já terem relatado efeitos adversos à saúde, principalmente hiperatividade, asma e eczema (LEO; LOON; HO, 2018; Mc CANN *et al.*, 2007; WARD, 1997; SASAKI *et al.*, 2002).

Além dos estudos de Sasaki *et al.* (2002) e Mc Cann *et al.* (2007), outros estudos foram considerados para avaliar a toxicidade do corante Amarelo Crepúsculo. Um deles foi o estudo de Bateman *et al.* (2004), que investigaram o comportamento hiperativo de 1873 crianças de 3 anos, a partir da ingestão de uma mistura contendo os corantes azo Amarelo Crepúsculo, Tartrazina, Carmoisina e Ponceau 4R (5 mg de cada), além do conservador Benzoato de Sódio (45 mg) em um estudo duplo-cego, controlado por placebo. Apesar dos pais terem relatado reduções significativas no comportamento hiperativo durante a fase de abstinência e aumento no período ativo, testes clínicos não detectaram essa variação.

Há relatos sugerindo que asma ou urticária idiopática crônica/angioedema em humanos podem ser induzidas pela exposição oral ao Amarelo Crepúsculo, no entanto, segundo o JECFA, na maioria desses estudos os procedimentos de desafio foram mal controlados. Apesar de novos estudos com melhores condições de

controle terem sido realizados, não foram evidenciadas respostas idiossincráticas ao Amarelo Crepúsculo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

Em função das avaliações periódicas quanto à segurança de seu uso na alimentação, o valor de IDA do Amarelo Crepúsculo foi alterado nos últimos anos. Na sua oitava reunião, o Comitê do *Codex Alimentarius* sobre Aditivos Alimentares considerou que havia dados toxicológicos suficientes para estabelecer uma IDA de 0 – 5 mg/ kg de peso corporal para o corante, mas na 26ª reunião, realizada em 1982, o Comitê considerou novos estudos sobre toxicidade crônica (a longo prazo) e efeitos sobre sistema reprodutivo, estabelecendo uma IDA de 0 - 2,5 mg/ kg de peso corporal (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1982).

Em 2011, entretanto, na 74ª reunião do Comitê, foi realizada uma revisão dos dados publicados após a última avaliação e, fundamentando-se em revisão abrangente de estudos fornecida pelo *Food and Drug Administration* (USFDA) e pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) sobre o corante Amarelo Crepúsculo, o Comitê observou que havia cinco estudos adicionais que testaram o corante em ratos e camundongos. Um desses estudos de longo prazo, apresentou um NOAEL de 375 mg/ kg peso corporal por dia para redução do peso corporal em filhotes. Com base nesse NOAEL e no usual fator de incerteza de 100 vezes, o Comitê estabeleceu uma IDA de 0 a 4 mg/ kg de peso corporal (com arredondamento), concluindo ainda que a exposição alimentar de crianças ao amarelo crepúsculo não constitui risco à saúde. O valor da IDA anterior, de 0 - 2,5 mg/ kg de peso corporal, portanto, foi retirado (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

#### **3.4.1.4. Ponceau 4R**

Apesar de ter seu uso em alimentos e bebidas permitido em diversos países, o corante Ponceau 4R é proibido nos Estados Unidos, Finlândia e Japão (YAMJALA; NAINAR; RAMISETTI, 2016).

Há poucas pesquisas disponíveis que investigaram sua toxicidade, entretanto estudos de caso-controle têm sugerido associação do Ponceau 4R com quadros de hiperatividade e alergia (Mc CANN *et al.*, 2007; BATEMAN *et al.*, 2004).

Embora haja evidências da ocorrência de urticária após exposição ao corante Ponceau 4R, o Comitê do *Codex Alimentarius* considera que as metodologias adotadas nos estudos disponíveis não permitem concluir essa relação. Da mesma forma, estudos considerados para demonstrar relação do corante Ponceau com casos de hiperatividade em crianças, não foram conclusivos por usarem mistura de corantes, o que não permite atribuir efeitos a componentes individuais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

A IDA para Ponceau 4R foi definida em 0 - 4 mg/ kg peso corporal na 27ª Reunião do Comitê do JECFA, em 1983 e na última avaliação desse corante, realizada em 2011, o Comitê concluiu que os novos dados disponíveis nessa ocasião não justificavam revisar o valor da IDA definido anteriormente, considerando ainda que a exposição alimentar ao Ponceau 4R não representa risco à saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

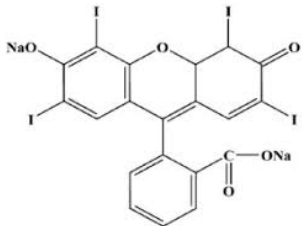
### 3.4.1.5. Eritrosina

O corante Eritrosina é o único representante da classe dos xantenos aprovado no Brasil, embora sendo permitido em menor número de categoria de alimentos, conforme apresentado no Anexo A. Seu uso em alimentos é também permitido nos Estados Unidos, União Europeia e China, além de outras regiões. A IDA, contudo, é a menor entre os corantes sintéticos aprovados, de 0,1 mg/ kg de peso corporal (YAMJALA; NAINAR; RAMISETTI, 2016; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

A segurança da Eritrosina foi avaliada em várias reuniões do Comitê do *Codex Alimentarius* sobre Aditivos Alimentares. Na 18ª reunião, o Comitê estabeleceu uma IDA máxima de 2,5 mg/kg peso corporal, porém na 28ª reunião, esse valor foi reduzido para 1,25 mg/ kg peso corporal após estudos toxicológicos demonstrarem efeitos sobre as funções da tireoide em ratos. A IDA continuou a ser reduzida nas reuniões subsequentes, após estudos farmacocinéticos terem sido conduzidos para estabelecer uma correlação entre os níveis de Eritrosina no sangue e tecidos e seus efeitos sobre a tireoide, alcançando o valor de 0,1 mg/ kg peso corporal, o qual foi mantido na última reunião do Comitê, ocorrida em 2018 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

Em função de sua estrutura (Tabela 4), a Eritrosina apresenta alta estabilidade em meio alcalino, insolubilidade em ácidos e forte fluorescência. O sistema cromóforo é o elemento possivelmente associado a efeitos prejudiciais sobre a tireoide (PRADO; GODOY, 2003; RODRIGUES, 2015; ZANONI, YAMANAKA, 2016).

**Tabela 4.** Características do corante Eritrosina

<b>Denominações</b>	Eritrosina ( <i>Erythrosine B; Food Red 14; Acid Red 18</i> )	<b>Cor</b>	Vermelho
<b>INS</b>	127	<b>Solubilidade</b>	Água
<b>Nome químico</b>	Sal di-sódico 2,4,5,7- tetraiodo fluoresceína	<b>Fórmula</b>	C <sub>20</sub> H <sub>6</sub> I <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Estrutura</b>		<b>IDA (mg/kg pc)</b>	0-0,1

Fonte: Adaptado pela autora de Yamajala *et al.* (2016); Zanoni; Yamanaka (2016).

### 3.4.1.6. Vermelho 40 (Allura)

Considerado o mais estável entre os corantes vermelhos para uso em bebidas na presença de ácido ascórbico, o Vermelho 40 é muito utilizado também em doces em geral. Sua presença foi verificada por Pinheiro e Abrantes (2012) nas balas mais consumidas por crianças de 3 a 9 anos em escolas particulares do bairro da Tijuca, RJ. Seu uso é permitido em diversos países, exceto na Índia (YAMJALA; NAINAR; RAMISETTI, 2016).

Embora pouco absorvido pelo organismo (PRADO; GODOY, 2003), na avaliação dos efeitos do Vermelho 40 à saúde, foi observada relação de sua ingestão com quadros de hiperatividade em crianças (Mc CANN *et al.*, 2007). Apesar dos estudos que apontaram tal relação terem sido considerados, inicialmente, pelo JECFA, tiveram seu valor limitado pelo fato de, nesses estudos, terem sido usadas misturas de aditivos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017).

O Vermelho 40 foi avaliado em diversas reuniões do JECFA e, em 1980, na 24ª reunião foi estabelecida uma IDA temporária de 0 - 7 mg/ kg peso corporal com base em estudos de longo prazo com ratos, sendo mantido esse valor na reunião seguinte, em 1981. Na reavaliação deste corante, realizada em 2016, o Comitê concluiu que os novos dados disponibilizados não fundamentavam a revisão do valor da IDA adotado anteriormente, de 0 a 7mg/ kg de peso corporal, somando-se ao fato de que os valores aplicados pela indústria estão abaixo do limite superior da IDA e a exposição de crianças e outros grupos etários a este corante não representa risco à saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017).

### 3.4.2. Conservadores

A demanda crescente por alimentos de conveniência e a maior vida útil requerida pelas cadeias de distribuição, tornaram frequente o uso de conservadores em alimentos industrializados. Algumas dessas substâncias, como sulfatos, nitratos e outros sais vem sendo utilizadas há séculos na conservação de vinhos e produtos cárneos (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2021).

Define-se como conservador toda substância usada para “impedir ou retardar a alteração dos alimentos provocada por micro-organismos ou enzimas”, conforme definido na Portaria MS nº 540 de 27 de outubro de 1997. Nessa classe estão incluídos 45 aditivos (BRASIL, 1997; CODEX ALIMENTARIUS, 2019).

Assim como para as outras classes de aditivos, os conservadores são aprovados por categoria de alimentos, variando também a quantidade máxima permitida para cada substância aprovada nessa função (ANVISA, 2021).

Alguns estudos têm demonstrado associação entre os conservadores Sorbato de potássio, Benzoato de sódio e Metabissulfito de sódio com reações alérgicas, principalmente em indivíduos que já apresentam dermatite atópica ou urticária crônica, nos quais o quadro clínico foi agravado ou desencadeado pela presença desses aditivos (ABDULMUMEEN; RISIKAT; SURURAH, 2012; BATEMAN *et al.*, 2004; MAZDEH *et al.*, 2014; Mc CANN *et al.*, 2007; MOGHTADERI *et al.*, 2016; SILVA; LIDON, 2016; WORM *et al.*, 2001).

No estudo de Worm *et al.* (2001), nove indivíduos com Dermatite Atópica (DA) e resposta positiva ao teste de provocação oral com aditivos, apresentaram aumento de leucotrienos (substâncias presentes em processos alérgicos) após administração isolada de Benzoato de sódio (4/9) e Metabissulfito de sódio (1/9). Nesse estudo participaram 28 indivíduos, divididos em três grupos: dez indivíduos não atópicos (grupo A), nove indivíduos com dermatite atópica e resposta negativa ao teste de provocação oral (grupo B) e nove indivíduos com DA e resposta positiva. Os aditivos foram administrados em cápsulas para teste de provocação Duplo Cego

Controlado Por Placebo (DBPC) e os resultados foram avaliados após 48 horas. Foram testados também nitrito e o corante Tartrazina e concluiu-se que os aditivos pesquisados podem agravar ou desencadear DA.

Di Lorenzo *et al.* (2002), avaliando a produção de metabólitos urinários (histamina e leucotrienos) em vinte pacientes com urticária crônica, após administração de Ácido Acetilsalisílico (AAS) e/ou aditivos alimentares, verificaram desenvolvimento de urticária e/ou angioedema 24 horas após o desafio em 50% dos pacientes (cinco com AAS e cinco com aditivos alimentares), além de maior excreção de histamina e leucotrienos em pacientes expostos ao AAS e aos aditivos alimentares. Os aditivos testados nesse desafio foram aplicados individualmente em doses graduais conforme descrito a seguir: Tartrazina (10 e 20 mg), Eritrosina (50 e 100 mg), Benzoato de sódio (50 e 100mg), Metabissulfito de sódio (5 e 10 mg) e Glutamato monossódico (100 e 200 mg), por meio de Desafio Duplo Cego Controlado Por Placebo (DBPC). O grupo controle foi constituído por 15 indivíduos saudáveis.

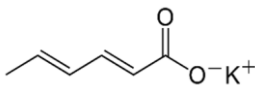
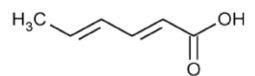
Moghtaderi *et al.* (2016), pesquisando a sensibilização a aditivos alimentares em 125 pacientes com rinite alérgica, asma e urticária crônica encaminhados ao Hospital *Ali- Asghar* afiliado à *Shiraz University of Medical Sciences*, no Irã, verificaram reações adversas à aplicação oral de metabissulfito de sódio.

Mesmo que os estudos tenham demonstrado reações a esses conservadores em indivíduos suscetíveis, é necessário ainda considerar o efeito sinérgico, quando associado a outros aditivos, principalmente corantes (MAZDEH *et al.*, 2014) e, ainda, a possibilidade de que os limites máximos não sejam respeitados na aplicação dessas substâncias em produtos ultraprocessados (FREITAS, 2006).

### 3.4.2.1. Sorbato de Potássio

O Ácido Sórbico e seus sais de sódio, cálcio e potássio, são empregados como conservadores em alimentos, por sua ação efetiva sobre leveduras, fungos e bactérias menos resistentes. Sua eficiência se estende a pH de até 6,5, vantagem sobre outros conservadores como benzoato e propianato, os quais são pouco eficientes em pH mais elevados. Por terem maior solubilidade em água (Tabela 5), os sais do Ácido sórbico são mais frequentemente utilizados, além de não conferirem gosto ou odor, quando usados nas concentrações apropriadas (ARAÚJO, 2019; SILVA; LIDON, 2016).

**Tabela 5.** Características do Ácido Sórbico e Sorbato de Potássio

Denominações	INS	Solubilidade em água a 20°C	IDA (mg/kg pc)	Nome químico	Fórmula	Estrutura
Sorbato de Potássio	202	1.400g/L	0-25	Ácido 2,4-hexadienóico de sal potássio	$C_5H_7CO_2K$	
Ácido sórbico	200	1,6 g/L	0-25	ácido 2,4-hexadienoico	$C_5H_7CO_2H$	

Fonte: Adaptado pela autora de Silva e Lidon (2016)

Como o Sorbato é metabolizado como ácido graxo não é provável haver efeitos colaterais, no entanto, foram descritas alergias na forma de urticárias em indivíduos predispostos (ABDULMUMEEN; RISIKAT; SURURAH, 2012; SILVA; LIDON, 2016).

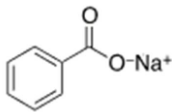
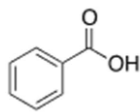
Por não interferir nas características sensoriais do alimento e apresentar baixa toxicidade, o conservador Sorbato de Potássio é aprovado para uso em todas as categorias de alimentos, em diferentes limites máximos (BRASIL, 2015).

### 3.4.2.2. Benzoato de Sódio

O Ácido Benzoico está presente naturalmente em frutas e hortaliças e seu uso como conservador deve-se a sua ação sobre fungos e leveduras, mostrando-se menos eficiente para controle de bactérias, devido a sua baixa atividade em pH maior ou igual a 4,5 (ARAÚJO, 2019).

Sintetizado a partir do ácido benzoico, o Benzoato de sódio apresenta alta solubilidade (Tabela 6), além de não interferir na coloração dos alimentos, o que torna seu emprego mais comum entre os sais do ácido benzoico. É também permitido em muitas categorias de alimentos na forma de ácido benzoico (BRASIL, 2015).

**Tabela 6.** Características do Ácido Benzoico e Benzoato de Sódio

Denominações	INS	Solubilidade em água a 20º C	IDA (mg/kg pc)	Nome químico	Fórmula	Estrutura
Benzoato de Sódio; <i>Sodium benzoate</i>	211	550-630 g/L	0 - 5	Sal sódico de ácido benzenocarboxílico	$C_6H_5CO_2Na$	
Ácido benzoico	210	2,9 g/L	0 - 5	Ácido benzeno carboxílico	$C_6H_5CO_2H$	

Fonte: Adaptado pela autora de Silva e Lidon (2016)

Por sua menor ação em pH pouco ácido, o Benzoato de sódio é usado principalmente em alimentos ácidos, como refrigerantes e sucos, o que, pode ser um problema, já que quando associado ao ácido ascórbico ocorre formação de benzeno, um composto evidenciado como cancerígeno (SILVA; LIDON, 2016).

O Benzoato é rapidamente absorvido no trato gastrointestinal, sendo metabolizado no fígado e eliminado pela urina, de 66 a 95% do total ingerido, o que evita sua bioacumulação e, portanto, apresenta baixa toxicidade. Mesmo assim, há relatos de sua implicação em quadros de alergia e hiperatividade em pessoas susceptíveis (BATEMAN *et al.*, 2004; Di LORENZO *et al.*, 2002; MAZDEH *et al.*, 2014; Mc CANN *et al.*, 2007; WORM *et al.*, 2001).

No estudo de Mc Cann *et al.* (2007), foi verificado exacerbamento de comportamento hiperativo em crianças com três e oito a nove anos de idade, que receberam bebidas preparadas com misturas de corantes e do conservador Benzoato de sódio nas doses médias usualmente consumidas por essa faixa etária no Reino Unido.

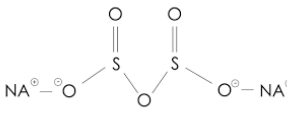
A avaliação da toxicidade do Benzoato de sódio pelo JECFA foi realizada em sua 46ª Reunião, em 1996, quando concluiu-se que os dados revisados demonstraram falta de potencial carcinogênico dessa substância. Mesmo ciente de relatos de intolerância humana ao Benzoato, o Comitê não considerou esses dados relevantes para estabelecer uma IDA exclusiva para esse conservador, sendo mantido o valor para o grupo de ácido benzoico e seus sais, de 5 mg/kg peso corporal, o qual foi mantido na 57ª Reunião do JECFA em 2001. O Comitê endossou ainda que a rotulagem apropriada é uma forma de oferecer proteção a indivíduos suscetíveis (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

### 3.4.2.3. Metabissulfito de Sódio

O termo sulfito refere-se ao Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e a diversas formas de sulfitos inorgânicos que o liberam, como o Sulfito de sódio (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>), Bissulfito de sódio (NaHSO<sub>3</sub>) e Metabissulfito de sódio (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), os quais são empregados como agentes antimicrobianos, antioxidantes e, também, no controle do escurecimento enzimático (ARAÚJO, 2019).

O Metabissulfito de sódio, além de ser usado como conservador é classificado também como antioxidante para uso em produtos de frutas e hortaliças e ainda como melhorador de farinha para uso em biscoitos e produtos de panificação (BRASIL, 1999; 2013). Suas propriedades estão apresentadas na Tabela 7.

**Tabela 7.** Características do Metabissulfito de sódio

<b>Denominações</b>	Metabissulfito de Sódio; <i>Sodium metabisulphite</i> ; <i>Sodium pyrosulphite</i>	<b>Solubilidade em água a 20°C</b>	47 g/L
<b>INS</b>	223	<b>Fórmula</b>	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Nome químico</b>	Sal di-sódico 2,4,5,7- tetraiodo fluoresceína	<b>Estrutura</b>	
<b>IDA (mg/kg pc)</b>	0 - 0,7		

Fonte: Adaptado pela autora de WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020

Apesar de sua ampla utilização na indústria de alimentos, a aplicação dos sulfitos é questionada por haver relatos desta classe de substâncias provocar efeitos adversos em indivíduos alérgicos e asmáticos, somado ao fato de seu uso levar a perdas da vitamina B1 (Di LORENZO *et al.*, 2002; MOGHTADERI *et al.*, 2016; SILVA; LIDON, 2016; WORM *et al.*, 2001).

O JECFA avaliou os estudos disponíveis na sua 17ª Reunião, estabelecendo a IDA de 0 a 0,7 mg/kg de peso corporal para Metabissulfito de Sódio e compostos correlatos, valor mantido na 32ª Reunião, em 1998. Em função das reações adversas idiossincráticas e da toxicidade relativa do dióxido de enxofre livre e ligado, foi recomendado que o uso dessas substâncias seja mantido sob revisão, bem como sejam disponibilizadas informações sobre as formas químicas do dióxido de enxofre nos alimentos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999).

O JECFA orienta ainda que, existindo um método alternativo adequado de preservação, seu uso deve ser incentivado em detrimento do uso de Metabissulfito, principalmente nas aplicações em que o uso de sulfitos pode levar a altos níveis de ingestão aguda (como no controle do escurecimento enzimático em vegetais frescos) e que têm sido mais comumente associados a reações adversas à saúde. O Comitê ressaltou ainda que a rotulagem apropriada pode ajudar a alertar indivíduos mais susceptíveis aos sulfitos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999).

Segundo a Gerência Geral de Alimentos da ANVISA, como “os sulfitos podem provocar reações idiossincráticas em indivíduos sensíveis, as empresas podem destacar voluntariamente a presença de sulfitos em alimentos” (ANVISA, 2017, p.19). Neste caso a declaração deve atender os princípios gerais de rotulagem estabelecidos na legislação que a regulamenta, a RDC nº 259/ 2002 (BRASIL, 2002a).





## 4. MATERIAL E MÉTODOS

Fundamentando-se na revisão de literatura, apresentada na seção 3, foram definidos os aditivos presentes em alimentos ultraprocessados mais frequentemente associados com reações adversas à saúde, principalmente alergias e quadros de hiperatividade e déficit de atenção em crianças. Foram então selecionados os corantes artificiais Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Vermelho 40, Ponceau 4R e Eritrosina e os conservadores Benzoato de Sódio, Sorbato de Potássio e Metabissulfito de Sódio.

Para a estimativa de ingestão dos aditivos selecionados foram usados os dados obtidos a partir dos resultados da Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil, compreendido nas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POFs), realizadas pelo IBGE nos anos de 2008-2009 e 2017-2018, cuja metodologia está sintetizada no item 4.1. A fim de realizar as análises propostas neste estudo, foram construídos bancos de dados, de acordo com metodologia apresentada no item 4.2 e realizadas as análises estatísticas discriminadas no item 4.3.

### 4.1. PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES (POF)

As pesquisas realizadas pelo IBGE são desenvolvidas sobre o Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares, visando integrar as diferentes pesquisas domiciliares por ele conduzidas, harmonizando conceitos de variáveis comuns, procedimentos de coleta e definição dos setores censitários, entre outros elementos necessários para a qualidade dessas pesquisas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

A amostragem é um dos elementos fundamentais para a eficiência dessa integração entre as pesquisas e, portanto, adota-se uma amostra comum, denominada amostra mestra, a qual compreende um conjunto de Unidades Primárias de Amostragem (UPAs). As UPAs são constituídas por setores censitários, os quais são formados por grupos de municípios reunidos por área.

A seleção das UPAs para compor a amostra mestra seguiu o seguinte esquema de estratificação: divisão administrativa (municípios das capitais, regiões metropolitanas e regiões integradas de desenvolvimento); geográfica; situação dos setores censitários (urbana ou rural) e estatística (socioeconômicos), o que facilita a comparação com pesquisas anteriores. As Regiões Metropolitanas consideradas na estratificação é a mesma desde a POF 1987-1988: Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019).

#### 4.1.1. POF 2008-2009

As informações sobre ingestão individual de alimentos, registradas no Bloco de Consumo Alimentar Pessoal da POF 2008-2009, foram coletadas em 13.569 domicílios selecionados, os quais corresponderam a

uma subamostra, de 24,3% dos 55.970 domicílios investigados na POF 2008-2009. Participaram desse registro todos os moradores acima de dez anos, totalizando 34.003 indivíduos respondentes.

A subamostra foi composta selecionando-se aleatoriamente um domicílio entre quatro domicílios selecionados para a amostra da POF 2008-2009 e de modo a abranger todos os setores da amostra total. Essa estratégia permitiu a construção de resultados para os seguintes níveis: Brasil e Grandes Regiões (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste). Na Tabela 8 é apresentado o total da subamostra de domicílios cujos moradores responderam sobre o consumo alimentar, bem como o total de indivíduos que preencheram o Bloco de Consumo Alimentar Pessoal.

Uma vez que cada domicílio da subamostra da POF representa um determinado número de domicílios de onde a amostra original foi selecionada, foi atribuído um peso amostral (fator de expansão) a cada domicílio da subamostra, o que permitiu obter estimativas do total de qualquer variável investigada na pesquisa, multiplicando-se o valor da variável pelo peso associado à unidade de análise correspondente (domicílio, unidade de consumo ou pessoa).

