

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Ciências Farmacêuticas

Departamento de Ciências dos Alimentos e Nutrição Experimental

Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos

Avaliação da presença de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados em bolachas recheadas e bolachas *wafers* produzidas no Brasil

Tamires Carvalho Lins Montilla

Dissertação para a obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Professor Doutor Jorge Mancini - Filho

São Paulo

2022

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Ciências Farmacêuticas

Departamento de Ciências dos Alimentos e Nutrição Experimental

Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos

Avaliação da presença de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados em bolachas recheadas e bolachas *wafers* produzidas no Brasil

Tamires Carvalho Lins Montilla

Versão corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo para a obtenção do Título de Mestre em Ciências dos Alimentos, do Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos – Área de Bromatologia.

Orientador: Professor Doutor Jorge Mancini - Filho

São Paulo

2022

Tamires Carvalho Lins Montilla

Avaliação da presença de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados em bolachas recheadas e bolachas *wafers* produzidas no Brasil

Comissão Julgadora
da
Dissertação para obtenção do Título de Mestre
Prof. Dr. Jorge Mancini - Filho
orientador/presidente

1º. Examinador

2º. Examinador

3º. Examinador

4º. Examinador

São Paulo, ____ de _____ de 2022.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha Catalográfica elaborada eletronicamente pelo autor, utilizando o programa desenvolvido pela Seção Técnica de Informática do ICMC/USP e adaptado para a Divisão de Biblioteca e Documentação do Conjunto das Químicas da USP

Bibliotecária responsável pela orientação de catalogação da publicação:

Marlene Aparecida Vieira - CRB - 8/5562

	Montilla, Tamires Carvalho Lins
M791a	Avaliação da presença de ácidos graxos trans e ácidos graxos saturados em bolachas recheadas e bolachas wafers produzidas no Brasil / Tamires Carvalho Lins Montilla. - São Paulo, 2022. 179 p. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental - Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Orientador: Mancini-Filho, Jorge 1. Bolachas recheadas. 2. Bolachas wafers. 3. Ácidos graxos trans. 4. Ácidos graxos saturados. 5. RDC54.I.T.II.Mancini-Filho, Jorge, orientador.

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por me dar a vida. Em especial à minha família, aos meus pais, que sempre acreditaram e me apoiaram, e sempre fizeram tudo por mim. Ao meu marido, que sempre me ajudou e me incentivou a buscar meus objetivos. Ao meu orientador que, com maestria, me orientou neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e coragem para seguir em frente, me mostrar o caminho através da fé, me dar discernimento para enfrentar as dificuldades e obstáculos. Por me guiar mostrando-me o melhor caminho a seguir, ensinando que, estando na presença dele, tudo é possível.

Aos meus pais Osana Lins e Zacarias Lins. Sem eles eu não teria chegado até aqui. Agradeço pela educação, pelas oportunidades, pelo carinho e pela força que eles sempre me deram. Não há palavras que possam descrever minha imensa gratidão e amor por eles. Gratidão por tudo, por sempre estarem ao meu lado, me apoiando e me orientando em todas as minhas decisões. Agradeço por sempre fazerem o máximo por mim, por esse amor imenso que me ajuda a superar as dificuldades. Agradeço à minha irmã Laura Lins que, me dá força me incentivando a seguir meus objetivos.

Ao meu marido Felipe Montilla que, com enorme carinho, sempre me apoiou e me ajudou a concluir todas as etapas em minha vida. Agradeço por me incentivar em todos os momentos de desânimo e se preocupar tanto comigo, me dando força e apoio, dizendo sempre que tudo dará certo. Agradeço por ser tão bom para mim, atencioso e cuidadoso.

Aos meus amigos e familiares, pela ajuda nos momentos difíceis e pela motivação. Agradeço à técnica do laboratório Mestre Rosângela Pavan, minha amiga que me ensinou de forma atenciosa a realizar as análises, a manusear o cromatógrafo gasoso, e me orientou e contribuiu para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador Doutor Jorge Mancini - Filho que, com maestria, me auxiliou, passou todos os seus conhecimentos e de forma atenciosa contribuiu para a finalização de todas as etapas deste trabalho. Agradeço por ter me ajudado esses anos, pela dedicação e principalmente por ter confiado em mim desde o princípio. Sou grata a Deus por ter colocado meu orientador em meu caminho para realizar o sonho de ser aluna da USP, e sou feliz por ter tido um orientador de excelência nessa trajetória.