**Tabela 8.** Número de setores selecionados, total de domicílios entrevistados na amostra e com consumo alimentar pessoal e número de pessoas na subamostra, segundo as Unidades da Federação - período 2008-2009 e 2017-2018

Unidades da federação	Número de setores		Domicílios entrevistados na amostra				Número de pessoas (subamostra)	
			Total POF		Consumo Alimentar Pessoal (subamostra)		2008-2009	2017-2018
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018		
<b>Brasil</b>	<b>4696</b>	<b>5504</b>	<b>55970</b>	<b>57920</b>	<b>13569</b>	<b>20112</b>	<b>34003</b>	<b>46164</b>
Rondônia	73	93	907	951	230	332	569	772
Acre	66	94	863	950	235	344	608	770
Amazonas	105	181	1344	1833	402	615	1105	1614
Roraima	55	78	644	765	149	240	329	623
Pará	156	192	1894	2130	470	682	1266	1612
Amapá	44	71	689	762	161	284	499	716
Tocantins	102	95	1270	923	333	318	898	729
Maranhão	209	188	2562	2064	599	738	1526	1822
Piauí	153	147	2056	1795	548	659	1551	1773
Ceará	143	255	1861	2665	441	944	1175	2134
Rio Grande do Norte	113	127	1342	1443	330	513	874	1267
Paraíba	128	169	1628	1789	342	622	959	1470
Pernambuco	193	306	2367	3106	582	1085	1499	2441
Alagoas	246	159	2712	1753	649	641	1642	1491
Sergipe	141	138	1654	1409	449	535	1150	1255
Bahia	245	296	3050	3126	850	1070	2239	2444
Minas Gerais	439	408	5028	4532	1238	1616	2960	3699
Espírito Santo	330	297	3489	2994	376	974	841	2107
Rio de Janeiro	171	335	1938	3180	512	1147	1228	2516
São Paulo	294	413	3623	4219	938	1372	2273	3149
Paraná	231	271	2477	2899	635	954	1558	1988
Santa Catarina	182	227	2029	2508	548	874	1349	1897
Rio Grande do Sul	189	288	2210	2945	535	1021	1260	2135
Mato Grosso do Sul	166	167	2247	1744	591	623	1402	1356
Mato Grosso	208	168	2423	1872	543	670	1213	1566
Goiás	197	202	2686	2232	749	779	1754	1766
Distrito Federal	117	139	977	1331	134	460	276	1052

Fonte: Adaptado pela autora de INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2011; 2020).

O período de realização da POF 2008-2009 compreendeu do dia 19 de maio de 2008 ao dia 18 de maio de 2009. Os dados de consumo alimentar pessoal foram pesquisados ao longo do ano de realização da pesquisa, durante dois dias não consecutivos. Os próprios informantes anotaram todos os alimentos e bebidas consumidos individualmente durante 24 horas, bem como as quantidades consumidas em unidades de medida caseira, a forma de preparação, o horário de consumo e a fonte do alimento (dentro ou fora do domicílio).

As anotações foram revisadas pelos agentes de pesquisa juntamente com os moradores e registradas em um programa de entrada de dados usando-se um computador portátil no próprio domicílio. Esse programa contou com um base de dados de aproximadamente 1.500 itens cadastrados, selecionados dos registros obtidos na POF anterior (2002-2003), além de disponibilizar 106 opções de unidades de medida e 15 opções para “forma de preparação” e a opção “não se aplica”. Se necessário, os agentes de pesquisa ainda poderiam incluir novos itens (alimentos ou bebidas) que não constassem nessa base.

A fim de minimizar erros de informação, os agentes de pesquisa foram treinados e orientados a adotar determinados procedimentos já testados em outros estudos, no caso de situações que poderiam interferir na obtenção dos dados, como ausência de registros por longo intervalo de tempo, omissão de certos alimentos, dados incompletos e registros de quantidades duvidosas.

Para controle e melhoria da qualidade dos dados coletados, ainda na fase de coleta das informações foram realizadas análises parciais dos dados coletados, verificando-se frequência de resposta, média de itens consumidos no primeiro e no segundo dia, codificação de itens não cadastrados e conferência dos itens incluídos, possibilitando as correções necessárias.

Para fins de apresentação dos resultados, os 1.121 itens alimentares citados pelo total dos respondentes do Bloco Consumo Alimentar Pessoal, foram classificados em 21 grupos de alimentos, considerando-se itens referidos por no mínimo 100 indivíduos, enquanto os itens consumidos por menos de 100 pessoas foram incluídos na categoria “outros”.

Para o cômputo da quantidade consumida de cada alimento, as quantidades reportadas em medidas caseiras foram transformadas em gramas ou mililitros, de acordo com a Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil da POF 2008-2009. As médias estimadas de consumo de alimentos foram apresentadas para o total da população, segundo as variáveis sexo, grupo etário, região geográfica, situação do domicílio (urbano e rural) e classes de rendimento. E ainda para a estimativa de energia, foram utilizadas as Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil, também resultantes da POF 2008-2009.

#### **4.1.2. POF 2017-2018**

A amostra da POF 2017-2018 manteve características do desenho aplicado à POF 2008-2009, cobrindo todo o Território Nacional e mantendo sua concepção segundo o conceito de amostra mestra, que o IBGE adota para todas as pesquisas domiciliares por amostragem no contexto mais amplo do projeto de reformulação dessas pesquisas – a construção do Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares (SIPD).

Em relação às versões anteriores, o número de domicílios visitados foi ampliado, considerando-se que em 2008-2009 foram visitados 66 mil domicílios e nesta POF, aproximadamente mil agentes de pesquisa visitaram 75 mil domicílios em 1.900 municípios do país e 5.504 setores censitários. Os estratos socioeconômicos investigados foram definidos a partir da Amostra Mestra durante os quatro trimestres da pesquisa (12 meses divididos em 52 períodos de 7 dias) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017b). Em relação à POF 2002-2003, há uma diferença, que é a não inclusão da Região Administrativa de Brasília, que não foi separada para compor um estrato geográfico.

A coleta das informações foi realizada no período de 11 de julho de 2017 a 09 de julho de 2018, compreendendo 12 meses, ao longo dos quais foram pesquisados os dados de consumo alimentar pessoal de cada morador acima de 10 anos em 20.112 domicílios, que corresponderam a uma subamostra de 34,7% dos 57.920 domicílios investigados. A subamostra foi composta selecionando-se aleatoriamente um domicílio entre três selecionados para a amostra original da POF 2017-2018 e de modo a cobrir todos os setores selecionados nessa POF (Tabela 8).

Para a coleta das informações referentes ao Bloco de Consumo Alimentar Pessoal foram aplicados dois inquéritos recordatórios de 24 horas em dias não consecutivos, seguindo-se um roteiro estruturado em estágios sequenciais de questionamento da alimentação, com base no Método Automatizado de Múltiplas Passagens, descrito por Moshfegh *et al.* (2008 *apud* INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020). As informações sobre ingestão de alimentos relatadas pelos entrevistados foram registradas, pelos agentes de pesquisa, em um *software* elaborado especificamente para essa avaliação, por meio de *tablet*.

A base de dados contida no software dispunha de 1.832 itens (alimentos e bebidas), resultado da atualização dos cerca de 1500 itens relatados na POF 2008-2009. Para registro dos alimentos era necessário informar também a quantidade consumida, entre 64 opções de unidades de medida e o modo de preparação, a partir de 9 opções, além da opção “não se aplica” para itens que não requeriam registro da forma de preparo. Conjuntamente, os entrevistados foram solicitados a informar o horário e ocasião de consumo (café da manhã, almoço, lanche), assim como discriminar o local de consumo (em casa ou fora de casa).

O *software* dispunha ainda de 12 opções para registro de itens culinários, como azeite, margarina, açúcar e molhos, que são normalmente adicionados a alimentos específicos. Nesses casos, registrava-se uma porcentagem em gramas da quantidade consumida do alimento no qual foram adicionados, com máximo de 20% para gorduras e 10% para açúcares e molhos.

Também foi indagado aos entrevistados sobre existência e motivo de restrições alimentares, com seis opções de respostas cadastradas no *software*, bem como uso de suplementos alimentares no mês anterior à pesquisa, dispondo de oito opções de resposta para relatar esta ocorrência. Como já citado na POF 2008-2009, os agentes de pesquisa receberam treinamento e orientações para essa coleta de dados.

Com base nas informações do primeiro dia de recordatório de 24 horas, os informantes do módulo de consumo alimentar pessoal da POF 2017-2018 citaram 1.593 itens alimentares, os quais foram classificados em 116 grupos. Estes foram também usados para a avaliação da qualidade da dieta.

Os resultados foram apresentados em frequência de consumo, consumo médio diário e médias de ingestão de energia, de macro e micronutrientes. As estimativas foram obtidas para a população total e para os

estratos de sexo, faixas de idade (adolescentes: 10-19 anos; adultos: 20-59 anos; idosos: 60 anos ou mais), quartos de renda familiar mensal, situação urbana ou rural do domicílio e macrorregiões (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste). Também foi estimada a proporção (%) consumida fora de casa em relação à ingestão total em gramas de cada alimento, preparação e grupo de alimentos.

Nesta POF também foi aplicado o fator de expansão para calcular estimativas do total relativas a qualquer variável investigada na pesquisa seja para características de domicílio, de unidade de consumo ou de pessoa. Para a não resposta do entrevistado, foram realizados ajustes dos fatores de expansão. Já para erros de quantidade dos alimentos consumidos, foi adotado procedimento de imputação, segundo o qual foi criada uma matriz de similaridades associando as variáveis consideradas com a quantidade consumida (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

## 4.2. BANCOS DE DADOS

A partir dos 1.832 itens alimentares citados pelos informantes do bloco Consumo Alimentar Pessoal da POF 2008-2009 e posteriormente atualizados na POF 2017-2018 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011; 2020), foi construído um banco de dados, utilizando o *Microsoft Excel*<sup>®</sup>, versão 2010. Neste foram registrados apenas os alimentos (e preparações com alimentos) considerados ultraprocessados, conforme definição da NOVA (MONTEIRO *et al.*, 2016) com os códigos definidos na base de dados da POF.

Na estimativa dos aditivos presentes em cada alimento ou preparação, foram utilizadas as informações disponíveis na rotulagem do mesmo, na ficha técnica, obtida diretamente no site da empresa ou por meio do atendimento ao consumidor (profissional) da empresa produtora. Foi utilizado também o aplicativo Desrotulando, ferramenta de *Food Score* baseada no Guia Alimentar para a População Brasileira.

Para cada alimento foram pesquisadas no mínimo três marcas (quando disponível) entre as mais conhecidas e, ocorrendo a presença do aditivo em uma delas, o alimento foi registrado no banco, com o aditivo presente assinalado. Não sendo identificada a presença do aditivo em nenhuma das marcas, então o alimento foi excluído do banco.

Para a estimativa da quantidade dos aditivos nos produtos alimentícios, uma vez que não são acessíveis as quantidades exatas de cada aditivo que integra a formulação do produto, foram utilizados os valores máximos de cada aditivo estabelecido na legislação vigente, disponível na Biblioteca de Alimentos (ANVISA, 2021). A legislação brasileira estabelece os aditivos permitidos por categoria de alimento, conforme definido na Portaria nº 1.003, de 11 de dezembro de 1988 (BRASIL, 1988), a qual consta no Anexo A.

Com os dados obtidos em cada Regulamento construiu-se uma planilha (APÊNDICE A), usando-se o programa *Microsoft Excel*<sup>®</sup>, versão 2010, onde foram registradas as categorias de alimentos ultraprocessados, em que se identificou pelo menos um dos aditivos pesquisados, e os valores máximos (por 100 g ou 100 mL) de cada aditivo permitido nessas categorias nas condições de uso definidas. Esses valores foram então, associados às quantidades médias consumidas de cada alimento, disponibilizadas no Bloco de Consumo Alimentar Pessoal das Pesquisas de Orçamentos Familiares (2008-2009 e 2017-2018), considerando-se as seguintes variáveis:

região, domicílio, sexo, etnia, faixa etária e renda familiar *per capita*. Para cada uma das POFs estudadas os dados foram atualizados e comparados entre si, também de acordo com cada variável analisada.

A partir da IDA de cada aditivo pesquisado (CODEX ALIMENTARIUS, 2019), foi ainda estimada a população que apresentou ingestão dentro e acima do limite, bem como a parcela que não consumiu tais substâncias, no período

### 4.3. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *software Statistical Analysis System – SAS*<sup>®</sup>.

Para as estatísticas descritivas, foram aplicadas como medidas de tendência central a média ponderada e o desvio padrão (DP), no caso de dados paramétricos, e ainda, a mediana, no caso de dados não paramétricos.

Considerando-se os dois levantamentos (POFs 2008/2009 e 2017/2018) e as possíveis alterações ocorridas em uma década, foram elaboradas análises de associação com as variáveis selecionadas (sexo, etnia, faixa etária, estrato de renda familiar *per capita*, localização do domicílio (urbano ou rural) e macrorregiões. O estado de São Paulo foi analisado separadamente por abranger parcela considerável da população brasileira.

Foi realizado também o cálculo do qui quadrado a fim de verificar se as diferenças encontradas nas variáveis estudadas foram ou não significativas.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. FREQUÊNCIA DOS ADITIVOS PESQUISADOS EM ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS

Entre os alimentos ultraprocessados identificados nas Tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil, integrantes das POFs 2008-2009 e 2017-2018 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011; 2020), os corantes pesquisados neste estudo foram identificados no grupo doces e produtos de confeitaria, o qual inclui balas, bombons, chocolates, gelatina, sorvetes e doces em geral, assim como em iogurtes e no grupo das bebidas, principalmente refrigerantes e refrescos, e alguns tipos de bebidas alcoólicas, como licores e coquetel de frutas (Tabela 9).

**Tabela 9.** Frequência dos aditivos pesquisados nos alimentos ultraprocessados. POFs 2008-2009, 2017-2018.

ADITIVOS	Quantidade de produtos (unidades)		Principais produtos
	POF 2008-2009	POF 2017-2018	
Tartrazina	35	49	Bebidas e doces
Amarelo Crepúsculo	39	53	Bebidas e doces
Ponceau 4R	8	8	Doces e iogurte
Eritrosina	8	7	Doces
Vermelho 40	21	24	Doces e bebidas
Sorbato de Potássio	79	124	Bebidas e panificados
Benzoato de Sódio	39	57	Bebidas
Metabissulfito de Sódio	21	21	Panificados

Fonte: elaborada pela autora (2021)

O uso de Tartrazina e Amarelo crepúsculo em doces, já foi apontado por Rodrigues (2015), que identificou esses corantes em respectivamente 12,3% e 6,4% dos 220 rótulos de alimentos dessa categoria analisados em seu estudo, constatando ainda que, juntamente com o vermelho 40, são os corantes artificiais mais presentes entre os alimentos. Schumann; Polônio e Gonçalves (2008) identificaram maior presença dos corantes amarelo crepúsculo e tartrazina na rotulagem de pó para gelatina, preparado sólido para refresco e refrigerante, consumidos por crianças. Esses corantes também foram evidenciados em 11,54% dos 1.681 alimentos processados comercializados em Cingapura (LEO; LOON; HO, 2018) e em amostras de doces juninos de 13 marcas comerciais, nas quais foram detectados 23,3%; 13,3% e 10,0% respectivamente de Amarelo Crepúsculo, Ponceau e Tartrazina (FREITAS *et al.*, 2006). Na pesquisa de Ahmed *et al.* (2021), a Tartrazina foi identificada em 42,3% dos alimentos consumidos por escolares de 6 a 17 anos de escolas públicas e privadas da Arábia Saudita.

A presença expressiva dos corantes nos alimentos doces e bebidas deve ser considerada junto ao consumo regular desses alimentos, o que pode ser avaliado com os dados da Pesquisa Nacional de Saúde (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014), que investigou o consumo regular (em pelo



menos cinco dias da semana) de doces e refrigerantes pela população brasileira. Com os dados coletados foi possível constatar esse hábito em respectivamente 21,7% e 23,4% da população.

Nos mesmos grupos de alimentos também foram identificados os conservadores, porém, com menor frequência entre os doces e produtos de confeitaria, mas com maior frequência no grupo das bebidas, tanto alcoólicas como não alcoólicas, principalmente os conservadores Benzoato de Sódio e Sorbato de Potássio. Este último, permitido em todas as categorias de alimentos e, portanto, com maior frequência entre os conservadores em estudo.

Com os dados já citados do consumo regular de refrigerantes pela população (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014) somados aos resultados da POF 2017-2018 (IBGE, 2020), que evidenciou consumo médio *per capita* de refrigerantes de 67,1 g/dia, pode-se avaliar que a ingestão desses conservadores é potencializada.

Os conservadores foram detectados ainda em outros grupos, como Condimentos, os quais abrangem molhos, caldos, maionese; Laticínios, incluindo queijos, requeijão, iogurtes; Panificados, como pães, biscoitos, bolos; além de Alimentos preparados e misturas industriais, tais como sanduíches, salgadinhos e massas.

Conforme pode ser observado na tabela 9, os aditivos mais frequentemente presentes entre os alimentos ultraprocessados, em ambas as POFs, foram, em ordem decrescente, os conservadores Sorbato de Potássio e Benzoato de Sódio e os corantes Amarelo Crepúsculo, Tartrazina e Vermelho 40, seguido pelos corantes Ponceau 4R e Eritrosina, presentes principalmente em bebidas e doces. Nota-se maior número de alimentos em que esses aditivos estiveram presentes na POF 2017-2018, o que pode ser explicado pela ampliação nos itens reportados na última POF em relação à anterior, de 1.593 para 1.832 itens.

São apresentadas a seguir as estimativas de ingestão de aditivos, calculadas a partir das quantidades adquiridas de alimentos para consumo no domicílio, contemplando-se as diferenças mais relevantes observadas na POF, na aquisição de alimentos pela população brasileira, que sejam as Grandes Regiões Brasileiras e o Estado de São Paulo; localização do domicílio (urbano ou rural), sexo, etnia, faixa etária e classe de rendimentos das famílias.

## 5.2. ESTIMATIVA DA INGESTÃO DE ADITIVOS PELA POPULAÇÃO

Com os dados da POF 2008-2009 e 2017-2018, foram estimados os valores médios de ingestão de cada aditivo estratificados por regiões brasileiras; local de domicílio, sexo, etnia, faixa etária e estrato de renda *per capita*, conforme apresentado e discutido nos próximos itens.

### 5.2.1. Médias estimadas por região

Para os corantes, na POF 2008-2009, as regiões de maior consumo foram Sul e Sudeste (Tabela 10). Este fato está de acordo com os resultados de aquisição alimentar verificados nessa POF (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011), segundo a qual, na região Sul foram verificadas médias acima da nacional e das outras regiões para alguns grupos de produtos, entre os quais, “alimentos preparados e

misturas industriais”, produtos nos quais o uso de corantes é muito frequente. Considerando-se, ainda, os resultados individuais para cada grupo de alimentos, observa-se, na região Sul, maiores valores de aquisição alimentar *per capita* para doces e produtos de confeitaria (4,128 kg) e bem acima da média nacional (2,606 kg). Destaca-se também nessa Região, valores mais altos para o grupo “bebidas não alcoólicas”, incluindo refrigerantes (35,323 kg) e sucos em pó (0,672 kg), produtos em que o uso de corantes é muito frequente.

O estado de São Paulo, entretanto, teve médias mais elevadas em relação a três dos cinco corantes pesquisados, portanto, se São Paulo tivesse sido considerado no cálculo da Região Sudeste, esta seria a região com maiores médias de consumo entre os corantes. Esta situação também é confirmada pelos dados de aquisição alimentar da POF 2008-2009 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011), que possibilitaram destacar a região Sudeste com média acima da nacional para o grupo “alimentos preparados e misturas industriais”, com valor ligeiramente inferior (4,270 kg *per capita*) ao da Região Sul para este grupo (4,820 kg *per capita*). A região Sudeste também aparece em segundo lugar em relação à aquisição alimentar *per capita* dos grupos “doces e produtos de confeitaria” e “bebidas não alcólicas”.

Interessante observar, no entanto, que o estado de São Paulo está entre as regiões de menor média de consumo energético, diferentemente da região Sudeste, excluindo São Paulo, que apresentou o segundo maior consumo energético (Tabela 11). Embora registrada tal observação, o alto consumo energético não necessariamente deveria ter uma relação direta com a maior ingestão de corantes, haja vista que os corantes estão presentes principalmente em produtos de confeitaria e bebidas, os quais são apresentados também nas formas *diet* e *light*, o que poderia ser uma das explicações desse fato. No estudo de Braga, Silva e Anastácio (2021) foram identificadas substâncias edulcorantes em 16,4% dos alimentos ultraprocessados pesquisados incluindo bebidas.

Entre as regiões, foi possível observar o mesmo comportamento em relação aos valores médios de ingestão dos corantes, sendo o corante Tartrazina o mais consumido (valores médios estimados) em todas as regiões. Isto pode ser explicado pelo fato do corante Tartrazina apresentar a maior IDA entre os corantes pesquisados neste estudo. Na sequência aparecem os corantes Amarelo Crepúsculo, Vermelho 40, Ponceau 4R e Eritrosina, cujas IDAs correspondem, respectivamente, a 4mg/kg, 7mg/kg 4mg/kg e 0,1mg/kg (CODEX ALIMENTARIUS, 2019). Ressalta-se aqui, que a ingestão média do corante vermelho 40 foi muito próxima à do amarelo crepúsculo, o qual, por sua vez, tem maior frequência de uso entre os alimentos pesquisados.

Essa ordenação em relação à média de ingestão dos corantes continuou vigente na POF 2017-2018 mas, entre as regiões, o Sul passou a liderar os valores médios de ingestão para todos os corantes (Tabela 10) e, de acordo com a Análise de Consumo Alimentar referente à POF 2017-2018 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020), na região Sul foram observadas as maiores frequências de consumo de alimentos ultraprocessados, bem como os valores mais altos de consumo *per capita* desses alimentos, especialmente, refrigerantes, sorvetes e outros doces, conforme já havia sido observado na POF anterior.

Quando considerados os dados da POF 2017-2018, os valores estimados para o estado de São Paulo já não revelam as maiores médias de consumo de corantes, apresentando-se na faixa intermediária quando comparado com as macrorregiões, assim como a região Sudeste. No comparativo entre as POFs 2008-09 e 2017-18 realizado pelo IBGE (2020), concluiu-se que a frequência de consumo dos alimentos sofreu ligeira

queda para alguns itens mas, especificamente na região Sudeste essa redução foi de 71% em relação aos alimentos ultraprocessados com corantes pesquisados neste estudo.

Na região Norte também foi identificada queda acentuada no consumo de alimentos ultraprocessados entre as duas POFs, de 86%, o que ficou evidente no cálculo das médias de ingestão dos corantes, com os menores valores estimados na região Norte, exceto para o corante Eritrosina, com menor valor na região Nordeste. Os valores mais baixos dos alimentos ultraprocessados, em ambas as formas de consumo consideradas (frequência e *per capita*), foram verificados na região Norte, apesar de, nessa região terem sido observadas as maiores médias de consumo energético, fato este já observado na POF de 2008-2009 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011, 2020).

Cabe aqui fazer uma consideração de que a maior parte das calorias consumidas pela população brasileira ainda é proveniente de alimentos *in natura* ou minimamente processados, 53,4%, frente a 19,7% proveniente de alimentos ultraprocessados. Apesar desses alimentos serem considerados altamente calóricos (LOUZADA *et al.*, 2015), as calorias podem ser provenientes também de alimentos *in natura* ou minimamente processados, o que pode ser comprovado quando os dados da frequência de consumo de alimentos na região Norte são considerados e, onde se observou, frente às demais regiões, maior consumo de farinha de mandioca e açaí, produtos esses com alto teor calórico (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

No comparativo entre os períodos referentes às POFs estudadas, os valores médios de energia sofreram redução em todas as regiões, assim como os valores médios dos corantes, com exceção da região Centro-Oeste, na qual houve aumento na ingestão estimada dos corantes Tartrazina, Amarelo Crepúsculo e Vermelho 40 no período. Importante pontuar que nos dois inquéritos analisados, houve modificação no método de coleta de dados de consumo alimentar, sendo por registro alimentar em 2008-2009 e por recordatório de 24 horas em 2017-2018 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020), o que pode refletir nos resultados.

Na análise dos conservadores frente às regiões (Tabela 11), não foram verificados resultados que identifiquem predomínio de uma região entre as demais, em ambas as POFs, no entanto, as maiores médias de cada uma das substâncias conservadoras foram identificadas também entre as regiões Sudeste e Sul e o estado de São Paulo, na POF 2008-2009. Considerando-se os dados de aquisição alimentar domiciliar *per capita* anual, por Grandes Regiões, segundo os grupos de produtos da POF 2008-2009 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010), pode-se observar valores mais altos nas regiões Sul e Sudeste para os grupos laticínios; bebidas e infusões; doces e produtos de confeitaria; panificados e alimentos preparados e misturas industriais. Nesses grupos foi verificada maior frequência da presença dos conservadores pesquisados.

Também entre os conservadores foi verificado comportamento similar quando são consideradas as médias de ingestão por região, com o Sorbato de Potássio apresentando os maiores valores em todas as regiões, seguido pelo Benzoato de Sódio e Metabissulfito de Sódio. Neste caso, do mesmo modo, pode-se inferir que há interferência da IDA, considerando-se que os limites máximos permitidos são 25,0 mg/kg peso corpóreo, 5,0 mg/kg peso corpóreo e 0,7 mg/kg peso corpóreo, respectivamente para Sorbato de Potássio, Benzoato de Sódio e Metabissulfito de Sódio (CODEX ALIMENTARIUS, 2019). Cabe também aqui ressaltar que o

conservador Sorbato de Potássio é o único, entre os conservadores pesquisados, aprovado para todas as categorias de alimentos, conforme pode ser visualizado no Apêndice A (ANVISA, 2021).



**Tabela 10.** Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de corantes por macrorregião e estado de São Paulo. Brasil 2008-2009 e 2017-2018.

Região	Tartrazina (mg)		Amarelo crepúsculo (mg)		Ponceau 4R (mg)		Eritrosina (mg)		Vermelho 40 (mg)	
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
Norte	3,5 ± 0,3	1,4 ± 0,2	3,1 ± 0,3	1,1 ± 0,1	0,25 ± 0,03	0,20 ± 0,06	0,025 ± 0,06	0,011 ± 0,03	2,6 ± 0,03	0,34 ± 0,06
Nordeste	3,0 ± 0,4	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,1	1,9 ± 0,2	0,37 ± 0,04	0,30 ± 0,02	0,019 ± 0,04	0,007 ± 0,02	2,1 ± 0,05	0,7 ± 0,1
Sudeste (sem São Paulo)	4,3 ± 0,4	2,0 ± 0,2	3,2 ± 0,3	1,5 ± 0,1	0,51 ± 0,08	0,30 ± 0,03	0,027 ± 0,05	0,015 ± 0,03	2,1 ± 0,03	0,74 ± 0,09
São Paulo	4,8 ± 0,7	2,7 ± 0,3	3,6 ± 0,6	2,1 ± 0,3	0,60 ± 0,08	0,37 ± 0,07	0,028 ± 0,08	0,013 ± 0,04	3,2 ± 0,07	0,8 ± 0,2
Sul	3,4 ± 0,3	3,2 ± 0,4	2,4 ± 0,3	2,3 ± 0,3	0,61 ± 0,07	0,47 ± 0,05	0,039 ± 0,06	0,022 ± 0,07	2,2 ± 0,03	1,4 ± 0,2
Centro Oeste	2,1 ± 0,3	2,7 ± 0,3	1,6 ± 0,2	2,1 ± 0,2	0,51 ± 0,08	0,30 ± 0,04	0,020 ± 0,06	0,015 ± 0,03	0,9 ± 0,02	1,2 ± 0,2

**Tabela 11.** Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de energia e conservadores por macrorregião e estado de São Paulo. Brasil 2008-2009 e 2017-2018.

Região	Energia (calorias)		Sorbato de potássio (mg)		Benzoato de sódio (mg)		Metabissulfito de sódio (mg)	
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
Norte	2100 ± 28	1814 ± 26	34,60 ± 1,4	41,8 ± 1,8	24,32 ± 1,6	23,0 ± 1,5	1,10 ± 0,08	0,83 ± 0,07
Nordeste	1874 ± 15	1789 ± 13	30,84 ± 1,1	35,1 ± 0,8	20,72 ± 1,0	22,2 ± 0,8	1,14 ± 0,05	1,17 ± 0,06
Sudeste (sem São Paulo)	1940 ± 24	1665 ± 15	48,68 ± 1,9	49,0 ± 1,5	29,01 ± 2,0	25,3 ± 1,2	1,30 ± 0,10	0,84 ± 0,04
São Paulo	1871 ± 29	1704 ± 23	53,89 ± 3,4	53,0 ± 2,5	37,09 ± 2,9	32,5 ± 2,5	0,99 ± 0,11	0,9 ± 0,1
Sul	1892 ± 24	1799 ± 22	61,09 ± 2,8	66,7 ± 2,3	35,29 ± 2,6	31,8 ± 1,6	1,10 ± 0,11	0,94 ± 0,10
Centro Oeste	1872 ± 28	1788 ± 23	44,15 ± 2,2	50,7 ± 2,1	24,73 ± 1,9	27,1 ± 2,0	0,83 ± 0,09	0,73 ± 0,06

Por meio das análises dos dados da POF 2017-2018, observa-se que a região Sul continua liderando o consumo de alimentos ultraprocessados nos quais são utilizados os conservadores pesquisados neste estudo, tais como refrigerantes, laticínios, doces e sanduíches (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020) e, considerando-se que o Sorbato de Potássio é o conservador com maior frequência de uso entre os alimentos ultraprocessados, justifica-se ter a maior média de ingestão nessa região. Comparando-se os valores médios de ingestão nos últimos dez anos, nota-se elevação na ingestão estimada do Sorbato de Potássio em todas as regiões.

Apesar do estado de São Paulo apresentar a maior média de ingestão de Benzoato, entre as regiões, o Sul também lidera os valores desse conservador, o qual é adicionado com maior frequência às bebidas e o consumo de refrigerantes pela população do Sul é o dobro verificado nas regiões Norte e Nordeste. Já o Metabissulfito, com médias mais elevadas no Nordeste, única variação verificada em relação à POF 2008-2009, tem maior uso entre produtos panificáveis e é para essa região que foram obtidas as maiores médias de consumo (*per capita*) de biscoitos em geral, conforme Análise do Consumo Alimentar 2017-2018 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

### **5.2.2. Médias estimadas por sexo**

Na comparação dos resultados considerando os sexos dos participantes (Tabela 12), em ambas as POF verificaram-se maiores médias de ingestão dos corantes Ponceau 4R e Eritrosina pelo sexo feminino e do corante Amarelo crepúsculo pelo sexo masculino. Para os valores médios de ingestão dos corantes Tartrazina e Vermelho 40 não foi verificado predomínio de um dos sexos em 2008-2009, mas nesta última Pesquisa a maior ingestão desses corantes foi observada para o grupamento do sexo masculino.

Embora o consumo *per capita* para a maior parte dos itens ter sido maior entre os homens, nos dois períodos avaliados, especificamente para os alimentos ultraprocessados o consumo foi mais elevado entre as mulheres (20,3% contra 19,1% entre os homens) na POF 2017-18 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020), as quais apresentaram maior frequência de consumo de biscoito, salgadinho, bolo, derivados lácteos e doces, os dois últimos, respectivamente alimentos nos quais os corantes Ponceau 4R e Eritrosina são mais usados, o que corrobora com os dados encontrados neste estudo.

Apesar do comportamento de consumo dos corantes pesquisados em relação ao sexo, ter se mostrado similar entre as POFs, os valores médios de todos os corantes para ambos os sexos, apresentaram queda em 2017-18, uma tendência já observada na Análise do Consumo Alimentar 2017-2018 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Para homens e mulheres, os valores médios de ingestão dos corantes seguiram a mesma ordem de consumo já observada para a variável região, ou seja, a maior ingestão ocorreu para o corante Tartrazina e decrescendo para Amarelo Crepúsculo, Vermelho 40, Ponceau e Eritrosina (Tabela 12). No estudo de Leo; Loon; Ho (2018) verificou-se prevalência similar na ingestão de corantes em Cingapura, exceto pela prevalência do corante Vermelho 40 ter sido superior ao Amarelo Crepúsculo.

Em relação aos conservadores (Tabela 13) as maiores médias foram obtidas para a população do sexo masculino, nos dois períodos avaliados, o que pode ser justificado pelo fato do consumo *per capita* ter sido maior no sexo masculino, bem como a frequência de consumo de pães, refrigerantes e bebidas alcoólicas ser superior quando comparada à das mulheres, produtos esses em que os conservadores estão muito presentes. Conforme dados da POF 2008-2009, o consumo de cerveja e bebidas destiladas entre os homens foi de, aproximadamente, cinco vezes maior do que entre as mulheres, sendo constatado na POF 2017-2018, o triplo do consumo *per capita* de cerveja entre os homens quando comparado ao consumo dessa bebida entre as mulheres (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011; 2020).

O comportamento em relação a essa variável foi similar nos dois períodos avaliados, embora os valores médios tenham sofrido pequena redução nos últimos dez anos, tanto na ingestão dos conservadores, como para vários itens e mais acentuadamente para alguns como refrigerantes, cuja frequência de consumo variou de 23,0% para 15,4%. Interessante observar, entretanto, que o valor médio de ingestão do conservador Benzoato de sódio, muito presente em refrigerantes e bebidas alcoólicas só foi reduzido no grupo das mulheres, permanecendo o mesmo valor no grupo dos homens (Tabela 13). Também a ingestão de Sorbato de Potássio entre os homens sofreu aumento entre as POFs.

### 5.2.3. Médias estimadas por domicílio

Avaliando-se a ingestão de corantes em relação ao domicílio (Tabela 12), as maiores médias de consumo de todos os corantes pesquisados encontram-se na zona urbana, o que era esperado, em função do maior consumo *per capita* de alimentos ultraprocessados nesse grupo, principalmente refrigerantes e doces (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011, 2020). Claro *et al.* (2015), por meio de pesquisa de consumo de alimentos não saudáveis, com dados da PNS de 2013, já haviam verificado maior prevalência de consumo de refrigerante ou suco artificial na área urbana, assim como maior prevalência de consumo regular de doces entre os residentes da área urbana.

Analisando-se os resultados da POF 2008-2009 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011), para aquisição domiciliar, pode-se verificar nos domicílios da área urbana, valores acima da média nacional para os grupos “doces e produtos de confeitaria” (2,700 kg e 2,606 kg respectivamente), “alimentos preparados e misturas industriais” (3,988 kg urbano e 3,506 kg nacional) e “bebidas não alcoólicas” (44,876 kg urbano e 40,826 kg nacional). Tais grupos incluem alimentos nos quais o uso de corantes é observado com maior frequência.

Da mesma forma, na POF 2017-2018 as frequências de consumo de alimentos foram maiores na área urbana do que na área rural para a maioria dos alimentos, exceto para bolos, alguns tipos de biscoitos, bebidas destiladas e refrescos. Estes últimos, podem explicar valores mais altos para média de ingestão do corante vermelho 40 nos domicílios rurais, uma vez que esta substância é invariavelmente integrante desses produtos.

Ainda que o consumo de alimentos ultraprocessados seja maior na zona urbana do que na zona rural, em ambas as situações de domicílio foi constatada redução nos valores médios de ingestão de corantes no comparativo entre as POFs, exceto para o corante Ponceau 4R, com aumento significativo na zona urbana em dez anos. Nesse período constatou-se diminuição na frequência de consumo de alimentos ultraprocessados,



como refrigerantes, doces e embutidos, exceto sanduiches cuja frequência de consumo aumentou consideravelmente, tanto na área urbana quanto na rural, variando de 9,5% para 15% na área urbana e de 2,2% para 6,8% na área rural (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Tabela 12. Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de corantes por sexo e situação do domicílio. Brasil 2008-2009 e 2017-2018

Variáveis	Tartrazina (mg)		Amarelo Crepúsculo (mg)		Ponceau 4R (mg)		Eritrosina (mg)		Vermelho 40 (mg)	
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
<b>SEXO</b>										
Masculino	3,7 ± 0,2	2,7 ± 0,2	3,1 ± 0,2	2,2 ± 0,2	0,41 ± 0,03	0,25 ± 0,02	0,023 ± 0,03	0,012 ± 0,002	2,3 ± 0,2	0,96 ± 0,09
Feminino	3,7 ± 0,3	2,03 ± 0,10	2,6 ± 0,1	1,58 ± 0,08	0,56 ± 0,04	0,41 ± 0,02	0,030 ± 0,03	0,014 ± 0,002	2,3 ± 0,3	0,75 ± 0,06
<b>DOMICILIO</b>										
Urbano	3,9 ± 0,3	2,4 ± 0,1	2,9 ± 0,2	1,9 ± 0,1	0,55 ± 0,04	2,4 ± 0,1	0,028 ± 0,003	0,014 ± 0,002	2,4 ± 0,2	0,81 ± 0,06
Rural	2,8 ± 0,2	2,2 ± 0,3	2,2 ± 0,2	1,8 ± 0,3	0,16 ± 0,02	0,15 ± 0,02	0,019 ± 0,005	0,010 ± 0,003	1,9 ± 0,2	1,1 ± 0,2

Tabela 13. Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de energia e conservadores por situação do domicílio e sexo. Brasil 2008-2009 e 2017-2018.

Variáveis	Energia (calorias)		Sorbato de potássio (mg)		Benzoato de sódio (mg)		Metabissulfito de sódio (mg)	
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
<b>SEXO</b>								
Masculino	2113 ± 14	1959 ± 11	46,3 ± 1,2	53,2 ± 1,1	30,9 ± 1,2	30,9 ± 1,1	1,11 ± 0,05	1,01 ± 0,04
Feminino	1714 ± 10	1554 ± 8	44,5 ± 01,1	43,7 ± 0,8	26,8 ± 1,1	23,3 ± 0,6	1,11 ± 0,05	0,90 ± 0,03
<b>DOMICILIO</b>								
Urbano	1904 ± 12	1740 ± 9	48,5 ± 1,2	51,1 ± 0,9	31,3 ± 1,1	28,6 ± 0,8	1,15 ± 0,05	0,94 ± 0,04
Rural	1919 ± 21	1794 ± 19	29,4 ± 1,6	31,5 ± 1,3	16,0 ± 1,4	16,9 ± 0,9	0,90 ± 0,06	1,02 ± 0,10

Também para os conservadores, as médias de ingestão de consumo relativas ao domicílio foram maiores na zona urbana, exceto para Metabissulfito de Sódio, quando são considerados os dados da POF 2017-2018, cujos valores na zona rural apresentaram-se ligeiramente acima da zona urbana (Tabela 13). Essa substância é muito utilizada em produtos de panificação, os quais, conforme já apontado anteriormente, apresentaram maior frequência de consumo pela população da zona rural (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Na análise da aquisição alimentar *per capita* anual, por situação do domicílio segundo os grupos de produtos referente à POF 2008-2009, constatam-se valores acima da média na zona urbana para os grupos “bebidas e infusões”, “laticínios”, “panificados” e “alimentos preparados e misturas industriais”, grupos esses onde os conservadores pesquisados neste estudo, aparecem com maior frequência. Apenas no grupo “açúcares, doces e confeitaria” os valores de aquisição dos domicílios urbanos foram menores do que nos domicílios rurais, no entanto, na subdivisão desse grupo, os valores para doces e produtos de confeitaria adquiridos nos domicílios urbanos (2,700 kg) suplantaram aqueles adquiridos nos domicílios rurais (2,145 kg) e a aquisição total (2,606 kg). Essa ocorrência é relevante, haja vista, que os conservadores pesquisados são adicionados nessa categoria e não nos açúcares, esses realmente com valores bem mais elevados nos domicílios rurais (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Cabe ainda uma observação quanto aos valores de aquisição domiciliar segundo situação do domicílio, para o grupo laticínios, cujos valores para domicílios urbanos e rurais foram bem próximos (43,776 kg e 43,371 kg, respectivamente), no entanto, neste aspecto a POF 2008-2009 faz distinção para a forma de aquisição, monetária e não monetária, o que permite notar que nos domicílios rurais a aquisição não monetária para esses produtos foi maior que a monetária (26,093 kg e 17,278 kg), possivelmente devido à produção própria de queijos e outros derivados, na qual o uso de conservadores não é usual.

As diferenças de consumo alimentar entre os domicílios já observadas na POF 2008-09 se mantiveram na Pesquisa atual, entretanto, comparando-se as médias de ingestão dos conservadores pesquisados, nota-se certa variação de comportamento. Para Sorbato de Potássio, verificou-se aumento dos valores estimados nos últimos dez anos, tanto na zona urbana quanto na rural, já para os conservadores Benzoato e Metabissulfito de Sódio verificou-se redução dos valores estimados na área urbana e aumento na área rural. Embora tenha havido redução na frequência de consumo de muitos itens, para bolos, salgadinhos e alguns tipos de biscoitos o consumo aumentou e, especificamente para sucos e outras bebidas não alcoólicas, verificou-se redução na zona urbana e aumento na zona rural no período avaliado, o que pode explicar essa variação no comportamento dos conservadores pesquisados.

#### **5.2.4. Médias estimadas por etnia**

Na análise da ingestão média de corantes segundo a etnia (Tabela 14), considerando-se os dados da POF 2008-2009, observaram-se maiores valores entre os indígenas, para Tartrazina, Amarelo Crepúsculo e Vermelho 40. Esses aditivos estão presentes principalmente em doces e produtos de confeitaria, além de refrigerantes e refrescos, o que pode demonstrar alta ingestão desses produtos entre os indígenas. Para os

corantes Ponceau 4R e Vermelho 40 as maiores médias foram verificadas entre os brancos. Para esse grupo étnico, os corantes mais consumidos, entre os pesquisados, foram em ordem decrescente: Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Vermelho 40, Ponceau 4R e Eritrosina. A mesma sequência foi observada nas demais etnias.

Os valores médios de ingestão de corantes estimados a partir da POF 2017-2018 foram similares, com predomínio das etnias indígena e branco, destacando-se também os “não declarados” entre os grupos de maior consumo, assim como a ordenação entre os corantes consumidos só sofreu alteração para os indígenas, os quais apresentaram ingestão estimada do corante Ponceau acima do vermelho 40, diferentemente das demais etnias nos dois períodos avaliados. Essas substâncias, entretanto, são usadas nos mesmos tipos de alimentos, principalmente doces.

Em relação aos valores médios observados ao longo de dez anos, houve redução significativa na ingestão estimada dos corantes entre as etnias, exceto para o corante Tartrazina entre os “não declarados” e Ponceau e Eritrosina entre os indígenas, cujos valores sofreram aumento nesse período. A maior ingestão dessas substâncias é motivo de preocupação, já que o uso de corantes em alimentos tem sido associado a efeitos adversos à saúde, como alergenicidade e hiperatividade em crianças, entre outros (CORRADINI, 2019).

Na relação entre etnia e ingestão de conservadores (Tabela 15), a partir dos dados da POF 2008-09, as maiores médias para Sorbato de Potássio e Benzoato de Sódio foram identificadas para os “não declarados” e brancos. Para Metabissulfito de Sódio, entretanto, a maior ingestão ocorreu entre os indígenas, seguidos pelos não declarados, pretos, brancos, pardos e amarelos. Dos conservadores pesquisados, o Metabissulfito de Sódio é o menos frequente entre os alimentos ultraprocessados registrados na base de dados utilizada para a POF, sendo seu uso constatado em diversas categorias de biscoitos.

Já, a partir dos dados da POF 2017-2018, a ordenação dos valores médios de consumo entre as etnias foi alterada, mas a principal diferença observada ocorreu para os valores de ingestão do grupo “não declarada”, agora com as menores médias. Outras mudanças observadas foram maiores médias de ingestão estimadas dos conservadores Sorbato de Potássio entre os amarelos e do conservador Benzoato de Sódio entre os indígenas, etnia esta que, anteriormente, apresentava as menores médias de consumo dessa substância, a qual é usada principalmente em bebidas.

No comparativo entre os resultados obtidos tendo por base ambas as POFs, observou-se, redução no consumo de todos os conservadores pesquisados entre os não declarados e aumento no consumo dos três conservadores entre os amarelos. Para preto, pardo e indígena ocorreu aumento para Sorbato e Benzoato e redução para Metabissulfito de Sódio, enquanto entre os brancos houve redução para Benzoato e Metabissulfito e pouca alteração para Sorbato de Potássio.

Apesar das diferenças nas sequências observadas entre as médias para cada conservador, avaliando-se cada etnia separadamente, verificou-se mesma ordem de consumo entre os conservadores, conforme já verificado nas outras variáveis (Sorbato de Potássio, Benzoato de Sódio e Metabissulfito de Sódio).

A classificação da população brasileira por etnia, realizada pelo IBGE, é baseada na autodeclaração, de acordo com as opções utilizadas neste estudo. Conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2019), 42,7% dos brasileiros se declararam como brancos, 46,8% como pardos, 9,4% como pretos e 1,1% como amarelos ou indígenas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021).



**Tabela 14.** Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de corantes por etnia. Brasil 2008-2009 e 2017-2018

Etnia	Tartrazina (mg)		Amarelo Crepúsculo (mg)		Ponceau 4R (mg)		Eritrosina (mg)		Vermelho 40 (mg)	
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
Branco	3,9 ± 0,4	2,3 ± 0,2	2,9 ± 0,2	1,8 ± 0,1	0,67 ± 0,05	0,42 ± 0,03	0,033 ± 0,004	0,019 ± 0,004	2,5 ± 0,4	0,82 ± 0,09
Preto	3,1 ± 0,4	2,5 ± 0,2	2,6 ± 0,4	1,9 ± 0,2	0,33 ± 0,06	0,21 ± 0,03	0,017 ± 0,006	0,010 ± 0,003	1,6 ± 0,2	0,9 ± 0,1
Amarelo	3,9 ± 1,7	0,8 ± 0,4	1,9 ± 1,3	0,7 ± 0,4	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0,1	0,02 ± 0,01	0,007 ± 0,007	1,7 ± 1,3	0,4 ± 0,3
Pardo	3,6 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,8 ± 0,2	2,0 ± 0,2	0,32 ± 0,03	0,28 ± 0,02	0,021 ± 0,003	0,008 ± 0,001	2,3 ± 0,2	0,88 ± 0,10
Indígena	6,2 ± 2,3	4,4 ± 1,8	5,6 ± 2,3	2,6 ± 1,3	0,1 ± 0,1	1,1 ± 0,9	0,006 ± 0,005	0,010 ± 0,010	3,2 ± 1,2	0,3 ± 0,2
Não declarada	1,8 ± 1,1	4,7 ± 3,1	1,6 ± 1,0	1,3 ± 1,1	0,06 ± 0,06	0,08 ± 0,08	0	0	1,1 ± 0,9	1,0 ± 1,0

**Tabela 15.** Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de energia e conservadores por etnia. Brasil 2008-2009 e 2017-2018

Etnia	Energia (calorias)		Sorbato de potássio (mg)		Benzoato de sódio (mg)		Metabissulfito de sódio (mg)	
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
Branco	1904 ± 14	1751 ± 12	53,0 ± 1,6	53,3 ± 1,2	31,8 ± 1,3	27,5 ± 0,9	1,11 ± 0,06	0,87 ± 0,04
Preto	1948 ± 35	1713 ± 22	40,9 ± 2,7	46,3 ± 1,8	26,3 ± 2,8	27,2 ± 1,8	1,3 ± 0,1	0,93 ± 0,07
Amarelo	1691 ± 106	1688 ± 84	42,7 ± 9,4	55,5 ± 12,7	20,3 ± 7,3	28,9 ± 7,4	0,5 ± 0,2	0,8 ± 0,2
Pardo	1907 ± 13	1755 ± 11	37,4 ± 1,2	43,8 ± 1,0	25,9 ± 1,3	26,2 ± 1,1	1,08 ± 0,04	1,04 ± 0,06
Indígena	1797 ± 98	1730 ± 77	22,1 ± 5,0	45,6 ± 6,9	13,1 ± 3,5	32,4 ± 7,6	1,7 ± 0,5	1,3 ± 0,4
Não declarada	1854 ± 165	2046 ± 355	81,7 ± 28,4	34,3 ± 11,5	40,6 ± 22,8	25,9 ± 11,8	1,4 ± 0,8	0,6 ± 0,4

### 5.2.5. Médias estimadas por faixa etária

Na estimativa da ingestão média de corantes por faixa etária, as maiores médias na POF 2008-09, foram constatadas no estrato de 10 a 13 anos para todos os corantes, exceto para Eritrosina, cuja média foi maior no estrato de 14 a 18 anos, embora com valores muito próximos ao anterior, conforme é possível observar na Tabela 16. Para os demais corantes houve decréscimo nos valores médios com o aumento da idade. Essa ocorrência é claramente justificada pelo maior consumo de doces, sorvetes e refrigerantes entre os mais jovens, conforme evidenciado na Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011). Dados da Vigitel de 2015 (BRASIL, 2016) também revelaram decréscimo na frequência de consumo de doces com o aumento da idade, embora nesta pesquisaram-se indivíduos a partir de 18 anos.