Ao Professor Doutor Felipe Rebello que, com atenção, me orientou em todas as etapas da análise estatística deste trabalho.

À equipe da Pós-graduação do Departamento de Ciências dos Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. Agradeço imensamente a Vanessa, Roberta e Edilson, que sempre me auxiliaram de forma atenciosa em todas as dúvidas que tive em relação ao programa da pós-graduação. Agradeço à Universidade de São Paulo e ao coordenador da pós-graduação do Departamento, professor Doutor Thomas Prates Ong, que me deram total apoio quando sofri a lesão no tornozelo esquerdo, em novembro de 2019, e precisei me afastar para realizar o tratamento.

Às professoras Doutoras Juliana Ract, Nágila Dasmasceno e Neuza Hassimotto que formaram minha banca no exame de qualificação. Agradeço por todo aprendizado e todas sugestões, que foram essenciais para a realização deste trabalho.

Aos professores Doutores João Paulo Fabi, Eduardo Purgatto e Neuza Hassimotto, que confiaram em mim e me deram a oportunidade de realizar o estágio na disciplina de Bromatologia na turma de Nutrição da Universidade de São Paulo, através do Programa de Aperfeiçoamento Pedagógico (PAE), realizado na Universidade de São Paulo em 2019. Sou grata por essa oportunidade, pois me proporcionou experiência na área da docência, que, no futuro, pretendo seguir.

À Universidade de São Paulo, pelo financiamento deste trabalho e o da apresentação deste projeto no Simpósio Latino Americano (SLACA) em 2019.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) que, por meio de bolsa (número do processo: 130145/2018-1), financiou esta pesquisa científica.

“Como é feliz quem teme ao senhor, quem anda em seus caminhos”.

(Salmo 128 - Bíblia Sagrada)

RESUMO

MONTILLA, T.C. L. **Avaliação da presença de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados em bolachas recheadas e bolachas *wafers* produzidas no Brasil.** 2022. 179f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Diversas evidências científicas demonstram que o consumo de ácidos graxos *trans* está associado com mortes por doenças cardiovasculares. A OMS, em 2018, considerando a presença de ácidos graxos *trans* nos alimentos recomendou a sua total eliminação até o ano de 2023. Sendo assim, no Brasil, em 2019, a RDC 332 aborda que a partir de 01 de janeiro de 2023 estarão proibidas a produção e a importação de ácidos graxos *trans* em alimentos destinados ao consumo humano. Atualmente, a legislação que está em vigor sobre ácidos graxos *trans* é a RDC 54, da ANVISA, que estabelece que, somente os alimentos que apresentarem teores de ácidos graxos *trans* $\leq 0,1$ g por porção e somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* até 1,5 g por 50 gramas podem alegar zero *trans* na rotulagem nutricional. As bolachas recheadas e bolachas *wafers* são importantes representantes de alimentos ultraprocessados, sendo muito consumidas por adultos e principalmente por crianças pelo seu baixo custo e acessibilidade. A partir destas considerações, o objetivo desse estudo foi o de avaliar os teores de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados por cromatografia gasosa em bolachas recheadas e bolachas *wafers*, comercializadas no Estado de São Paulo, analisando os teores dos ácidos graxos e comparando com a RDC 54. Em 2018 e 2019, foram analisadas 65 bolachas recheadas, e 40 bolachas *wafers*, as bolachas foram divididas entre as que possuíam ácidos graxos *trans* nos rótulos, e as que possuíam a ausência dessa gordura. Os teores de ácidos graxos *trans* encontrados nas bolachas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem, variaram de 0,34 a 5,21 g por 100 g e 0,19 e 8,54 g por 100 g nas bolachas recheadas e nas bolachas *wafers*, respectivamente. Diante disso, constatou-se que algumas marcas de bolachas recheadas e bolachas *wafers* apresentaram grandes quantidades de gordura *trans* em sua composição. Em relação às bolachas recheadas e *wafers* com a ausência de gordura *trans* nos rótulos, todas as bolachas estavam em acordo com a legislação vigente em relação aos valores menores ou iguais a 0,1 g de gordura *trans* por porção, porém, em relação à somatória de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados de até 1,5 g por 50 gramas, todas estavam com valores superiores, dessa maneira, os fabricantes dessas bolachas não poderiam alegar “zero *trans*” na rotulagem nutricional, e por isto, estavam em desacordo com a legislação vigente. Em 2022, foram reanalisadas seis amostras de bolachas recheadas e quatro amostras de bolachas *wafers*, que em 2018 apresentaram altos teores de ácidos graxos *trans*. Também foram analisadas três bolachas *wafers* que em 2022 ainda apresentavam altos teores de gorduras *trans* nos rótulos. Os resultados dessas amostras demonstraram que em 2022 ainda há em supermercados brasileiros, bolachas com altos teores de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados em sua composição. Diante disso, ratifica-se a necessidade do cumprimento da legislação vigente e da RDC 332 em 2023 e de fiscalizações mais frequentes pelos órgãos competentes, devido aos malefícios do consumo dos ácidos graxos *trans* para a saúde da população.