Como já mencionado para as outras variáveis estudadas, os valores médios de ingestão entre os corantes pesquisados seguiram a mesma ordem em todas as faixas etárias. Na POF 2017-18, entretanto, houve variação nessa ordem na faixa etária de 71 anos, bem como na sequência dos valores médios, destacando-se a faixa de 14 a 18 anos com maiores médias de ingestão e a faixa de 51 a 70 anos com as menores médias para a maioria dos corantes pesquisados.

Verificando-se os dados publicados na Análise do Consumo Alimentar referente à POF 2018-2019 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020), a frequência e o consumo *per capita* de doces, sorvetes e refrigerantes continua maior entre os mais jovens, porém, os dados são apresentados classificando os indivíduos em adolescentes, adultos e idosos, de modo que, mesmo sendo verificadas variações entre as faixas etárias, na avaliação por grupos, não houve mudança. Considerando-se os valores médios estimados, entretanto, pode-se observar redução para todos os corantes em todas as faixas etárias no período de dez anos, exceto para Ponceau no estrato 10 a 13 anos e para Eritrosina no estrato de 71 ou mais. A Eritrosina teve sua IDA reduzida consecutivamente pelo Comitê do *Codex Alimentarius* sobre Aditivos Alimentares, alcançando atualmente o menor valor entre os corantes (0,1 mg/kg peso corporal), havendo indícios de sua ação sobre a tireoide (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019), o que deve ser motivo de atenção nesse grupo.

Considerando-se os conservadores, a faixa etária que apresentou maior valor médio de ingestão na POF 2008-09 foi o estrato de 14 a 18 anos para todas as substâncias pesquisadas nesta função, como demonstrado na Tabela 17. Nesta tabela também é possível verificar que, a partir do estrato de 14 a 18 anos, a ingestão de todos os conservadores passa a decrescer com o aumento da faixa etária.

Embora a maior ingestão de conservadores continue entre os adolescentes, com os dados obtidos na POF 2017-2018 estimou-se maior ingestão média na faixa de 10 a 13 anos, exceto para Benzoato de Sódio, sendo possível constatar relação inversa entre a ingestão de conservadores e a faixa etária.

Os dados de consumo alimentar dessa mesma POF (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020), permitem comprovar maior consumo *per capita* entre os adolescentes para marcadores de dieta de baixa qualidade nutricional, como biscoitos recheados, salgadinhos e refrigerantes, cujas médias de consumo foram respectivamente 16; 3,7 e 20 vezes maior do que entre os idosos. Sartori (2013) já havia

constatado relação linear inversa entre faixa etária e obtenção de energia por meio do consumo de alimentos ultraprocessados.



Tabela 16. Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de corantes por estratos de idade. Brasil 2008-2009 e 2017-2018

Estratos de idade (anos)	Tartrazina (mg)		Amarelo Crepúsculo (mg)		Ponceau 4R (mg)		Eritrosina (mg)		Vermelho 40 (mg)	
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
10 a 13	6,4 ± 1,0	3,4 ± 0,3	4,2 ± 0,4	2,7 ± 0,3	0,72 ± 0,09	0,75 ± 0,11	0,05 ± 0,01	0,021 ± 0,005	5,1 ± 1,1	1,1 ± 0,1
14 a 18	5,0 ± 0,6	3,8 ± 0,5	3,7 ± 0,4	3,1 ± 0,4	0,63 ± 0,08	0,33 ± 0,04	0,054 ± 0,010	0,019 ± 0,005	3,5 ± 0,6	1,4 ± 0,2
19 a 30	3,8 ± 0,3	3,1 ± 0,2	3,2 ± 0,3	2,6 ± 0,2	0,60 ± 0,08	0,32 ± 0,03	0,029 ± 0,005	0,011 ± 0,002	2,4 ± 0,3	1,2 ± 0,2
31 a 50	3,3 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,7 ± 0,2	1,7 ± 0,1	0,39 ± 0,04	0,32 ± 0,04	0,018 ± 0,003	0,013 ± 0,004	1,9 ± 0,2	0,81 ± 0,09
51 a 70	2,7 ± 0,5	1,5 ± 0,1	1,7 ± 0,1	1,03 ± 0,09	0,36 ± 0,04	0,25 ± 0,03	0,014 ± 0,004	0,009 ± 0,002	1,5 ± 0,5	0,48 ± 0,07
71 ou +	2,2 ± 0,4	1,3 ± 0,2	1,8 ± 0,3	1,1 ± 0,2	0,36 ± 0,07	0,32 ± 0,05	0,008 ± 0,004	0,015 ± 0,005	0,8 ± 0,2	0,28 ± 0,06

Tabela 17. Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de energia e conservadores por estratos de idade. Brasil 2008-2009 e 2017-2018

Estratos de idade (anos)	Energia (calorias)		Sorbato de potássio (mg)		Benzoato de sódio (mg)		Metabissulfito de sódio (mg)	
	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
10 a 13	1937 ± 25	1790 ± 21	44,9 ± 2,1	54,8 ± 2,2	33,3 ± 2,6	31,8 ± 2,3	1,7 ± 0,1	1,59 ± 0,09
14 a 18	2109 ± 27	1842 ± 22	55,5 ± 2,5	53,0 ± 2,5	41,3 ± 2,6	36,2 ± 3,4	1,8 ± 0,1	1,48 ± 0,08
19 a 30	2034 ± 18	1878 ± 16	51,2 ± 1,8	54,5 ± 1,4	34,1 ± 1,7	30,6 ± 1,2	1,21 ± 0,07	1,27 ± 0,08
31 a 50	1889 ± 14	1772 ± 12	44,3 ± 1,6	49,0 ± 1,2	26,5 ± 1,4	26,2 ± 0,9	0,89 ± 0,06	0,80 ± 0,04
51 a 70	1732 ± 18	1631 ± 12	36,8 ± 2,1	42,2 ± 1,3	19,5 ± 1,5	22,4 ± 1,1	0,78 ± 0,08	0,65 ± 0,05
71 ou +	1544 ± 29	1485 ± 17	33,1 ± 2,5	33,7 ± 1,7	15,3 ± 1,9	18,0 ± 1,4	0,7 ± 0,2	0,49 ± 0,03

Com os dados de ambas as POFs, foi mantida a ordem de ingestão dos conservadores e, comparando-se os valores médios estimados nesse período, notou-se redução para alguns conservadores e em algumas faixas etárias, e aumento em outras, especialmente para o Sorbato de Potássio e para Benzoato de Sódio acima de 51 anos. Apesar da frequência de consumo de alimentos de 2008-2009 para 2017-2018 ter sofrido redução para muitos itens, para alguns houve aumento, como sanduíches e pizzas, cujo consumo foi maior em todas as faixas etárias, mas com destaque entre os idosos, os quais passaram a consumir duas vezes mais desses alimentos nos últimos dez anos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

#### **5.2.6. Médias estimadas por estrato de renda familiar *per capita***

Examinando-se a relação entre ingestão de corantes e renda familiar *per capita* (Tabela 18) na POF 2008-2009, notou-se variação na ordem de consumo entre os corantes em duas classes de rendimento (R\$ 400,00 e R\$ 3.200,00), diferente do comportamento observado nas demais variantes analisadas, que seguiram mesma ordem de ingestão, ou seja, em ordem decrescente, Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Vermelho 40, Ponceau 4R e Eritrosina.

Apesar da classe de rendimento de R\$ 6.401,00 ter apresentado valores máximos para dois dos corantes analisados (Ponceau 4R e Eritrosina), não se observou relação direta entre valores médios de ingestão e estrato de renda. Já os menores valores médios para todos os corantes foram observados na classe de menor rendimento familiar *per capita* (R\$ 50,00 e R\$ 100,00 para o corante Ponceau), o que corrobora o fato de que marcadores negativos da qualidade da dieta, como doces e refrigerantes, têm consumo menor na menor categoria de renda (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

Os dados da POF 2017-2018 relativos ao rendimento familiar *per capita* foram estratificados em dez classes diferentes dos nove intervalos definidos na POF anterior, em função das alterações monetárias decorrentes da inflação (Tabela 19). Em 2009, data de referência da POF 2008-2009, o salário-mínimo vigente era de R\$ 415,00, enquanto em 2018 (referência da POF 2017-2018), o valor passou a R\$ 954,00.

Com os dados da POF 2017-2018 foi possível verificar a manutenção da ordem de consumo entre os corantes em cada uma das classes de rendimento, e os valores médios de ingestão de corantes também não demonstraram relação direta com o estrato de rendimento familiar *per capita*, muito embora para a maioria dos itens alimentares avaliados a frequência de consumo foi superior nos estratos de renda mais altos. Na Análise do Consumo Pessoal referente a essa POF também concluiu-se que o consumo *per capita* de marcadores negativos da qualidade da dieta, como doces e refrigerantes, foi maior na categoria de maior renda (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Essa variabilidade de consumo entre os estratos de renda considerados neste estudo, pode ser explicada pelo fato de, mesmo ocorrendo maior consumo de alimentos ultraprocessados nas classes de rendimentos mais elevados, para alguns itens especificamente, isso não ocorre, como se observa com o registro de salgadinhos industrializados, biscoitos e “outros doces”, tanto para prevalência como consumo *per capita*, na POF 2008-2009 e para biscoitos na POF 2017-2018.

Na comparação da ingestão de corantes frente ao estrato de renda entre as POFs analisadas, nota-se a redução dos valores estimados, de modo geral. Cabe atentar, entretanto, para o fato de que os valores de energia apresentaram crescimento progressivo com a renda familiar em ambas as POFs.

Tabela 18. Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de energia, corantes e conservadores por estrato de renda familiar *per capita*. Brasil 2008-2009.

ERFP (em Reais)	Energia (cal)	Tartrazina (mg)	Amarelo Crepúsculo (mg)	Ponceau 4R (mg)	Eritrosina (mg)	Vermelho 40 (mg)	Sorbato de Potássio (mg)	Benzoato de Sódio (mg)	Metabissulfito de Sódio (mg)
Até 50	1438 ± 79	1,4 ± 0,5	1,2 ± 0,5	0,2 ± 0,1	0	1,0 ± 0,5	12,1 ± 3,0	7,9 ± 3,9	0,7 ± 0,2
50 a 100	1664 ± 34	2,8 ± 0,5	2,4 ± 0,4	0,13 ± 0,05	0,009 ± 0,005	1,9 ± 0,4	17,2 ± 1,9	9,7 ± 1,6	0,81 ± 0,10
100 a 200	1830 ± 26	3,0 ± 0,3	2,6 ± 0,3	0,19 ± 0,04	0,014 ± 0,003	2,0 ± 0,2	28,7 ± 2,1	17,5 ± 1,8	1,03 ± 0,08
200 a 400	1901 ± 21	3,9 ± 0,5	2,7 ± 0,2	0,32 ± 0,05	0,028 ± 0,008	2,9 ± 0,6	38,0 ± 1,6	24,7 ± 1,6	1,02 ± 0,06
400 a 800	1917 ± 17	3,7 ± 0,3	3,1 ± 0,3	0,42 ± 0,04	0,021 ± 0,004	2,3 ± 0,3	45,4 ± 1,5	28,9 ± 1,5	1,12 ± 0,08
800 a 1600	1978 ± 23	4,3 ± 0,7	2,9 ± 0,5	0,49 ± 0,05	0,029 ± 0,006	2,5 ± 0,6	58,6 ± 3,0	39,6 ± 2,9	1,24 ± 0,09
1600 a 3200	1987 ± 37	3,7 ± 0,5	2,7 ± 0,4	1,4 ± 0,3	0,04 ± 0,01	1,4 ± 0,3	65,7 ± 5,2	36,3 ± 3,8	1,1 ± 0,2
3200 a 6400	1915 ± 53	2,8 ± 0,5	2,2 ± 0,4	1,2 ± 0,2	0,06 ± 0,02	1,8 ± 0,7	64,6 ± 5,1	40,0 ± 5,5	1,4 ± 0,3
mais de 6401	1991 ± 92	3,7 ± 1,2	2,6 ± 1,1	1,6 ± 0,4	0,10 ± 0,02	1,7 ± 1,0	68,0 ± 9,2	38,6 ± 9,7	1,9 ± 0,8

ERFP: Estrato de renda familiar *per capita*Tabela 19. Estimativas de ingestão média (desvio padrão) de energia, corantes e conservadores por estrato de renda familiar *per capita*. Brasil 2017-2018

ERFP (em Reais)	Energia (cal)	Tartrazina (cal)	Amarelo Crepúsculo (cal)	Ponceau 4R (mg)	Eritrosina (mg)	Vermelho 40 (mg)	Sorbato de Potássio (mg)	Benzoati de Sódio (mg)	Metabissulfito de Sódio (mg)
0-400	1.641 ± 18	2,2 ± 0,2	1,8 ± 0,2	0,14 ± 0,03	0,005 ± 0,002	0,9 ± 0,1	35,4 ± 1,4	22,3 ± 1,4	0,98 ± 0,06
400 a 700	1.731 ± 18	2,1 ± 0,2	1,8 ± 0,2	0,21 ± 0,03	0,005 ± 0,002	0,9 ± 0,2	41,2 ± 1,6	24,4 ± 1,4	1,02 ± 0,08
700 a 1000	1.774 ± 19	2,7 ± 0,3	2,1 ± 0,2	0,28 ± 0,04	0,011 ± 0,004	1,0 ± 0,2	46,8 ± 1,9	27,2 ± 2,0	1,15 ± 0,07
1000 a 1300	1.741 ± 18	2,0 ± 0,2	1,5 ± 0,2	0,36 ± 0,05	0,009 ± 0,003	0,8 ± 0,2	47,8 ± 1,8	26,0 ± 1,4	1,0 ± 0,2
1300 a 1600	1.742 ± 28	2,7 ± 0,5	2,0 ± 0,4	0,29 ± 0,04	0,012 ± 0,004	0,55 ± 0,09	50,7 ± 2,8	29,3 ± 3,8	0,96 ± 0,09
1600 a 2000	1.782 ± 22	2,4 ± 0,3	1,8 ± 0,2	0,25 ± 0,04	0,015 ± 0,004	0,9 ± 0,2	51,0 ± 2,3	30,1 ± 2,2	0,94 ± 0,09
2000 a 3000	1.828 ± 24	2,5 ± 0,3	2,0 ± 0,3	0,49 ± 0,06	0,013 ± 0,003	0,9 ± 0,1	58,5 ± 2,7	30,6 ± 2,1	0,83 ± 0,06
3000 a 5000	1.765 ± 30	2,4 ± 0,5	2,3 ± 0,5	0,39 ± 0,06	0,03 ± 0,01	0,7 ± 0,2	59,6 ± 3,5	28,6 ± 2,3	0,69 ± 0,07
5000 a 10000	1.786 ± 34	2,8 ± 0,5	1,8 ± 0,4	0,9 ± 0,2	0,05 ± 0,02	1,1 ± 0,4	57,0 ± 3,2	25,8 ± 2,6	0,7 ± 0,1
Mais de 10000	1.721 ± 59	1,6 ± 0,6	1,0 ± 0,3	0,9 ± 0,2	0,017 ± 0,010	0,8 ± 0,4	54,9 ± 7,6	29,8 ± 6,4	0,7 ± 0,3

ERFP: Estrato de renda familiar *per capita*

Para os conservadores, foi verificada relação direta entre as médias estimadas de ingestão e o estrato de renda familiar *per capita* na POF 2008-2009 (Tabela 18), com pequena variação para o Benzoato de Sódio, corroborando com o fato de haver maior consumo de alimentos ultraprocessados nas classes de maior renda (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011, 2020). Já com os valores estimados a partir da POF 2017-2018 (Tabela 19), nota-se a relação direta até o estrato de 3000 a 5000 para Benzoato de Sódio e Sorbato de Potássio. A partir desses estratos os valores estimados voltam a diminuir. O mesmo comportamento foi verificado para Metabissulfito apenas até o estrato de 700 a 1000. Também neste caso, pode-se explicar essa variabilidade a partir de alguns itens alimentares cuja frequência de consumo não segue relação direta com o estrato de renda familiar. É o caso dos biscoitos, cuja frequência de consumo foi menor no 4º quarto de rendimento quando comparada ao 1º quarto. Justifica-se ainda pelo fato de, na POF 2017-2018 ter havido maior redução na frequência de consumo nas faixas de renda mais elevadas para determinados itens, como refrigerantes e bebidas lácteas, esta última com aumento na frequência de consumo no primeiro quarto de renda e redução nas demais faixas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

### 5.3. DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO À INGESTÃO DIÁRIA ACEITÁVEL

A partir da IDA de cada aditivo pesquisado (CODEX ALIMENTARIUS, 2019), fez-se a estimativa da porcentagem da população que apresentou ingestão dentro e acima do limite, bem como a parcela que não consumiu tais substâncias, conforme apresentado na Tabela 20.

**Tabela 20.** Distribuição percentual da população conforme nível de consumo em relação aos limites estabelecidos por peso corporal (IDA)

Aditivos	Limites de ingestão (IDA) (mg/kg de peso corporal)	Proporção (%)	
		POF 2008-2009	POF 2017-2018
Tartrazina	Não consumiram	85,74	91,84
	≤ 10,0	14,25	8,16
	> 10,0	0,01	0,00
Amarelo Crepúsculo	Não consumiram	86,62	92,57
	≤ 4,0	13,38	7,43
	> 4,0	0,00	0,00
Ponceau 4R	Não consumiram	95,95	97,03
	≤ 4,0	4,05	2,97
	> 4,0	0,00	0,00
Eritrosina	Não consumiram	97,69	99,16
	≤ 0,1	2,26	0,83
	> 0,1	0,05	0,02
Vermelho 40	Não consumiram	90,30	96,51
	≤ 7,0	9,67	3,49
	> 7,0	0,03	0,00
Sorbato de Potássio	Não consumiram	50,57	42,79
	≤ 25,0	49,43	57,21
	> 25,0	0,00	0,00
Benzoato de Sódio	Não consumiram	66,64	50,30
	≤ 5,0	31,83	48,59
	> 5,0	1,53	1,11
Metabissulfito de Sódio	Não consumiram	71,72	72,82
	≤ 0,7	28,14	27,12
	> 0,7	0,14	0,06

A elevada proporção da população que não ingeriu os corantes investigados pode ser explicada pelo fato desses corantes estarem presentes principalmente em doces e bebidas, alimentos esses de consumo esporádico por parcela considerável da população, além do fato de que tais alimentos tem maior consumo entre crianças, conforme já apontado por Polônio e Peres (2009); Rodrigues (2015); Schumann; Polônio e Gonçalves (2008) e esse grupo não foi contemplado neste estudo. Cabe ressaltar ainda a tendência, já verificada, pela substituição de corantes artificiais por corantes naturais (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2015; CORRADINI, 2019).

Considerando-se os limites de ingestão estabelecidos na legislação em vigor para os aditivos selecionados, observa-se que, para o corante Tartrazina, praticamente não ocorreu ingestão acima do limite máximo. É importante ressaltar, no entanto, que a IDA estabelecida para Tartrazina foi recentemente alterada de 7,5 para 10 mg/kg de peso corporal, valor considerado para esse cálculo, que é um dos valores mais altos entre os limites aprovados para aditivos. Outro aspecto a considerar é que o consumo desse corante entre a população foi verificado em 14,25% da amostra considerada na POF 2008-2009 e, embora tenha havido redução no consumo na POF 2017-2018 (para 8,16%), foi a porcentagem mais alta de consumo entre os corantes aqui pesquisados. Uma justificativa provável deve-se à Tartrazina ser um corante muito utilizado em produtos de confeitaria, como balas, chicletes, sorvetes e gelatinas, conforme já observado em outros estudos (AHMED *et al.*, 2021; RODRIGUES, 2015).

O segundo corante com maior frequência de consumo entre a população pesquisada, foi o amarelo crepúsculo, cuja proporção de consumo acima do limite máximo permitido foi praticamente nula, quando considerada a população total, representada por 4.648 pessoas. Há, no entanto, que se ponderar o efeito adverso desse corante, conforme apontam alguns estudos que avaliaram a toxicidade do corante Amarelo crepúsculo (Mc CAN *et al.*, 2007; SASAKI *et al.*, 2002). Neste caso, também ocorreu redução na porcentagem de indivíduos que consumiram esse corante no período de dez anos.

Na sequência o corante Vermelho 40, embora com frequência de consumo em 9,67% da população, também apresentou mínimo índice de consumo acima do valor limite, na POF 2008-2009, salientando-se aqui também seu alto valor de limite máximo aceitável (7,0 mg/kg de peso). Conforme observado nos demais corantes, a porcentagem de consumo foi reduzida na avaliação da POF 2017-2018.

Os corantes Ponceau e Eritrosina apresentaram as menores porcentagens de consumo entre a população e apenas para Eritrosina foi verificado consumo acima do limite máximo estabelecido pela legislação, o que suscita atenção, por ser o corante menos presente entre os alimentos ultraprocessados e apresentar o menor valor de limite máximo aceitável entre os corantes (0,1 mg/kg de peso corporal). Mesmo ocorrendo redução nos valores de ingestão média em dez anos, tanto para os valores seguros, que se encontram dentro do limite, como para os valores que superam os limites, o consumo acima da IDA deve ser analisado criteriosamente, em função da correlação entre os níveis de Eritrosina no sangue e tecidos e seus efeitos sobre a tireoide, conforme constatado pelo Comitê do *Codex Alimentarius* sobre Aditivos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

Em relação aos conservadores pesquisados, o de maior consumo foi o Sorbato de Potássio, o que era esperado, pelo fato deste aditivo ser aprovado para todas as categorias de alimentos e, portanto, tem seu uso

disseminado entre os produtos ultraprocessados. A frequência de consumo, contudo, embora seja a maior entre os aditivos pesquisados neste estudo, tanto na POF 2008-2009 como na POF 2017-2018, está dentro do limite máximo estabelecido, não havendo ingestão deste conservador acima da IDA. Há que considerar, porém, que o limite máximo estabelecido para o Sorbato de Potássio é, também, o maior valor entre os aditivos pesquisados, de 25 mg/kg de peso corporal.

Com valores abaixo dos índices verificados para o Sorbato, a frequência de ingestão dos conservadores Benzoato de Sódio e Metabissulfito de Sódio também foi mais elevada do que a verificada para os corantes, o que revela o seu maior uso entre os alimentos ultraprocessados. Enquanto os corantes artificiais vêm sendo substituídos pelos corantes naturais em muitas categorias e marcas de alimentos, conforme observado por Carochó, Morales e Ferreira (2015) e Corradini (2019), os conservadores ainda são muito usados nesses produtos, embora tenha sido constatada redução na porcentagem de consumo dessas substâncias entre as POFs. Para ambos os conservadores, entretanto, houve consumo acima do limite máximo aceitável.

Na comparação do consumo de aditivos entre os sexos, verifica-se na Tabela 21, que o consumo de todos os aditivos pesquisados foi mais frequente entre as mulheres, nos dois períodos considerados e, apesar de pequena variação para os homens no consumo do corante amarelo crepúsculo na última POF, não houve diferença significativa ( $p=0,5300$ ) entre os sexos para esse corante, assim como para Vermelho 40 e Tartrazina ( $p= 0,8421$  e  $p= 0,8511$  respectivamente).

O consumo acima do limite estabelecido, verificado para alguns corantes, também não foi expressivo, mas seguiu o mesmo comportamento da frequência de consumo dentro do limite permitido, ou seja, com redução na POF 2017-2018, em relação à anterior.

Já entre os conservadores a redução de consumo dentro do limite só foi verificada para o Metabissulfito de Sódio, ocorrendo aumento na frequência de consumo para Sorbato e Benzoato em dez anos, para ambos os sexos. O consumo de Benzoato de Sódio acima da IDA, entretanto, foi reduzido nesse período, embora ainda seja o aditivo com maior porcentagem de consumo acima do limite e, nesse caso com maior porcentagem entre os homens nas duas POFs. Cabe observar que esse conservador encontra-se principalmente em refrigerantes e algumas bebidas alcoólicas, produtos em que o consumo masculino é bem mais elevado.

Em relação ao domicílio, a maior frequência de consumo de aditivos ocorreu na zona urbana nos dois períodos avaliados, embora, na última POF, não tenha sido constatada diferença significativa entre os locais de domicílio para os corantes Tartrazina, Eritrosina e Vermelho 40, com valor  $p$  igual a 0,3815; 0,1498 e 0,0614 respectivamente. Para vermelho 40 já não havia diferença por situação de domicílio na POF 2008-2009 ( $p= 0,1012$ ).

Para o conservador Metabissulfito de Sódio foi constatado predomínio de consumo na zona rural, em ambas as POFs, no entanto, mesmo com menor frequência de consumo, na zona urbana foi observada maior porcentagem de consumo acima da IDA para esse conservador, na POF 2008-2009 (Tabela 21). Já na POF 2017-2018 o consumo acima da IDA, apesar de ter ocorrido, manteve a mesma porcentagem nas duas situações de domicílio.

Tabela 21. Estimativas da frequência, em porcentagem, de ingestão de corantes e conservadores por sexo e domicílio. Brasil 2008-2009 e 2017-2018.

ADITIVOS	Limites de ingestão (IDA) (mg/kg de peso corporal)	SEXO				DOMICÍLIO			
		HOMEM		MULHER		URBANO		RURAL	
		2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
Tartrazina	Não consumiram	86,62	91,90	84,91	91,78	85,29	91,78	87,97	92,19
	≤ 10,0	13,38	8,10	15,06	8,22	14,69	8,22	12	7,81
	> 10,0	0	0	0,03	0	0,01	0	0,03	0
Amarelo crepúsculo	Não consumiram	87,45	92,50	85,85	92,62	86,1	92,50	89,22	92,99
	≤ 4,0	12,55	7,49	14,15	7,38	13,89	7,50	10,78	7,00
	> 4,0	0,01	0	0	0	0	0	0	0,01
Ponceau 4R	Não consumiram	96,59	97,84	95,35	96,28	95,41	96,76	98,67	98,60
	≤ 4,0	3,41	2,16	4,65	3,72	4,59	3,24	1,33	1,40
	> 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eritrosina	Não consumiram	98,18	99,30	97,24	99,03	97,55	99,12	98,43	99,40
	≤ 0,1	1,79	0,69	2,7	0,95	2,41	0,87	1,5	0,59
	> 0,1	0,03	0,01	0,06	0,02	0,04	0,02	0,07	0,01
Vermelho 40	Não consumiram	91,23	96,53	89,44	96,49	90,15	96,58	91,07	96,10
	≤ 7,0	8,75	3,47	10,52	3,51	9,82	3,42	8,9	3,90
	> 7,0	0,02	0	0,04	0	0,03	0	0,03	0
Sorbato De Potássio	Não consumiram	53,08	42,78	48,24	42,80	47,24	40,17	67,45	58,26
	≤ 25,0	46,92	57,22	51,76	57,20	52,76	59,83	32,55	41,73
	> 25,0	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Benzoato De Sódio	Não consumiram	67,45	51,25	65,88	49,43	64,07	47,98	79,62	63,96
	≤ 5,0	31,00	47,33	32,6	49,55	34,22	50,86	19,7	35,22
	> 5,0	1,55	1,42	1,52	0,82	1,7	1,16	0,68	0,83
Metabissulfito De sódio	Não consumiram	75,54	76,02	68,17	69,88	72,35	73,45	68,54	69,13
	≤ 0,7	24,34	23,92	31,69	30,07	27,5	26,50	31,4	30,82
	> 0,7	0,13	0,06	0,15	0,05	0,15	0,06	0,06	0,06



A associação de consumo acima do limite máximo com o domicílio também foi constatada para o conservador Benzoato de Sódio, o qual apresentou maiores porcentagens no comparativo com o Metabissulfito, em todas as situações avaliadas. E, embora tenha se observado redução na porcentagem de consumo acima da IDA na zona urbana em dez anos, nos domicílios da zona rural houve aumento na porcentagem de consumo acima da IDA para Benzoato de Sódio nesse período.

Entre as regiões foi constatada maior frequência de consumo, entre as regiões Sul e Sudeste, suplantadas pelo estado de São Paulo, na POF 2008-2009, conforme apresentado na Tabela 22. Em dez anos, contudo, a maior porcentagem foi verificada na região Sul, suplantando o estado de São Paulo e a região Sudeste. A região Centro-Oeste, que constava entre as regiões com menor porcentagem de consumo em 2008-2009, passou a apresentar maior frequência de consumo para a maioria dos corantes.

Embora tenha ocorrido redução na porcentagem de consumo de corantes entre as POFs em todas as regiões, na região Centro-Oeste os valores ficaram muito próximos. Nessa região, o consumo acima do limite, que não havia sido constatado na POF 2008-2009, passou a ocorrer em 2017-2018, diferentemente das demais regiões em que o consumo acima do limite foi reduzido.

Para os conservadores, conforme já verificado para outras variáveis, a porcentagem dos moradores que consumiram tais substâncias aumentou em dez anos, exceto para o Metabissulfito de Sódio, que somente teve aumento na região Nordeste. O consumo acima da IDA foi observado apenas para os conservadores Benzoato e Metabissulfito de Sódio, ainda que com redução nos últimos dez anos, com exceção das regiões Nordeste e Centro-Oeste, onde houve aumento da porcentagem de consumo acima do limite.

Apesar de terem apresentado a maior frequência de consumo para quatro dos oito aditivos pesquisados (Tartrazina, Amarelo crepúsculo, Vermelho 40 e Metabissulfito de sódio), os indígenas também apresentaram as menores frequências para três desses aditivos, o corante Ponceau e os conservadores Sorbato de Potássio e Benzoato de Sódio, como visualiza-se na Tabela 23, com os dados da POF 2008-2009. Já na avaliação da POF 2017-2018, esses três aditivos tiveram aumento considerável na porcentagem de consumo pelos indígenas. Embora tenha ocorrido aumento entre as POFs para os dois conservadores em todas as etnias, no caso específico do corante Ponceau 4R, o aumento da porcentagem de consumo só foi constatado entre os indígenas. Para as demais etnias, houve redução na frequência de ingestão de todos os corantes em dez anos.

Entre os brancos também foi observada alta frequência dos aditivos pesquisados e as menores frequências foram observadas para os amarelos, exceto para os aditivos Tartrazina e Sorbato de Potássio, cuja frequência de consumo se apresentou elevada nessa etnia em 2008-2009. Dez anos depois, entretanto, os amarelos apresentaram as menores frequências para Tartrazina, mas mantiveram alto consumo do Sorbato, o qual teve porcentagem de consumo aumentada em todas as etnias.

Tabela 22. Estimativas da frequência, em porcentagem, de ingestão de corantes e conservadores por região. Brasil 2008-2009 e 2017-2018.

ADITIVOS	Limites de ingestão (IDA) (mg/kg de peso corporal)	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SÃO PAULO		SUL		CENTRO-OESTE	
		2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
Tartrazina	Não consumiram	86,2	94,95	88,49	92,12	83,79	92,83	82,93	90,84	84,8	90,21	90,82	90,83
	≤ 10,0	13,8	5,05	11,46	7,88	16,21	7,17	17,07	9,16	15,2	9,79	9,18	9,17
	> 10,0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amarelo	Não consumiram	86,61	95,46	88,67	93,10	85,51	93,66	84,34	91,70	85,41	90,22	91,4	91,61
	≤ 4,0	13,38	4,54	11,33	6,90	14,49	6,34	15,66	8,30	14,59	9,76	8,57	8,39
	> 4,0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0
Crepúsculo	Não consumiram	98,11	98,51	97,1	97,24	95,73	97,12	94,78	96,73	94,99	96,00	95,44	97,18
	≤ 4,0	1,89	1,49	2,9	2,76	4,27	2,88	5,22	3,27	5,01	4,00	4,56	2,82
	> 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ponceau 4R	Não consumiram	98	99,50	98,47	99,49	97,61	99,06	97,37	99,03	96,51	98,86	98,01	98,83
	≤ 0,1	1,9	0,45	1,45	0,50	2,33	0,94	2,63	0,97	3,45	1,10	1,99	1,14
	> 0,1	0,1	0,05	0,08	0,01	0,06	0	0	0	0,04	0,04	0	0,03
Eritrosina	Não consumiram	89,19	98,32	92,03	96,93	90,42	96,60	88,12	96,91	88,54	94,56	94,76	95,33
	≤ 7,0	10,78	1,68	7,87	3,07	9,58	3,40	11,88	3,09	11,46	5,44	5,24	4,66
	> 7,0	0,03	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02
Vermelho 40	Não consumiram	58,19	43,09	62,65	54,24	48,64	35,58	43,24	35,59	38,42	37,07	49,17	44,96
	≤ 25,0	41,81	56,91	37,35	45,76	51,36	61,42	56,76	64,41	61,58	62,93	50,83	55,04
	> 25,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
Potássio	Não consumiram	70,25	49,33	73,28	56,44	67,75	47,83	60,06	41,94	57,74	50,80	72,39	59,51
	≤ 5,0	28,07	49,75	25,82	42,58	31,01	51,23	37,94	56,77	39,8	48,01	26,24	38,97
	> 5,0	1,68	0,92	0,9	0,98	1,24	0,94	2,00	1,29	2,46	1,18	1,37	1,52
Sódio	Não consumiram	73,28	76,09	68,46	67,22	69,62	72,45	72,94	73,16	75,27	78,76	77,7	77,84
	≤ 0,7	26,59	23,88	31,46	32,74	30,2	27,53	26,96	26,78	24,54	21,12	22,1	22,09
	> 0,7	0,13	0,04	0,08	0,04	0,18	0,02	0,11	0,06	0,19	0,13	0,2	0,07

Tabela 23. Estimativas da frequência (em porcentagem) de ingestão de corantes e conservadores por etnia. Brasil 2008-2009 e 2017-2018.

ADITIVOS	Limites de ingestão (IDA) (mg/kg de peso corporal)	BRANCO		PRETO		AMARELO		PARDO		INDIGENA		NÃO DECLARADA	
		2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
Tartrazina	Não consumiram	85,27	92,20	86,27	91,00	83,58	95,80	86,22	91,69	79,75	86,89	94,76	83,73
	≤ 10,0	14,71	7,80	13,73	9,00	16,42	4,20	13,77	8,31	20,25	13,11	5,24	16,27
	> 10,0	0,02	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0
Amarelo Crepúsculo	Não consumiram	85,8	92,35	87,62	92,26	89,52	95,52	87,27	92,81	80,89	92,47	94,76	95,01
	≤ 4,0	14,1	7,65	12,38	7,74	10,48	4,48	12,73	7,19	18,98	7,53	5,24	4,99
	> 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	0	0	0
Ponceau 4R	Não consumiram	94,52	96,29	97,31	98,00	98,01	98,70	97,24	97,49	99,45	94,37	99,5	99,11
	≤ 4,0	5,48	3,71	2,69	2,00	1,99	1,30	2,76	2,51	0,55	5,63	0,5	0,89
	> 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eritrosina	Não consumiram	97,2	98,97	98,11	99,22	98,47	99,29	98,15	99,31	97,84	99,39	100	100
	≤ 0,1	2,77	1,01	1,89	0,78	1,53	0,71	1,77	0,67	2,16	0,61	0	0
	> 0,1	0,03	0,02	0	0	0	0	0,08	0,02	0	0	0	0
Vermelho 40	Não consumiram	90,1	96,63	90,79	96,12	91,23	98,48	90,42	96,44	86,78	97,94	97,33	96,62
	≤ 7,0	9,87	3,37	9,21	3,88	8,77	1,52	9,54	3,56	13,22	2,06	2,67	3,38
	> 7,0	0,03	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0
Sorbato Potássio	Não consumiram	44,69	39,60	54,27	43,67	45,36	40,75	56,53	45,61	71,36	47,54	45,87	46,01
	≤ 25,0	55,31	60,40	45,73	56,33	54,64	59,25	43,37	54,38	28,64	52,46	54,13	53,99
	> 25,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzoato Sódio	Não consumiram	64,67	48,64	67,75	49,28	73,63	44,30	68,47	52,23	79,96	51,54	61,58	39,67
	≤ 5,0	33,67	50,53	31,05	49,84	24,6	55,47	30,07	46,31	19,73	48,16	34,44	60,33
	> 5,0	1,66	0,83	1,2	0,88	1,77	0,24	1,45	1,46	0,31	0,30	3,98	0
Metabissulfito Sódio	Não consumiram	71,97	74,07	72,42	72,90	83,22	69,26	71,2	71,68	62,85	67,94	74,01	86,53
	≤ 0,7	27,85	25,89	27,39	27,07	16,78	30,74	28,71	28,25	37,15	31,35	25,99	13,47
	> 0,7	0,18	0,05	0,18	0,03	0	0	0,09	0,06	0	0,71	0	0

A frequência de consumo entre pardos e pretos mostrou-se muito próxima nas duas POFs. E, apesar de em todas as etnias ter sido verificado consumo acima do limite máximo aceitável para o conservador Benzoato de Sódio, apenas entre os pardos a porcentagem manteve-se a mesma entre as POFs, sendo reduzida nas demais etnias. Os pardos, assim como os brancos, foram as únicas etnias com frequência de consumo acima da IDA para o corante Eritrosina (o único corante nessa condição), embora também com redução constatada na POF 2017-2018.

Para o corante Vermelho 40, não foi identificada diferença significativa entre as etnias avaliadas com os dados das POF 2008-2009 e 2017-2018 ( $p= 0,4169$  e  $p= 0,5398$  respectivamente), o mesmo ocorrendo para o corante Amarelo Crepúsculo na POF 2017-2018 ( $p= 0,4938$ ).

Na análise da frequência de consumo em relação à faixa etária (Tabela 24), os valores mais altos foram percebidos para o intervalo de 10 a 13 anos para os corantes em ambas as POFs. Embora a menor frequência tenha variado entre os grupos de 51 a 70 e maior que 70 entre os corantes, nota-se uma relação linear inversa entre a frequência de consumo dos corantes e a faixa etária. Essa observação está de acordo com o registro do IBGE (2020) para o consumo dos alimentos ultraprocessados, cuja participação na dieta tendeu a diminuir com a idade. Braga; Silva e Anastácio (2021) também identificaram a presença de corantes em 56% dos alimentos ultraprocessados voltados ao público infantil, a partir de uma listagem de 532 produtos.

A relação da faixa etária com a porcentagem de ingestão dos conservadores demonstrou maior variabilidade. O maior consumo foi verificado entre os adolescentes, particularmente na faixa etária de 14 a 18 anos, exceto para Benzoato de Sódio que, na POF 2017-2018 teve maior frequência de consumo no grupo de 51 a 70 anos. Os dados de consumo de alimentos e bebidas do IBGE (2020) para essa POF revelam maior consumo de bebidas destiladas e cervejas pelo grupo dos adultos, que inclui indivíduos com 20 a 59 anos.

No caso dos conservadores, entretanto, não foi possível constatar relação linear inversa com a idade, havendo oscilação entre frequência e faixa etária para as três substâncias em ambas as POFs. O que ficou evidente foi o aumento do consumo de Sorbato e Benzoato entre os períodos avaliados. Para Metabissulfito, porém, houve redução na frequência de consumo em dez anos, assim como verificado para todos os corantes pesquisados. Destaca-se, contudo, o comportamento dos corantes Ponceau e Eritrosina, nos quais observou-se aumento de consumo nas faixas de 10 a 13 anos e na faixa maior de 71 anos, respectivamente.

A ocorrência de consumo acima dos limites máximos aceitáveis em associação com a faixa etária, foi constatada para os conservadores Benzoato e Metabissulfito de Sódio e, em menor frequência para os corantes Eritrosina e Vermelho 40, com maior ocorrência entre os adolescentes, mas também constatando-se redução no período de dez anos. Losi; Jordão e Bragotto (2020), avaliando o consumo alimentar de 52 crianças de seis a 11 anos em escolas de Campinas – SP, também constataram consumo acima da IDA para Benzoato de sódio.

Tabela 24. Estimativas da frequência (em porcentagem) de ingestão de corantes e conservadores por faixa etária. Brasil 2008-2009 e 2017-2018.

ADITIVOS	Limites de ingestão (IDA) (mg/kg de peso corporal)	10 a 13		14 a 18		19 a 30		31 a 50		51 a 70		71 ou +	
		2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018	2008-2009	2017-2018
Tartrazina	Não consumiram	74,26	83,51	78,86	87,94	86,03	90,53	87,38	92,70	90,4	94,91	90,67	94,58
	≤ 10,0	25,62	16,49	21,1	12,06	13,97	9,47	12,62	7,30	9,6	5,09	9,33	5,42
	> 10,0	0,12	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amarelo Crepúsculo	Não consumiram	76,62	85,75	80,94	89,02	85,94	91,24	88,2	93,20	91,39	95,60	91,26	94,63
	≤ 4,0	23,35	14,25	19,06	10,98	14,06	8,76	11,8	6,80	8,61	4,39	8,74	5,37
	> 4,0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0
Ponceau 4R	Não consumiram	94,36	93,98	95,04	97,04	95,19	96,87	96,7	97,24	96,67	97,76	96,7	96,97
	≤ 4,0	5,64	6,02	4,96	2,96	4,81	3,13	3,3	2,76	3,33	2,24	3,3	3,03
	> 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eritrosina	Não consumiram	94,06	97,72	95,33	98,88	97,68	99,12	98,56	99,27	98,69	99,52	99,6	99,28
	≤ 0,1	5,7	2,21	4,52	1,09	2,3	0,88	1,42	0,71	1,31	0,48	0,4	0,70
	> 0,1	0,25	0,06	0,15	0,03	0,03	0	0,01	0,02	0	0	0	0,02
Vermelho 40	Não consumiram	79,65	92,44	83,68	94,24	89,82	95,72	92,27	96,84	94,77	98,21	95,64	98,47
	≤ 7,0	20,15	7,56	16,24	5,74	10,17	4,28	7,72	3,16	5,23	1,79	4,36	1,53
	> 7,0	0,21	0	0,08	0,01	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0
Sorbato Potássio	Não consumiram	51,81	36,61	47,87	41,62	48,98	39,42	50,47	42,62	53,43	45,47	52,75	51,90
	≤ 25,0	48,19	63,39	52,13	53,38	51,02	60,58	49,53	57,37	46,57	54,52	47,25	48,10
	> 25,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzoato Sódio	Não consumiram	65,94	49,62	62,2	52,10	65,04	52,11	67,1	50,31	69,81	48,43	70,88	49,47
	≤ 5,0	29,61	46,87	34,58	44,62	33,39	46,70	31,93	49,11	29,71	51,13	28,73	50,15
	> 5,0	4,45	3,51	3,22	3,28	1,57	1,19	0,97	0,58	0,48	0,44	0,39	0,38
Metabissulfito Sódio	Não consumiram	60,99	61,05	65,66	67,16	71,93	72,64	75,26	75,11	74,89	75,53	67,31	72,40
	≤ 0,7	38,83	38,76	34,14	32,76	27,91	27,23	24,61	24,89	25	24,43	32,67	27,60
	> 0,7	0,18	0,19	0,2	0,08	0,16	0,12	0,12	0	0,11	0,04	0,02	0

Associando-se a frequência de consumo com o estrato de renda familiar *per capita*, na POF 2008-2009 (tabela 25), nota-se maior frequência de consumo de corantes no maior estrato, acima de R\$ 6.401,00, exceto para o corante Vermelho 40, cuja maior frequência ocorreu no estrato de R\$ 1.600,00. Para os demais percebe-se relação linear direta entre a frequência de consumo e o estrato de renda até a faixa de R\$ 1.600,00, com oscilações no consumo a partir desse estrato. O mesmo ocorreu para os conservadores Sorbato de Potássio e Benzoato de Sódio, com maior frequência de consumo nos estratos de renda de R\$ 1.600,00 e R\$ 3.200,00 respectivamente, esse último estrato também de maior consumo para Metabissulfito de Sódio, porém neste caso, não foi possível constatar a relação direta com a renda.

Também nesta variável, o consumo acima do limite máximo foi identificado para o conservador Benzoato de Sódio e, em menor frequência, para Metabissulfito de Sódio, particularmente nos estratos de renda mais elevados.

Na avaliação das quantidades de alimentos adquiridas pela população são significativas as diferenças entre as classes de menor e maior rendimento médio mensal familiar, essa última apresentando proporcionalmente médias bem maiores para diversos alimentos ultraprocessados, como as bebidas alcoólicas (799% maior), os alimentos preparados e misturas industriais (514% maior) e as bebidas não alcoólicas (401% maior) além de outros produtos que também apresentaram diferenças expressivas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Com os dados da POF 2017-2018 (Tabela 26) também é possível identificar maior frequência de consumo de todos os corantes nas faixas de maior renda (acima de R\$ 5.000,00), entretanto, não é possível constatar relação linear direta, uma vez que ocorre muita oscilação entre as faixas de renda consideradas neste estudo. No entanto, as menores frequências, da mesma forma como observado na POF 2008-2009, ocorreram nos estratos de menor renda (abaixo de R\$ 1.300,00). Esse fato foi igualmente comprovado com o maior consumo de alimentos ultraprocessados entre as classes de maior renda (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Relacionando a renda com a frequência de consumo de conservadores, só foi verificada relação linear positiva para Benzoato de Sódio e para Sorbato apenas até o estrato de renda de R\$ 2.000,00 a 3.000,00. Já para Metabissulfito ocorreu relação linear inversa e, considerando que este aditivo é muito utilizado em produtos de panificação não apenas como conservador, mas também aplicado como agente melhorador de farinha. Uma provável explicação para esse comportamento deve-se ao aumento no consumo de biscoitos, especialmente biscoitos salgados, entre as classes de menor renda nos últimos dez anos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Seguindo a tendência observada para as demais variáveis, o consumo acima da IDA ocorreu para Benzoato e Metabissulfito de Sódio e, assim como na POF anterior, não foi possível identificar relação direta entre frequência de consumo e a renda.

Tabela 25. Estimativas da frequência (em porcentagem) de ingestão de corantes e conservadores por estrato de renda familiar *per capita*. Brasil 2008-2009

ADITIVOS	Limites de ingestão (IDA) (mg/kg de peso corporal)	ESTRATO DE RENDA FAMILIAR <i>PER CAPITA</i> (em Reais)								
		0-50	50-100	100-200	200-400	400-800	800-1600	1600-3200	3200-6400	+6401
Tartrazina	Não consumiram	92,95	89,28	87,42	86,12	84,87	84,6	85,05	87,51	82,1
	≤ 10,0	7,05	10,72	12,58	13,82	15,13	15,4	14,95	12,49	17,9
	> 10,0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0
Amarelo	Não consumiram	93,11	90,64	88,04	86,91	86,03	85,74	85,69	85,78	85,3
	≤ 4,0	6,89	9,36	11,96	13,09	13,96	14,26	14,31	14,22	14,7
	> 4,0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0
Crepúsculo	Não consumiram	98,54	98,97	98,43	97,39	96,45	95,83	89,24	89,35	84,57
	≤ 4,0	1,46	1,03	1,57	2,61	3,55	4,17	10,76	10,65	15,43
	> 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ponceau 4R	Não consumiram	100	98,73	98,04	97,8	98,1	97,8	96,62	95,45	88,11
	≤ 0,1	0	1,18	1,9	2,1	1,87	2,19	3,38	4,44	11,89
	> 0,1	0	0,1	0,05	0,1	0,03	0,01	0	0,11	0
Eritrosina	Não consumiram	94,24	91,81	90,3	89,89	89,94	89,64	91,81	93,37	90,46
	≤ 7,0	5,76	8,19	9,69	10	10,06	10,36	8,19	6,52	9,54
	> 7,0	0	0	0	0,11	0	0	0	0,11	0
Vermelho 40	Não consumiram	82,58	74,75	61,96	55,54	49,23	41,55	39,03	34,04	39,12
	≤ 25,0	17,42	25,25	38,04	44,46	50,77	58,45	60,97	65,96	60,88
	> 25,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potássio	Não consumiram	88,89	82,56	71,71	67,14	64,77	61,19	67,3	64,66	72,77
	≤ 5,0	9,91	17,15	27,35	31,61	33,85	36,34	30,77	33,73	23,93
	> 5,0	1,2	0,29	0,94	1,25	1,38	2,47	1,93	1,61	3,3
Sódio	Não consumiram	77,54	74,65	69,19	73,56	71,01	70,22	71,92	76,59	73,38
	≤ 0,7	22,46	25,22	30,72	26,38	28,89	29,65	27,75	23,06	25,25
	> 0,7	0	0,13	0,09	0,06	0,11	0,13	0,33	0,35	1,38

**Tabela 26.** Estimativas da frequência (em porcentagem) de ingestão de corantes e conservadores por estrato de renda familiar *per capita*. Brasil 2017-2018

ADITIVOS	Limites de ingestão (IDA) (mg/kg de peso corporal)	ESTRATO DE RENDA FAMILIAR <i>PER CAPITA</i> (em Reais)									
		0-400	400-700	700-1000	1000-1300	1300-1600	1600-2000	2000-3000	3000-5000	5000-10000	+ 10000
Tartrazina	Não consumiram	91,78	92,69	91,36	92,79	91,50	92,46	91,45	91,23	89,10	92,75
	≤ 10,0	8,22	7,31	8,64	7,21	8,50	7,54	8,55	8,77	10,90	7,25
	> 10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amarelo	Não consumiram	93,18	93,23	92,59	93,54	92,75	92,93	91,83	91,12	89,83	90,47
	≤ 4,0	6,82	6,77	7,41	6,46	7,25	7,07	8,17	8,88	10,12	9,53
	> 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0
Crepúsculo	Não consumiram	98,57	98,03	97,43	97,02	97,31	97,65	95,51	96,25	93,21	92,05
	≤ 4,0	1,43	1,97	2,57	2,98	2,69	2,35	4,49	3,75	6,79	7,95
	> 4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ponceau 4R	Não consumiram	99,59	99,54	99,23	99,38	99,20	99,21	98,90	98,45	97,63	98,63
	≤ 0,1	0,38	0,46	0,77	0,60	0,80	0,75	1,09	1,48	2,37	1,37
	> 0,1	0,02	0	0	0,03	0	0,04	0,01	0,08	0	0
Vermelho 40	Não consumiram	96,32	96,64	96,24	96,86	97,16	96,46	96,49	96,46	95,40	95,89
	≤ 7,0	3,68	3,36	3,76	3,14	2,83	3,54	3,51	3,54	4,60	4,11
	> 7,0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbato	Não consumiram	50,40	46,15	44,83	42,27	40,91	41,91	35,06	37,67	38,72	40,72
	≤ 25,0	49,60	53,85	55,16	57,73	59,09	58,09	64,94	62,33	61,28	59,28
	> 25,0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0
Potássio	Não consumiram	54,72	52,01	50,69	49,16	49,81	49,07	46,53	48,43	51,74	45,08
	≤ 5,0	44,30	46,86	47,80	49,79	48,69	49,71	52,46	50,92	47,81	54,52
	> 5,0	0,98	1,13	1,52	1,05	1,50	1,22	1,01	0,65	0,45	0,40
Metabissulfito	Não consumiram	69,84	73,43	70,61	72,81	72,97	72,20	73,32	76,27	77,54	78,06
	≤ 0,7	30,12	26,47	29,38	27,12	26,97	27,72	26,62	23,70	22,46	21,84
	> 0,7	0,04	0,10	0,01	0,07	0,06	0,08	0,06	0,03	0	0,10



Apesar de não ser possível estabelecer uma correlação com a frequência de consumo em relação aos estratos de renda entre as POFs, uma vez que os intervalos de rendimento considerados foram diferentes, tomando-se apenas os extremos, ou seja, estratos de menor e maior renda, nota-se uma redução significativa na frequência de consumo dos corantes nos estratos de maior renda em dez anos. E para os conservadores nota-se aumento da frequência de consumo no estrato de menor renda nesse período.

#### 5.4. INGESTÃO MÉDIA, MÍNIMA E MÁXIMA POR PESO

Considerando-se apenas a parcela da população que ingeriu os aditivos pesquisados, mesmo sendo um percentual baixo em relação ao total da população amostrada, conforme apresentado no item anterior, é importante ponderar que, nos casos em que ocorreu ingestão acima da IDA, os valores máximos (em mg/kg de peso) são excessivamente elevados, o que pode comprometer a saúde desses indivíduos.

No comparativo entre as POFs (Tabela 27), nota-se redução no número de pessoas que ingeriram corantes, exceto Ponceau 4R, e aumento no total de pessoas que consumiram conservadores. Os valores médios e mínimos revelaram poucas alterações, ressaltando-se novamente o corante Ponceau e o conservador Metabissulfito que tiveram os valores mínimos de ingestão aumentados em 2017-2018, quando comparados a 2008-2009.

Em relação aos valores máximos, destaca-se redução acentuada para Tartrazina e Vermelho 40. Apesar dessa redução, no caso do Vermelho 40, o valor máximo está bem acima da IDA, assim como verificado para Amarelo crepúsculo, Eritrosina, Sorbato de potássio, Benzoato e Metabissulfito de sódio. Para algumas dessas substâncias o valor máximo identificado encontra-se quatro vezes acima da IDA.

**Tabela 27.** Médias, valor mínimo e máximo de consumo (em mg/kg de peso) na parcela da população com ingestão de aditivos. POF 2017-2018

	POF	Tartrazina	Amarelo Crepúsculo	Ponceau 4R	Eritrosina	Vermelho 40	Sorbato de Potássio	Benzoato de Sódio	Metabissulfito de Sódio
n	2008-2009	4378	4169	1176	712	3101	15092	9867	9631
	2017-2018	3495	3136	1208	351	1520	24152	21009	12705
MÉDIA	2008-2009	0,434978	0,346884	0,200646	0,019547	0,414342	1,452693	1,367900	0,065729
	2017-2018	0,446647	0,388297	0,178129	0,024612	0,375250	1,274168	0,820638	0,056230
DESVIO	2008-2009	0,872445	0,379964	0,136005	0,029309	1,147477	1,456684	1,900039	0,110132
PADRÃO	2017-2018	0,433448	0,399354	0,113218	0,031784	0,463388	1,446990	1,459718	0,090448
VALOR	2008-2009	0,004897	0,001632	0,008442	0,000815	0,004897	0,024390	0,020619	0,000075
MÍNIMO	2017-2018	0,004018	0,001339	0,025000	0,000670	0,004018	0,010667	0,005333	0,001838
VALOR	2008-2009	33,723653	4,272997	1,523801	0,366795	33,723653	23,633094	26,654676	2,611276
MÁXIMO	2017-2018	10,285714	5,538462	1,785714	0,457143	10,285714	27,058824	23,809524	2,231250

n = número de pessoas com ingestão positiva

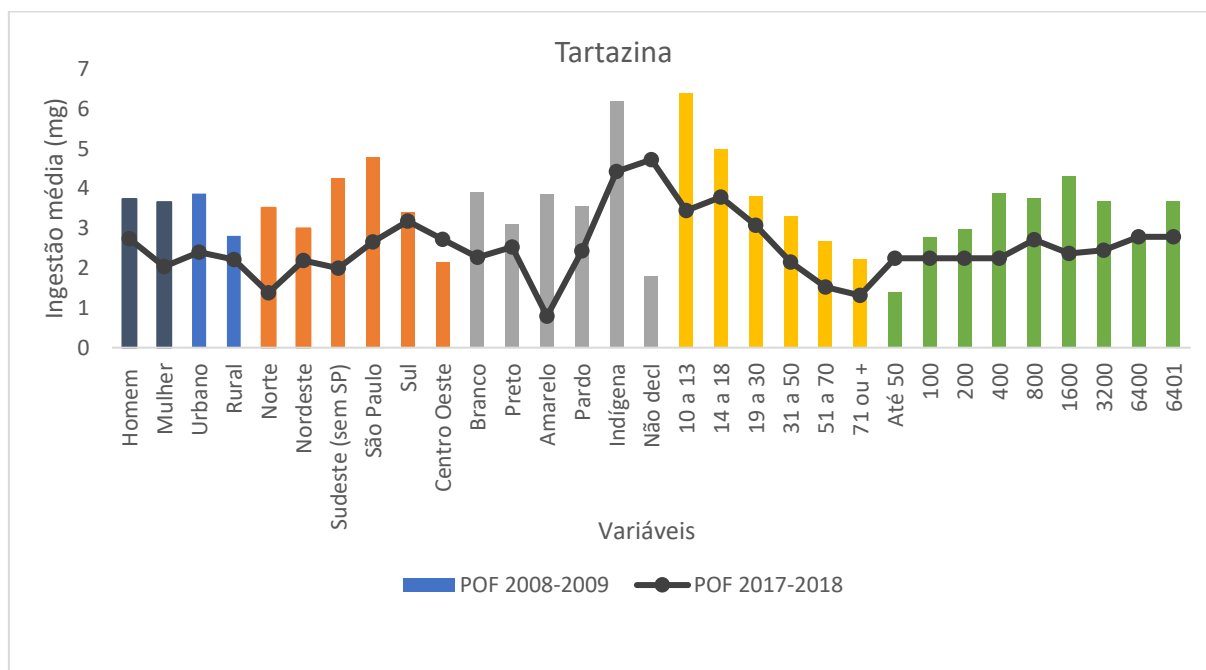
## 5.5. INGESTÃO DE ADITIVOS E VARIÁVEIS SOCIDEMOGRÁFICAS

A redução nos valores médios de ingestão dos corantes pesquisados neste estudo comparando-se os resultados com os dados das POFs 2008-2009 e 2017-2018, indica a tendência, já observada em alguns estudos, da substituição de corantes artificiais por corantes naturais nos alimentos industrializados (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2015; CORRADINI, 2019). Mesmo com a redução observada, entretanto, a prevalência de consumo ocorre em todas as variáveis estudadas (região, sexo, situação do domicílio, raça, idade e renda), o que revela que o uso de corantes artificiais entre os alimentos ultraprocessados ainda é constante. Tal fato também foi evidenciado na pesquisa de Rodrigues (2015), ao observar que 28,7% dos 3.275 rótulos de alimentos analisados continham pelo menos um corante em sua formulação. O comportamento da ingestão média de cada aditivo frente às variáveis estudadas pode ser observado nas figuras 4 a 11, apresentadas a seguir.

O aumento da ingestão média do corante Tartrazina em alguns estratos analisados (Figura 4) é motivo de atenção, já que seu consumo está frequentemente associado a casos de intolerância e reações alérgicas em populações atópicas, bem como hiperatividade em crianças, conforme já observado em diversos estudos (CORRADINI, 2019; GAO *et al.*, 2011; ELHKIM *et al.*, 2007).

Conforme visualizado na Figura 4, o consumo continua frequente entre os mais jovens, ainda que tenha ocorrido redução nos valores médios ingeridos no período entre as POFs analisadas.

**Figura 4.** Médias de ingestão do corante Tartrazina em relação às variáveis analisadas. POFs 2008-2009 e 2017-2018



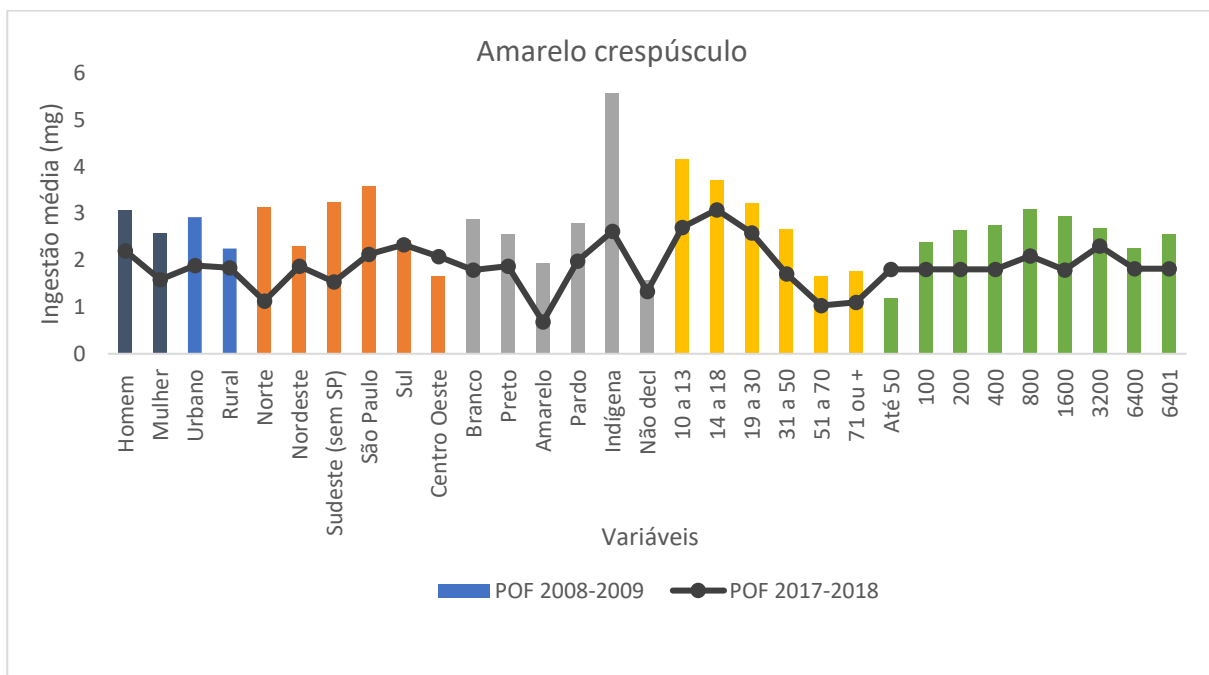
Além de ser o corante pesquisado mais frequente entre os alimentos ultraprocessados, o corante Amarelo crepúsculo foi identificado em maior número de categorias de alimentos ultraprocessados, além de doces em geral e bebidas (alcoólicas ou não), também em suplemento alimentar e salgadinhos. Na pesquisa de Freitas *et al.* (2006) esse corante foi identificado em 23, 3% das amostras de doces juninos (abóbora e batata-

doce), apesar de seu uso não ser permitido nesses produtos. Também no estudo de Ahmed *et al.* (2021) foram observados níveis de Amarelo crepúsculo acima do limite permitido em doces e bebidas consumidas por escolares.

Schumann; Polônio e Gonçalves (2008), avaliando o consumo de pó para gelatina, preparado sólido para refresco e refrigerante, por 150 crianças de até dez anos, atendidas no ambulatório de pediatria do Hospital Universitário Gafrée Guinle, Rio de Janeiro – RJ, concluíram que, possivelmente, cerca de 20% da população estava excedendo o consumo recomendado para o amarelo crepúsculo.

O alto consumo entre os mais jovens, associado com o aumento da ingestão do corante Amarelo crepúsculo por alguns grupos populacionais, verificado na POF 2017-2018 (Figura 5), merece atenção, mesmo que o Comitê do *Codex Alimentarius* tenha concluído que a exposição de crianças ao mesmo, não constitui risco à saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011), pois estudos vem demonstrando a associação do Amarelo Crepúsculo com quadros de alergia e hiperatividade em crianças (BATEMAN *et al.*, 2004; LEO; LOON; HO, 2018; Mc CANN *et al.*, 2007; SASAKI *et al.*, 2002;).

**Figura 5.** Médias de ingestão do corante Amarelo Crepúsculo em relação às variáveis analisadas. POFs 2008-2009 e 2017-2018

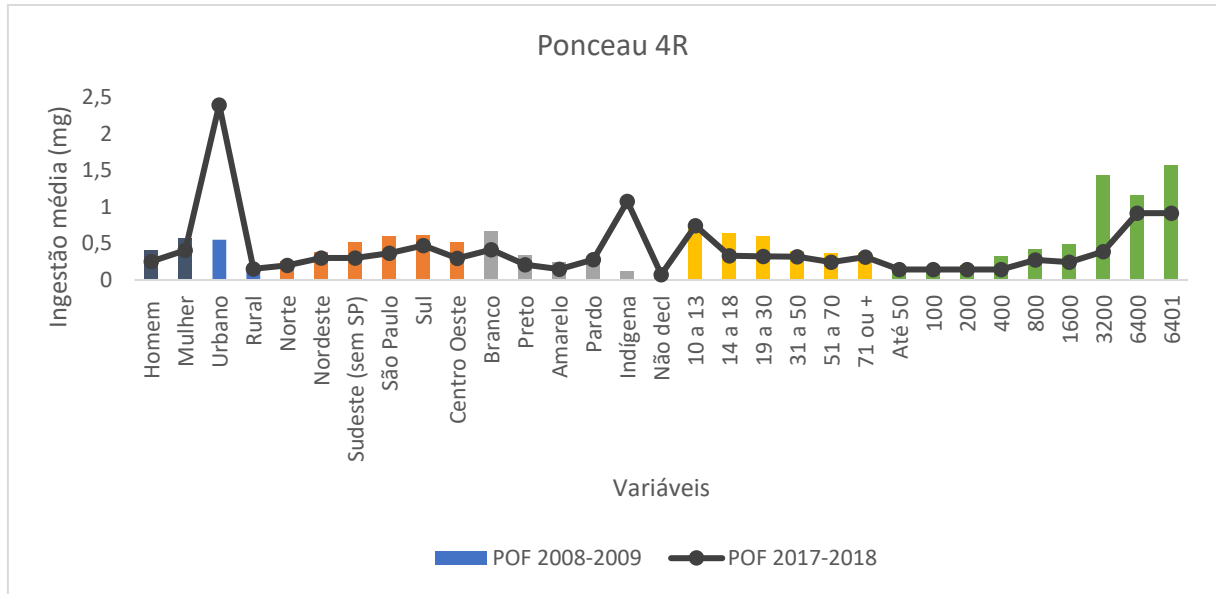


Juntamente com Tartrazina e Amarelo crepúsculo, o corante Ponceau 4R aparece com maior frequência entre os alimentos ultraprocessados consumidos pela população, tendo sido identificado em quatro categorias de produtos. O aumento significativo de sua ingestão pela população urbana e entre os indígenas, registrado na POF 2017-2018 (Figura 6), deve ser analisado sob o enfoque da piora da qualidade da alimentação nesses grupos populacionais, haja vista a associação do corante a alimentos considerados marcadores negativos da qualidade da dieta.

Nos Estados Unidos e Japão, o corante Ponceau 4R não é permitido para uso nos alimentos (YAMJALA; NAINAR; RAMISETTI, 2016). Deve-se alertar ainda para o fato de seu consumo ter sido relacionado a

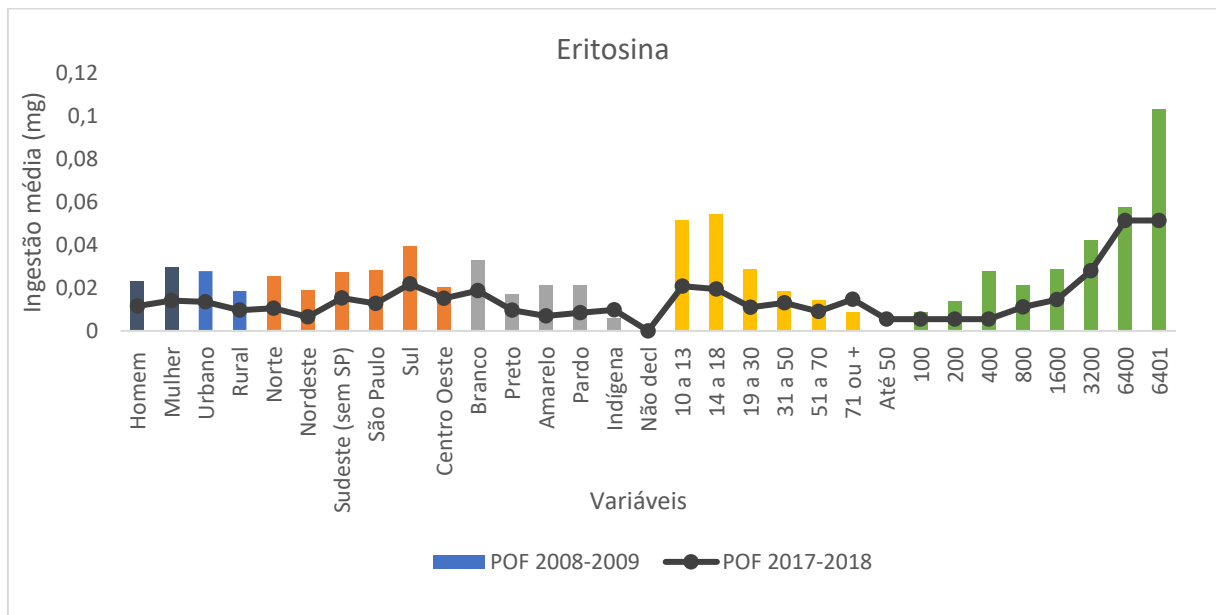
casos de hiperatividade e alergias (BATEMAN *et al.*, 2004; LEO; LOON; HO, 2018; Mc CANN *et al.*, 2007; SASAKI *et al.*, 2002).

**Figura 6.** Médias de ingestão do corante Ponceau 4R em relação às variáveis analisadas. POFs 2008-2009 e 2017-2018



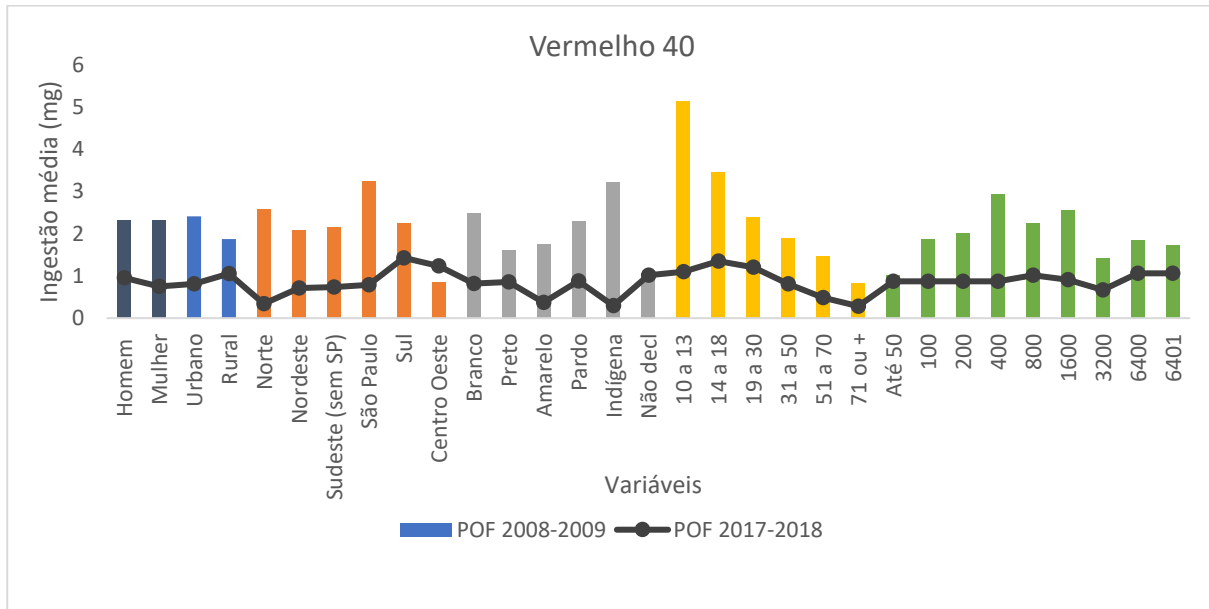
Apesar de ser o corante menos frequente entre os alimentos ultraprocessados e ter seu consumo reduzido nos últimos dez anos em todos os grupos populacionais considerados neste estudo (Figura 7), o corante Eritrosina teve prevalência de consumo acima da IDA, a qual é também a menor entre os corantes aqui pesquisados, justamente por ter sido estabelecida correlação entre os níveis de Eritrosina no sangue e tecidos e seus efeitos sobre a tireoide (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Esse fato deve ser avaliado juntamente com a observação do maior consumo desse corante entre a população de maior renda e sua prevalência em alimentos doces.

**Figura 7.** Médias de ingestão do corante Eritrosina em relação às variáveis analisadas. POFs 2008-2009 e 2017-2018



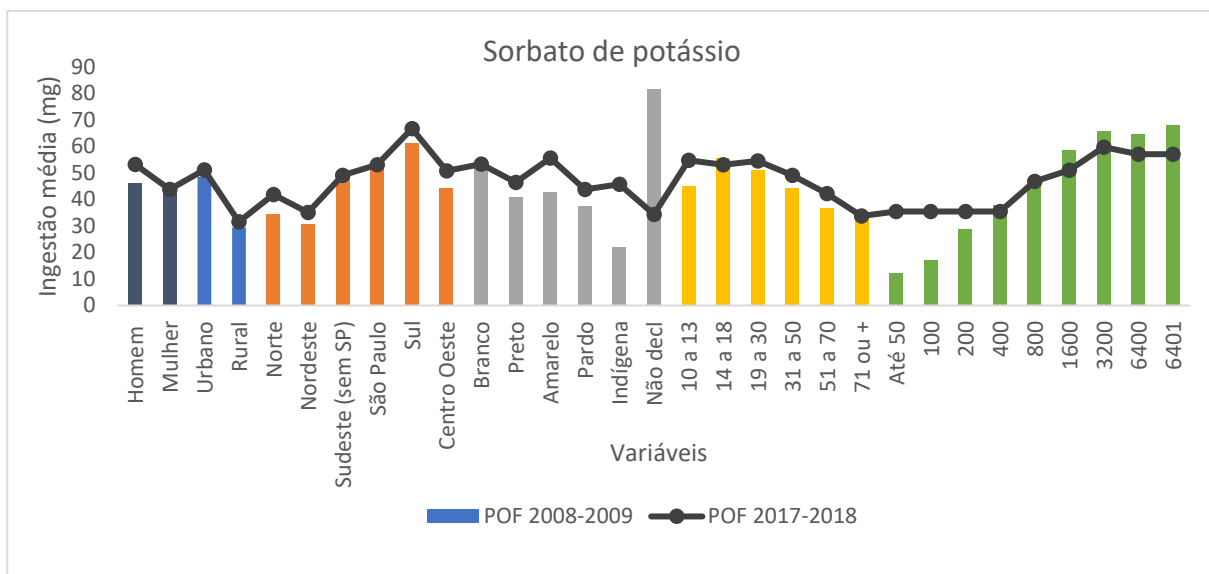
O consumo do corante Vermelho 40, destacou-se na região Sul e entre os mais jovens, evidenciando-se redução de sua ingestão nos últimos dez anos (Figura 8). Embora o JECFA (2020) concluiu, em sua última reunião, que a exposição de crianças e outros grupos etários ao corante Vermelho 40 não representa risco à saúde, alguns estudos sugerem o contrário (LEO; LOON; HO, 2018; SASAKI *et al.*, 2002).

**Figura 8.** Médias de ingestão do corante Vermelho 40 em relação às variáveis analisadas. POFs 2008-2009 e 2017-2018



O conservador Sorbato de Potássio apresentou valores mais altos de consumo entre os aditivos pesquisados e destaca-se o aumento da sua ingestão registrado na última POF (Figura 9). Apesar dos valores médios de consumo estarem dentro do limite permitido, cabe observar que é o aditivo com maior IDA e seu uso ser permitido em todas as categorias de alimentos. Com os dados da última POF foram evidenciados valores de ingestão máxima acima da IDA, conforme já apresentado na Tabela 27.

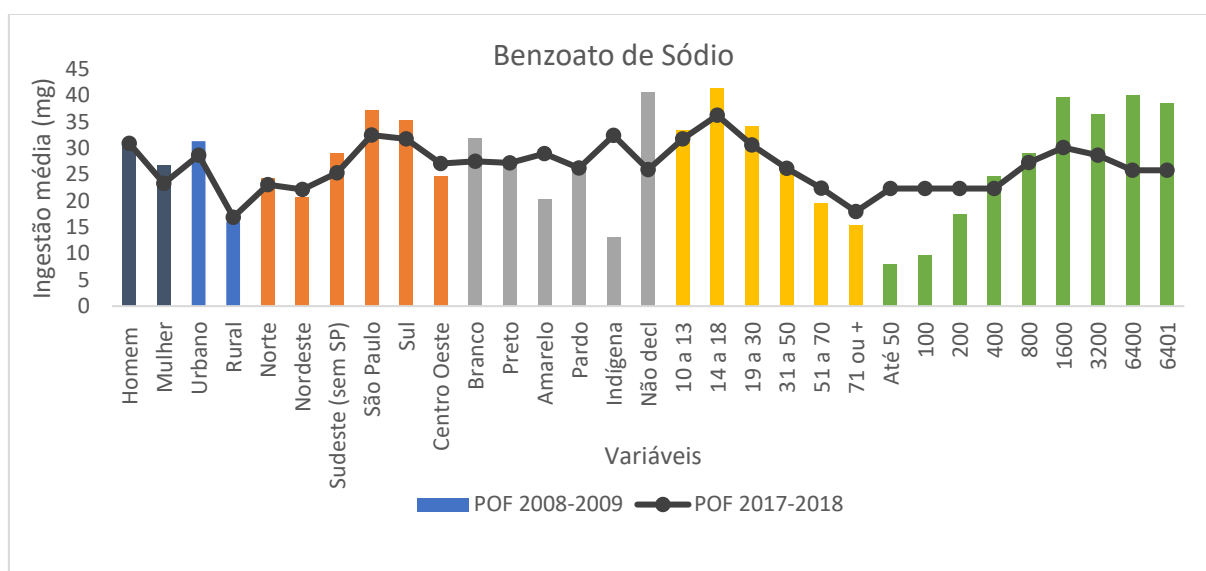
**Figura 9.** Médias de ingestão do conservador Sorbato de Potássio em relação às variáveis analisadas. POFs 2008-2009 e 2017-2018



Na análise do conservador Benzoato de Sódio frente às variáveis avaliadas, cabe destacar o maior consumo na zona urbana, regiões Sul e Sudeste, entre os grupos etários mais jovens e de maior renda, apesar de ter-se observado aumento do consumo entre os grupos com menor renda e região Nordeste, bem como entre os indígenas, na última POF (Figura 10). Considerando-se que esse aditivo é adicionado principalmente em bebidas, alcoólicas e não alcoólicas (refrigerantes), a elevada ingestão estimada do Benzoato revela maior consumo de tais produtos, considerados marcadores negativos da qualidade da dieta.

Os valores máximos de ingestão encontrados para Benzoato em ambas as POFs, suplantam muitas vezes a IDA, como já apontado na Tabela 27, fato este que deve ser considerado à luz dos estudos que o associaram com problemas de saúde, como reações alérgicas e hiperatividade em crianças (BATEMAN *et al.*, 2004; Di LORENZO *et al.*, 2002; MAZDEH *et al.*, 2014; Mc CANN *et al.*, 2007; WORM *et al.*, 2001).

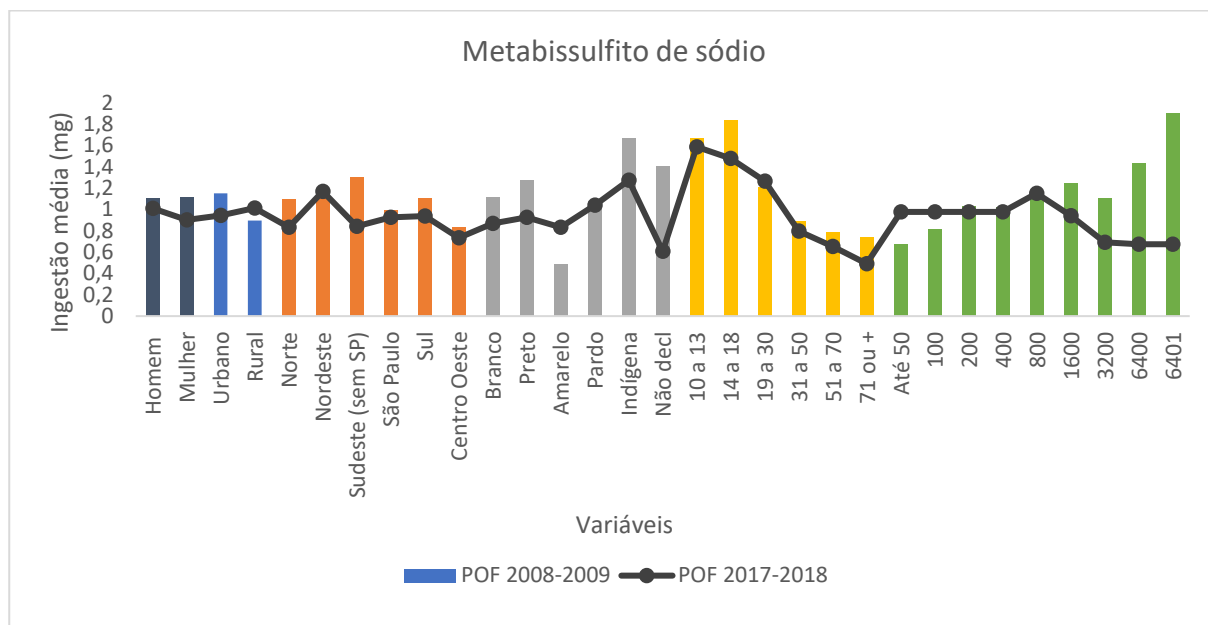
**Figura 10.** Médias de ingestão do conservador Benzoato de Sódio em relação às variáveis estudadas. POFs 2008-2009 e 2017-2018



Muito usado em produtos de panificação, o Metabissulfito de Sódio foi identificado em 21 produtos, dos quais 17 eram variedades de biscoitos e bolachas. Importante ressaltar que é usado também na função de melhorador de farinha em tais produtos. Ressalta-se que, entre os alimentos ultraprocessados, o consumo de biscoitos ocupa a segunda e a terceira posição na contribuição para as calorias totais, representando 2,1% e 1,8% para biscoitos doces e salgados respectivamente (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020).

Mesmo com valores médios bem inferiores aos demais conservadores pesquisados e redução da ingestão entre as POFs para algumas variáveis, verificou-se aumento nos valores médios consumidos nos domicílios rurais, entre os amarelos e estrato de menor renda *per capita* (Figura 11). Esta ocorrência é relevante uma vez que o JECFA recomenda que o uso do Metabissulfito de Sódio deve ser preterido, caso haja um método alternativo de preservação, considerando que altos níveis de sulfito estão associados com reações adversas à saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999). Alguns estudos demonstraram relação da ingestão de Metabissulfito com agravamento de quadros alérgicos (Di LORENZO *et al.*, 2002; MOGHTADERI *et al.*, 2016; WORM *et al.*, 2001).

**Figura 11.** Médias de ingestão do conservador Metabissulfito de Sódio em relação às variáveis analisadas. POFs 2008-2009 e 2017-2018



## 5.6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Alguns pontos que podem incorrer em menor exatidão dos resultados deste estudo devem-se a erros na coleta dos dados utilizados, uma vez que os possíveis erros vinculados à amostragem foram controlados na definição e tamanho da amostra. Erros associados a dados incompletos pela não resposta do informante, bem como devido a valores suspeitos, entretanto, aconteceram, os quais foram minimizados com ajustes dos fatores de expansão e procedimento de imputação conforme IBGE (2020).

No comparativo entre as POFs 2008-2009 e 2017-2018, importante ressaltar que a coleta das informações seguiu procedimentos distintos, com registros alimentares de dois dias não consecutivos na POF 2008-2009 e por recordatório de 24 horas na POF 2017-2018. A diferença entre os métodos de coleta pode incidir em subestimação de dados. Segundo Pereira e Sichieri (2007), o registro alimentar é considerado um método mais preciso frente ao recordatório de 24h por eliminar o viés da memória, bem como permitir maior acurácia nas informações referentes à quantidade. Além da diferença no método de coleta, houve atualização na base de dados para registro dos alimentos, incorporando-se novas preparações na POF 2017-2018, a qual disponibilizou 1.832 itens frente aos 1.500 itens disponíveis na POF 2008-2009. Essas alterações podem ter influenciado diferenças observadas nos resultados dos dois períodos estudados.

Outros fatores que devem ser citados como possíveis interferências na obtenção dos resultados relacionam-se à forma como foram estimados os aditivos presentes nos alimentos ultraprocessados citados nas POFs, uma vez que foram pesquisadas três marcas de cada produto e considerado o uso do aditivo quando presente em pelo menos uma delas, o mesmo não sendo registrado quando não identificado em nenhuma das três marcas. Incorre-se aqui em possibilidade de superestimação, haja vista que, ainda que presente em uma ou até mesmo em duas marcas, o aditivo não necessariamente constará nas demais marcas disponíveis do

produto em questão, as quais também podem ter sido consumidas. Da mesma forma podem ocorrer valores subestimados, já que, ainda que não fosse identificada a presença do aditivo nas três marcas consideradas, não significa que esse aditivo não tenha sido usado em nenhuma das demais marcas disponíveis no comércio e, neste caso, o aditivo não foi considerado.

Ainda em relação à forma como foi estimada a presença dos aditivos entre os alimentos, indispensável apontar que foram usados os valores máximos permitidos de cada aditivo em cada categoria de alimento, conforme legislação vigente. Também neste caso, o valor real do aditivo no alimento não necessariamente é o valor máximo, portanto, existe a possibilidade de superestimação da ingestão. O contrário, entretanto, também poderia ocorrer, caso o fabricante não respeitasse a quantidade máxima estabelecida na legislação ou não informasse o uso de alguma substância entre os ingredientes apresentados na rotulagem, situação esta já observada em alguns estudos disponíveis.





## 6. CONCLUSÕES

Os aditivos pesquisados neste estudo identificados com maior frequência nos alimentos ultraprocessados consumidos no Brasil, de acordo com os dados das POFs 2008-2009 e 2017-2018, foram, em ordem decrescente, os conservadores Sorbato de Potássio e Benzoato de Sódio, seguidos pelos corantes Amarelo Crepúsculo, Tartrazina e Vermelho 40. Em menor número de alimentos estão presentes o conservador Metabissulfito de Sódio e os corantes Ponceau 4R e Eritrosina.

Os corantes foram constatados principalmente em bebidas e doces, enquanto os conservadores estiveram presentes sobretudo em bebidas e produtos de panificação, embora tenham sido verificados em outros produtos como molhos e produtos lácteos em menor frequência.

A ingestão de corantes seguiu praticamente a mesma ordem de consumo em todas as variáveis estudadas nos dois períodos avaliados, sendo os corantes mais consumidos em ordem decrescente: Tartrazina, Amarelo Crepúsculo, Vermelho 40, Ponceau 4R e Eritrosina. Entre os conservadores também verificou-se mesma sequência de consumo nas variáveis consideradas, com maior ingestão para o Sorbato de Potássio, seguido por Benzoato de Sódio e Metabissulfito de Sódio.

No comparativo entre as POFs 2008-2009 e 2017-2018 foi possível constatar redução nas médias de ingestão de todos os corantes pesquisados, assim como na prevalência de indivíduos com consumo positivo. Exceção apenas para Tartrazina, Amarelo Crepúsculo e Vermelho 40 na região Centro-Oeste; Ponceau e Eritrosina entre indígenas; Ponceau na zona urbana e faixa etária de 10 a 13 anos e Eritrosina na faixa etária acima de 71 anos.

Entre os conservadores, entretanto, notou-se aumento nos valores médios de ingestão de Sorbato de Potássio entre os anos de realização das duas POFs. Para Benzoato de Sódio verificou-se maior variação no período, aumentando a média de ingestão em algumas variáveis e diminuindo em outras; enquanto para Metabissulfito de Sódio houve redução em todas as variáveis consideradas, exceto na zona rural, entre os amarelos e população com estrato de renda mais baixo.

As maiores médias de ingestão dos corantes pesquisados foram observadas para a população da região Sul e, embora tenha ocorrido redução nos valores médios entre as POFs, a prevalência de consumo aumentou nessa região nos últimos dez anos. Na região Sul também foram verificadas as maiores médias de consumo entre os conservadores, nos dois períodos avaliados, exceção para Metabissulfito, com médias mais altas na região Nordeste.

O estado de São Paulo, no comparativo com as regiões, teve variação notável no comportamento de ingestão dos aditivos, enquanto exibia as maiores médias no consumo de corantes em 2008-2009, apresentou redução considerável após dez anos, assim como na porcentagem de indivíduos com consumo positivo. Em relação aos conservadores, diferentemente do observado em outras variáveis, demonstrou redução nos valores médios de ingestão em dez anos, embora tenha ocorrido aumento na frequência de consumo para Sorbato de Potássio e Benzoato de Sódio.

Quando foi considerada a diferença entre o consumo de acordo com o sexo não foi possível constatar predomínio de consumo de corantes em geral, considerando-se valores médios de ingestão, mas a

maior ingestão de conservadores ocorreu nos indivíduos do sexo masculino nos dois períodos estudados. As mulheres apresentaram maior porcentagem de consumo entre o grupo que consumiu dentro do limite e o consumo reduziu em ambos os sexos em dez anos.

O consumo de aditivos na área urbana suplantou ao da área rural, tanto em valores médios, como na porcentagem de indivíduos com consumo positivo, exceto para Metabissulfito, substância com maior consumo na zona rural. Foi observado aumento na ingestão média de todos os conservadores na zona rural nos últimos dez anos.

Verificou-se maior consumo de corantes entre os indígenas, tanto em médias ingeridas como em frequência de consumo, embora os brancos também demonstraram consumo elevado, assim como o grupo dos “não declarados”. Particularmente para o corante Ponceau 4R, registrou-se aumento considerável entre os indígenas em dez anos, observando-se aumento também para o corante Eritrosina nessa etnia, enquanto nas demais etnias ocorreu redução para todos os corantes. Observou-se redução no consumo de todos os conservadores pesquisados entre os não declarados e aumento no consumo dos três conservadores entre os amarelos em dez anos.

Notou-se relação linear inversa entre a frequência de consumo dos corantes e a faixa etária. Ainda que na POF 2017-18, a faixa de 14 a 18 anos tenha apresentado as maiores médias de ingestão e a faixa de 51 a 70 anos as menores médias para a maioria dos corantes pesquisados, na classificação dos respondentes em adolescentes, adultos e idosos, a relação linear inversa se mantém. Para os conservadores a relação se manteve considerando-se médias de ingestão, porém na porcentagem de indivíduos que consumiram percebe-se maior variabilidade entre as faixas etárias

Embora não fique constatada relação linear direta entre ingestão de aditivos e renda, é possível apontar menor ingestão nas classes de menor rendimento familiar *per capita*, embora para o conservador Metabissulfito de Sódio, na última POF, a maior porcentagem de consumo ocorreu no estrato de menor rendimento.

Em todas as variáveis estudadas foi identificada ingestão acima dos limites máximos permitidos pela legislação vigente, para os corantes Eritrosina e Vermelho 40, assim como para os conservadores Benzoato (com maior porcentagem) e Metabissulfito de Sódio, ainda que também nessa condição, tenha havido redução entre as POFs. Para Benzoato de Sódio, entretanto foi verificado aumento em dez anos na ingestão de valores acima da IDA na zona rural, bem como nas regiões Nordeste e Centro-Oeste.

Considerando-se os grupos populacionais estudados, a ingestão dos corantes acima da IDA foi constatada principalmente entre as mulheres, pardos e brancos, região Norte, faixa etária de 10 a 13 anos e estratos de rendimento mais altos, com destaque para a Eritrosina em ambas as POFs.

Entre os conservadores, destacou-se o Benzoato de Sódio com valores acima da IDA principalmente quando se considera o grupo dos homens, pardos, zona urbana e região Sul, apesar do estado de São Paulo também ter apresentado alta porcentagem de ingestão acima da IDA para esse conservador, predominando ainda na faixa etária de 10 a 13 anos, na qual constatou-se relação linear negativa e entre estratos de maior rendimento na POF 2008-2009, embora com menor ocorrência na POF 2017-2018.

Os valores médios de energia sofreram redução em dez anos para todas as variáveis avaliadas, mostrando-se mais elevados entre os homens, pretos, região Norte e na zona rural, em ambas as POFs, constatando-se ainda crescimento progressivo com a renda familiar e decréscimo com o aumento da idade. Já os menores valores de energia foram registrados entre os amarelos e nas regiões Centro-Oeste em 2008-2009 e Sudeste na POF 2017-2018.

Apesar das limitações deste estudo, já elencadas no item 5.6, a ingestão de aditivos alimentares pela população brasileira precisa ser constantemente avaliada, identificando-se os grupos populacionais mais expostos a essas substâncias, quer seja pelo consumo elevado de alimentos que os contenham, pelo uso de aditivos não permitidos em determinadas categorias de alimentos ou que sejam adicionados em valores que ultrapassem o permitido pela legislação vigente. Importante ainda apontar que alguns dos aditivos usados em alimentos são também empregados em medicamentos, o que pode acarretar ingestão superior à registrada neste estudo. Merece ser destacado também que os limites diários de ingestão dos aditivos alimentares são estabelecidos a partir de estudos de toxicidade, não havendo, ainda estudos longitudinais que discutam os efeitos adversos dos aditivos sobre a saúde da população brasileira em longo prazo.

Tendo em vista a validade dos dados colhidos e tabulados pelo IBGE, por meio das Pesquisas de Orçamentos Familiares, faz-se necessária sua análise comparativa constante, a fim de oferecer à indústria e às autoridades sanitárias de fiscalização os subsídios necessários para maior adequação e comedimento no emprego dos aditivos alimentares, sobretudo em face do aumento da produção de alimentos aguardado para os próximos anos.

De mesma importância e estratégia, é fundamental que tais dados, após análises e assentamentos, sejam amplamente divulgados aos profissionais da área de alimentos, aos organismos sanitários de fiscalização, às cadeias de produção, industrialização e distribuição de alimentos, e ao público em geral, como maneira de conscientizar os segmentos envolvidos para maior responsabilidade e adequação no uso dos aditivos químicos e diminuição dos riscos à saúde dos consumidores.



## REFERÊNCIAS

- ABDULMUMEEN, H. A.; RISIKAT, A. N.; SURURAH, A. R. Food: its preservatives, additives and applications. **International Journal of Chemical and Biochemical Sciences**, n.1, p.36-47, 2012.
- AHMED, M. A.; AL-KHALIFA, A. S.; AL-NOURI, D. M.; EL-DIN, M. S. F. Dietary intake of artificial food color additives containing food products by school-going children. **Saudi Journal of Biological Sciences**, n. 28, p. 27–34. 2021.
- ANVISA. **Informe Técnico nº 30**, de 24 de julho de 2007. Considerações sobre o corante amarelo tartrazina. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/informe-tecnico-no-30-de-24-de-julho-de-2007\\_anvisa.pdf/view](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/informe-tecnico-no-30-de-24-de-julho-de-2007_anvisa.pdf/view).
- ANVISA. Gerência Geral de Alimentos (GGALI). Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia para Alegações. **Informe Técnico nº 68**, p. 1, 2015.
- ANVISA. Gerência Geral de Alimentos (GGALI). Gerência de Registro de Alimentos. Perguntas & Respostas: rotulagem de alimentos alergênicos. Brasília. 5ª ed. 2017. 40p.
- ANVISA. **Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes**. Guia nº 23, versão 1, de 23 de julho de 2019. 51p.
- ANVISA. Gerência Geral de Alimentos (GGALI). Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia para Alegações (GGALI). **Guia de Procedimentos para Pedidos de Inclusão e Extensão de Uso de Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia de Fabricação na Legislação Brasileira**. Guia nº 43/ 2020, versão 1, de 14/12/2020. 38p.
- ANVISA. Gerência Geral de Alimentos (GGALI). **Tema 4.8 – Rotulagem de alimentos**. Processo Regulatório: Rotulagem de advertência de tartrazina Número do processo: 25351.910964/2019-27 (PROCESSO SUSPENSO). Atualizado em: 27 maio 2021.
- ANVISA. Gerência de Processos Regulatórios (GPROR). Gerência Geral de Regulamentação e Boas Práticas Regulatórias (GGREG). **Biblioteca de Alimentos**. Atualizada em 10 jun 2021, 22p. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/biblioteca-de-alimentos>.
- ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 7ª edição. Viçosa, MG: Editora UFV. 2019. 666p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. O mercado de food service. 2020. Disponível em: <https://www.abia.org.br/cfs2020/omercadofoodservice.html>. Acesso maio 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. Números do Setor. Balanço anual. Infográfico 2021. Disponível em: <https://www.abia.org.br/downloads/Infograficoanual2020v5.pdf>. Acesso maio 2021.
- BATEMAN, B.; WARNER, J. O.; HUTCHINSON, E.; DEAN, T.; ROWLANDSON, P.; GANT, C.; GRUNDY, J.; FITZGERALD, C.; STEVENSON, J. The effects of a double blind, placebo controlled, artificial food colourings and benzoate preservative challenge on hyperactivity in a general population sample of preschool children. **Arch Dis Child**, n. 89, p. 506–511. 2004.
- BRAGA, L. V. M.; SILVA, A. R. C. S.; ANASTÁCIO, L. R. Levantamento de aditivos alimentares em produtos alimentícios voltados para o público infantil. Campinas: **Segur. Aliment. Nutr.**, v. 28, p. 1-8. 2021.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria MS nº 540 de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 28 de outubro de 1997.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 383, de 5 de agosto de 1999: aprova o “Regulamento técnico que aprova o uso de aditivos alimentares, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de alimentos 7 – produtos de panificação e biscoitos”, constante do anexo desta resolução. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n.151, 09 ago 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprovar o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, nº 184, 23 set 2002a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 340, de 13 de dezembro de 2002. Considerações sobre rotulagem do corante tartrazina. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, SF, p. 57, 18 dez 2002b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a população brasileira**. Promovendo a alimentação saudável. 1ª ed. 1ª reimpressão. Brasília, DF. 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 8, de 06 de março de 2013: dispõe sobre a aprovação de uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n.46, 08 mar 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a população brasileira**. 2a ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. 156p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2015: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2015 [recurso eletrônico]**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 160p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 149, de 29 de março de 2017. Autoriza o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em diversas categorias de alimentos. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 30 de março de 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019 [recurso eletrônico]**.
- BRASIL. Notícias. **Pesquisa do IBGE mostra aumento da obesidade entre adultos**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/10/pesquisa-do-ibge-mostra-aumento-da-obesidade-entre-adultos>.

- BRASIL. Ministério Público Federal. **Suspensão de Tutela Provisória 124 São Paulo**. Brasília, 24 de abril de 2020. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/arquivo/cms/noticiaPresidenciaStf/anexo/STP124.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2021.
- BUAINAIM, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. **O Mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, DF: Embrapa. 2014. 1182 p.
- CAROCHO, M.; MORALES, P.; FERREIRA, I. C. F. R. Natural food additives: Quo vadis? **Trends in Food Science & Technology**, n. 45, p. 284-295, 2015.
- CODEX ALIMENTARIUS. International Food Standards: **Codex general standard for food additives**. Codex Stan 192-1995. Disponível em [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS\\_192e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192e.pdf). Acesso 27 jun 2019
- CODEX ALIMENTARIUS. GSFA on line. Updated up to the 42nd Session of the Codex Alimentarius Commission (2019). Acesso em: 01 set 2019.
- CORRADINI, M. G. **Synthetic Food Colors**. Encyclopedia of Food Chemistry, v.1, Elsevier. 2019. p. 291-296.
- CLARO, R. M.; SANTOS, M. A. S.; OLIVEIRA, T. P.; PEREIRA, C. A.; SZWARCOWALD, C. L.; MALTA, D. C. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 257-265, abr-jun 2015.
- Di LORENZO, G.; PACOR, M. L.; VIGNOLA, A. M.; PROFITA, M.; ESPÓSITO-PELLITTERI, M.; BIASI, D.; CORROCHER, R.; CARUSO, C. Urinary metabolites of histamine and leukotrienes before and after placebo-controlled challenge with ASA and food additives in chronic urticaria patients. **Allergy**; v.57, p.1180-6, 2002.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Visão 2030: O futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF. Embrapa: 2018. 212p.
- ELHKIM, M. O.; HÉRAUD, F.; BEMRAH, N.; GAUCHARD, F.; LORINO, T.; LAMBRÉ, C.; FREMY, J. M.; POUL, J. M. New considerations regarding the risk assessment on tartrazine. An update toxicological assessment, intolerance reactions and maximum theoretical daily intake in France. **Regul. Toxicol. Pharmacol.**, v.47, p.308–16. 2007.
- ESTIMA, C. C. P.; PHILIPPI, S. T.; ALVARENGA, M. S. Fatores determinantes de consumo alimentar: por que os indivíduos comem o que comem? **Rev. Bras. de Nutrição Clínica**, Porto Alegre, v. 24, n. 4, p. 263-268, 2009.
- FREITAS, V. P. S.; BRIGIDO, B. M.; MAZON, E. M. A.; MARTINI, M. H.; PASSOS, M. H. C. R. Avaliação da qualidade de doces em massa tipo junino. São Paulo: **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.141, maio/jun 2006.
- GOREN, A. C.; BILSEL, G.; SIMSEK, A.; BILSEL, M.; AKÇADAG, F.; TOPAL, K.; OZGEN, H. HPLC and LC-MS/MS methods for determination of sodium benzoate and potassium sorbate in food and beverages: performances of local accredited laboratories via proficiency tests in Turkey. **Food Chem.** v. 175 (s.n), p. 273-9, 2015.
- GAO, Y.; LI, C.; SHEN, J.; YIN, H.; AN, X.; JIN, H. Effect of food azo dye tartrazine on learning and memory functions in mice and rats, and the possible mechanisms involved. **J Food Sci**, v.76, n.6, p.125–9. 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CONCLA Comissão Nacional de Classificação. Classificação nacional de atividades econômicas: subclasses para uso da administração pública, versão 2.3 /



Comissão Nacional de Classificação - CONCLA, Subcomissão Técnica para a CNAE - Subclasses [e] IBGE. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 604 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101721.pdf>. Acesso 03 jun 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: aquisição alimentar domiciliar per capita. Brasil e Grandes Regiões/** Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 282 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/** Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.150 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013.** Percepção do estado de saúde, estilo de vida e doenças crônicas. Brasil, Grandes regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro. 2014. 181p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE inicia a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017/2018. 2017a. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/10448-ibge-inicia-a-pesquisa-de-orcamentos-familiares-pof-2017-2018>. Acesso 08 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017 – 2018. **Apresentação Início coleta Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017/2018.** Slides (2017b) Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/8cfb31944ce83176b89b588ce541252e.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/8cfb31944ce83176b89b588ce541252e.pdf). Acesso 05 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa por domicílios.** 2019. Disponível em: <https://respondendo.ibge.gov.br/voce-foi-procurado-pelo-ibge/pesquisas/pesquisa-por-domicilios/pesquisa-de-orcamentos-familiares>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/** Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 120 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Conheça o Brasil- População.** Cor ou raça. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18319-cor-ou-raca.html>. Acesso 25 jan 2021.

JOMORI, M. M.; PROENÇA, R. P. C.; CALVO, M. C. M. Determinantes de escolha alimentar. **Rev. Nutr.** v.21 n.1 Campinas jan./feb. 2008.

LEO, L.; LOON, C.; HO, X. L. Occurrence of azo food dyes and their effects on cellular inflammatory responses. **Nutrition**, n.46, p. 36-40. Feb 2018.

LERNER, A.; MATTHIAS, T. Changes in intestinal tight junction permeability associated with industrial food additives explain the rising incidence of autoimmune disease. **Autoimmunity Reviews**, v. 14, n. 6, p. 479–489, 2015.

- LOUZADA, M. L. C.; MARTINS, A. P. B.; CANELLA, D. S.; BARALDI, L. G.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; MOUBARAC, J. C.; CANNON, G.; MONTEIRO, C. A. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v.49, n.38, 2015.
- LOSI, A. B. C; JORDÃO, R. E.; BRAGOTTO, A. P. A. Estimativa de ingestão de aditivos por escolares de 6 a 11 anos da cidade de Campinas-SP. Anais do Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2020. São Paulo. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2020.
- MAZDEH F. Z.; AFTABDARI, F. E.; MORADI-KHATOONABADIA, Z.; SHANESHIN, M.; TORABI, P.; ARDEKANI, M. R. R.; HAJIMAHMOODIBC, E. M. Sodium benzoate and potassium sorbate preservatives in Iranian doogh. **Food Additives and Contaminants: Part B Surveillance** · nov 2014.
- Mc CANN, D.; BARRETT, A.; COOPER, A.; CRUMPLER, D.; DALEN, L.; GRIMSHAW, K.; KITCHIN, E.; LOK, K.; PORTEOUS, L.; PRINCE, E.; SONUGA-BARKE, E.; WARNER, J. O.; STEVENSON, J. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blind, placebocontrolledtrial. **Lancet** v.370, p.1560–7. 2007.
- MERCOSUL/GMC/RES nº 11/2006. Regulamento Técnico Mercosul sobre “Lista Geral Harmonizada de Aditivos Alimentares e suas Classes Funcionais”. Disponível em: [http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/PDF/GMC\\_RES\\_2006-011.pdf](http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/PDF/GMC_RES_2006-011.pdf). Acesso em: 15 jul 2019.
- MOGHTADERI, M.; HEJRATI, Z.; DEHGHANI, Z.; DEHGHANI, F.; KOLAH, N. Sensitization to Food Additives in Patients with Allergy: A Study Based on Skin Test and Open Oral Challenge. **Iran J Allergy Asthma Immunol**, v. 15, n.3, p. 198-203, jun 2016.
- MOHAMED, A. A-R.; GALAL, A. A. A.; ELEWA, Y. H. A. Comparative protective effects of royal jelly and cod liver oil against neurotoxic impact of tartrazine on male rat pups brain. **Acta Histochem**, v.117, n.7, p.649–58. 34. 2015.
- MONTEIRO, C. A.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; CASTRO, I. R. R.; CANNON, G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.26, n.11, p.2039-2049, nov, 2010.
- MONTEIRO, C. A.; LOUZADA, M. L. C. Ultraprocessamento de alimentos e doenças crônicas não transmissíveis: implicações para políticas públicas. In. NOGUEIRA, RP; SANTANA, JP DE; RODRIGUES, VA; RAMOS, ZVO. **Observatório internacional de capacidades humanas, desenvolvimento e políticas públicas: estudos e análises 2**. Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde, 2015. p.18
- MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY, R. B.; Moubarac, J. C.; Jaime, P.; Martins, A.P.; Canella, D.; Louzada, M.; Parra, D. NOVA. A estrela brilha. [Classificação dos alimentos. Saúde Pública.] **World Nutrition** jan-mar 2016, v. 7, n.1-3, p. 28-40.
- MOUTINHO, I. L. D.; BERTGES, L. C.; ASSIS, R. V. C. Prolonged use of the food dye tartrazine (FD&C yellow nº 5) and its effects on the gastric mucosa of Wistar rats. **Braz. J. Biol.**, v.67, n.1, p.141-145, 2007.
- PANETTA, J. C. ALIMENTOS PARA AS PRÓXIMAS DÉCADAS: O QUE NOS RESERVA O TEMPO E A TECNOLOGIA? São Paulo: **Rev. Hig. Alimentar**, Editorial, abr. 2019.

- PARLAMENTO EUROPEU E O CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (CE) no 1333/2008 de 16 de dezembro de 2008. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32008R1333>. Acesso em: 1 out 2019.
- PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. Métodos de avaliação do consumo de alimentos. In: KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D.P., orgs. **Epidemiologia nutricional** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007, pp. 181-200.
- PETRUS, R. R.; SOBRAL, P. J. A.; TADINI, C. C.; GONÇALVES, C. B. **O sistema de classificação NOVA sob o prisma da Engenharia e Ciência de Alimentos**. FORC 2020. Disponível em: <http://forc.webhostusp.sti.usp.br/noticia.php?noticia=90>. Acesso em: 10 abr 2021.
- PINHEIRO, M. C. O.; ABRANTES, S. M. P. Avaliação da exposição aos corantes artificiais presentes em balas e chicletes por crianças entre 3 e 9 anos estudantes de escolas particulares da Tijuca / Rio de Janeiro. **Analytica** (online), São Paulo, v. 10, n. 58, 2012. Disponível em: <<http://www.revistaanalytica.com.br/artigos/8.pdf>>. Acesso em: mar 2021.
- POLÔNIO, M. L. T.; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.25, n.8, p.1653-1666, ago., 2009.
- POULAIN, J. P.; PROENÇA, R. P. C. O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.16, n.3, p.:245-256, jul./set., 2003.
- PRADO, M. A.; GODOY, E. T. Corantes artificiais em alimentos. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.14, n.2, p. 237-250, 2003.
- RODRIGUES, P. S. **Estudo do uso de corantes artificiais em alimentos e estimativa da ingestão de tartrazina pela população brasileira**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) UFRS. Porto Alegre. 2015.
- ROWE, K.S.; ROWE, K. J. Synthetic food coloring and behaviour: a dose response effect in a double-blind placebo-controlled repeated measures study. **J Pediatr**, v.125, n.5, p.691-8. 1994.
- SARTORI, A. G. O. **Consumo alimentar de beneficiários do Programa Bolsa Família**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.
- SASAKI, Y. F.; KAWAGUCHI, S.; KAMAYA, A.; OHSHITA, M.; KABASAWA, K.; IWAMA, K.; TANIGUCHI, K.; TSUDA, S. The comet assay with 8 mouse organs: Results with 39 currently used food additives. **Mutation Research. Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v.519, n.1-2, pp.103-119. 2002.
- 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. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n.3, p: 534-539, jul.-set. 2008.
- SILVA, M. M.; LIDON, F. C. Food preservatives – An overview on applications and side effects. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v.28, n.6, p. 366-373. 2016.
- TANAKA, T. Reproductive and neurobehavioural toxicity study of tartrazine administered to mice in the diet. **Food Chem Toxicol**, v.44, n.2, p.179-87. 2006.

- TANAKA, T.; TAKAHASHI, O.; OISHI, S.; OGATA, A. Effects of tartrazine on exploratory behavior in a three-generation toxicity study in mice. *Reprod Toxicol*, v.26, n.2, p.156–63. 2008
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Foreign Agricultural Services. **Indústria de alimentos processados**. Fev 2017. Disponível em: <https://usdabrazil.org.br/industria-de-alimentos-processados/> Acesso 20 mar 2019.
- VIEIRA FILHO, J.E.R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: IPEA, 2017. 305 p.
- WARD, N. I. Assessment of chemical factors in relation to child hyperactivity. *J. Nutr. Environ. Med.*; v. 7, n 4, p. 333-342, 1997.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Technical Report Series** n. 683. Evaluation of certain food additives and contaminants: twenty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 1982.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. International Programme on Chemical Safety. Safety Evaluation of Certain Food Additives. **Who Food Additives Series**: 42. Geneva, 1999.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for the preparation of toxicological working papers for the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives**. Geneva, dec. 2000.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Technical Report Series** n. 966. Evaluation of certain food additives: eighty-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 2011.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Technical Report Series** n. 1000. Evaluation of certain food additives: eighty-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 2016.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Technical Report Series** n. 73. Evaluation of certain food additives: eighty-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 2017.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Food additives**. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>. Acesso 10 jun 2019.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Technical Report Series** n. 1014. Evaluation of certain food additives: eighty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 2019.
- WORM, M.; VIETH, W.; EHLERS, I.; STERRY, W.; ZUBERBIER, T. Increased leukotriene production by food additives in patients with atopic dermatitis and proven food intolerance. *Clin Exp Allergy*, v.31, n.2, p. 265-73, 2001.
- YAMJALA, K.; NAINAR, M. S.; RAMISETTI, N. R. Methods for the analysis of azo dyes employed in food industry- A review. *Food Chem.*, v.192, p. 813-824. 2016.
- ZANONI, M. V. B.; YAMANAKA, H. **Corantes caracterização química, toxicológica, métodos de detecção e tratamento**. 1 ed. São Paulo: Editora Cultura Acadêmica, 2016. 347p.



## APÊNDICE

## APÊNDICE A. LIMITES MÁXIMOS DOS ADITIVOS PESQUISADOS POR CATEGORIA DE ALIMENTO

CATEGORIA DE ALIMENTO	LIMITES MÁXIMOS (EM g/100g ou g/100mL) DOS ADITIVOS									REGULAMENTOS
	tartrazina (INS 102)	amarelo crepúsculo (INS 110)	eritrosina (INS 127)	vermelho 40 (INS 129)	ponceau 4R (INS 124)	metabisulfito de sódio (INS 223)	benzoato de sódio (INS 211)	sorbato de potássio (INS 202)	glutamato monossódico (INS 621)	
2 Creme vegetal e margarina							0,1 como ác.benzoico	0,2 como ác.sórbico	q.s.	RDC nº 23, de 15 de fevereiro 2005
3 Gelados comestíveis	0,015	0,01	0,001	0,015	0,01					RDC nº 03, de 15 de janeiro de 2017
4 Geleia de fruta						0,01 como SO2 residual	0,1 como ác.benzoico	0,1 como ác.sórbico		RDC Nº 8, de 06 de março de 2013
4 Doces de frutas ou vegetais						0,01 como SO2 residual	0,1 como ác.benzoico	0,1 como ác.sórbico		
4 Suco, néctar, polpa de fruta, suco tropical e água de coco							0,1 como ác.benzoico	0,1 como ác.sórbico		
4 Leite de coco						0,01 como SO2 residual*	0,1 como ác.benzoico	0,15 como ác.sórbico		
4 Preparações de frutas e ou de sementes (incluindo coberturas e recheios)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,005		0,1 como ác.benzoico	0,15 como ác.sórbico		
5 Balas, caramelos, pastilhas, confeitos* e similares (inclui bala de goma e de gelatina)	0,3	0,01	0,005	0,3	0,01					Resolução nº 387, de 5 de agosto de 1999
5 Goma de mascar ou chiclete	0,3	0,01	0,005	0,3	0,01					
5 Bombom (sem chocolate)	0,3	0,01	0,005	0,3	0,01			0,1 como ác.sórbico		
5 Recheios para produtos de panificação e biscoitos, produtos de confeitaria, sobremesas, gelados comestíveis, balas, confeitos, bombons, chocolates e similares e banhos de confeitaria prontos para o consumo;	0,3	0,01	0,005	0,3	0,01			0,1 como ác.sórbico		
5 Pós para o preparo de recheios para produtos de panificação e biscoitos, produtos de confeitaria, sobremesas, gelados comestíveis, balas, confeitos, bombons, chocolates e similares e banhos de confeitaria	0,3	0,01	0,005	0,3	0,01					
5 Coberturas (sem cacau) e xaropes (exceto corantes) para produtos de panificação e biscoitos, produtos de confeitaria, sobremesas, gelados comestíveis, balas, confeitos, bombons, chocolates e similares e banhos de confeitaria, prontos para o consumo;	0,05	0,05	0,005	0,05	0,05			0,1 como ác.sórbico		
5 Pós para o preparo de coberturas e xaropes para produtos de panificação e biscoitos, produtos de confeitaria, sobremesas, gelados comestíveis, balas, confeitos, bombons, chocolates e similares e banhos de confeitaria	0,05	0,05	0,005	0,05	0,05					
6 Alimentos a base de cereais		0,025		0,02				0,1 como ác.sórbico		RDC nº 60, de 05 de setembro de 2007
6 Pré-misturas a base de farinhas de trigo								0,1 como ác.sórbico		
7 Pães prontos para consumo e semipronto com fermento biológico ou fermento químico								0,1 como ác.sórbico		Resolução nº 383, de 5 de agosto de 1999
7 Biscoitos e similares com ou sem recheio, com ou sem cobertura	0,02	0,005		0,02	0,005				q.s.	
7 Produtos de confeitaria (bolos, tortas, doces e massas de confeitaria, com fermento químico, com ou sem recheio, com ou sem cobertura, prontos para o consumo ou semiprontos);	0,02	0,005		0,02	0,005			0,1 como ác.sórbico	q.s.	
7 Produtos de confeitaria (bolos, tortas, doces e massas de confeitaria, com fermento biológico ou fermentação natural, com ou sem recheio, com ou sem cobertura, prontos para o consumo ou semiprontos (inclui panetone e pan dulce)								0,2 como ác.sórbico		
7 Mistura para o preparo de bolos, tortas, doces e massas de confeitaria com fermento químico, com ou sem recheio, com ou sem cobertura	0,02	0,005		0,02	0,005				q.s.	
8 Industrializados frescos									q.s.	RDC Nº 272, de 14 de março de 2019
8 Industrializados secos								0,02 como ác.sórbico*	q.s.	
8 Industrializados cozidos									q.s.	
8 Salgados crus								0,02 como ác.sórbico*	q.s.	
8 Salgados cozidos									q.s.	
8 Conservas e semiconservas cárneas e mistas									q.s.	
8 Produtos cárneos desidratados									q.s.	
11 Mel (destinado exclusivamente à elaboração de "iogurte com mel")								0,2		Portaria Nº 236, de 21 de maio de 1996
12 Sopas e caldos prontos para o consumo	0,05	0,05		0,05	0,05			0,05 como ác.sórbico*	q.s.	RDC nº 33, de 9 de março de 2001
12 Sopas e caldos concentrados	0,05	0,05		0,05	0,05			0,05 como ác.sórbico*	q.s.	
12 Sopas e caldos desidratados	0,05	0,05		0,05	0,05				q.s.	

Fonte: Construída pela autora a partir dos regulamentos contidos na Biblioteca de Alimentos. ANVISA, 2021



## ANEXO

### ANEXO A. CATEGORIAS DE ALIMENTOS PARA EFEITO DE AVALIAÇÃO DO EMPREGO DE ADITIVOS

CATEGORIA	ALIMENTOS
1	LEITE
2	ÓLEOS E GORDURAS
3	GELADOS COMESTÍVEIS
4	FRUTAS E HORTALIÇAS
5	BALAS, CONFEITOS, BOMBONS, CHOCOLATES E SIMILARES
6	CEREAIS E PRODUTOS DE OU A BASE DE CEREAIS
7	PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO E BISCOITOS
8	CARNES E PRODUTOS CÁRNEOS
9	PESCADOS E PRODUTOS DA PESCA
10	OVOS E DERIVADOS
11	AÇÚCARES E MEL
12	CALDOS, SOPAS E PRODUTOS CULINÁRIOS
13	MOLHOS E CONDIMENTOS
14	PRODUTOS PROTÉICOS E LEVEDURAS
15	ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS
16	BEBIDAS
17	CAFÉ, CHÁ, ERVA-MATE E OUTRAS ERVAS E SIMILARES
18	SNACKS (PETISCOS)
19	SOBREMESAS E PÓS PARA SOBREMESAS
20	ALIMENTOS ENRIQUECIDOS OU FORTIFICADOS
21	SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS
22	PREPARADOS PARA ADICIONAR AO LEITE
23	OUTROS

Fonte: Portaria nº 1.003, de 11 de dezembro de 1998