Palavras-chave: Bolachas recheadas, bolachas *wafers*, ácidos graxos *trans*, ácidos graxos saturados e RDC 54.

ABSTRACT

MONTILLA, T.C.L. **Evaluation of the presence of trans fatty acids and saturated fatty acids in stuffed cookies and wafers cookies produced in Brazil.** 2022. 179p. Master's Dissertation – School of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, São Paulo, 2022.

There is a lot of scientific evidence showing that consumption of trans fatty acids is associated with deaths from cardiovascular diseases. The WHO in 2018, considering the presence of trans fatty acids in foods, recommended their total elimination by the year 2023. Therefore, in Brazil in 2019, RDC 332 addresses that from January 1, 2023, the production and the importation of trans fatty acids in foods intended for human consumption are prohibited. Currently, the legislation in force on trans fatty acids is ANVISA's RDC 54, this RDC establishes that only foods that have trans fatty acids contents ≤ 0.1 g per serving and the sum of saturated fatty acids and trans fatty acids up to 1.5 g per 50 g can claim zero trans on nutrition labels. Stuffed cookies and wafer cookies are important representatives of ultra-processed foods, being widely consumed by adults and especially children due to their low cost and accessibility. Based on these considerations, the objective of this study was to evaluate the contents of trans fatty acids and saturated fatty acids by gas chromatography (AOAC method 996.06) in stuffed cookies and wafers cookies, commercialized in the State of São Paulo, analyzing the contents of the fatty acids and comparing with RDC 54. In 2018 and 2019, 65 stuffed cookies and 40 wafers cookies were analyzed, the cookies were divided between those that had trans fatty acids on the labels, and those that had the absence of this fat. The levels of trans fatty acids found in the cookies with the presence of trans fatty acids on the label ranged from 0.34 to 5.21 g per 100 g and 0.19 and 8.54 g per 100 g in the stuffed cookies and wafers cookies, respectively. Therefore, it was found that some brands of stuffed cookies and wafers cookies had large amounts of trans fat in their composition. Regarding the stuffed cookies and wafers cookies with the absence of trans fat on the labels, all cookies were in accordance with current legislation in relation to values less than or equal to 0.1 g of trans fat per serving, but in relation to the sum of acids trans fatty acids and saturated fatty acids up to 1.5 g per 50 g, all had higher values, thus, the manufacturers of these cookies could not claim "zero trans" on the nutrition label, and therefore, they were in disagreement with the current legislation. In 2022, six samples of stuffed cookies and four samples of wafers were reanalyzed, which in 2018 had high levels of trans fatty acids. Three wafers were also analyzed, which in 2022 still had high levels of trans fats on the labels. The results of these samples showed that in 2022 there are still cookies in brazilian supermarkets with high levels of trans fatty acids and saturated fatty acids in their composition. In view of this, the need to comply with current legislation and RDC 332 in 2023 and more frequent inspections by competent institutions are ratified, due to the harmful effects of the consumption of trans fatty acids on the health of the population.

Keywords: Stuffed cookies, wafers cookies, trans fatty acids, saturated fatty acids and RDC 54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metabolismo dos ácidos graxos ômega 3 e ômega 6.....	26
Figura 2 - Isomeria cis e isomeria <i>trans</i>	28
Figura 3 - Parte da RDC 54 que aborda os requisitos para a abordagem de ácidos graxos <i>trans</i> e ácidos graxos saturados na rotulagem nutricional dos alimentos.....	41
Figura 4 - Plano denominado “ <i>Replace</i> ” realizado pela Organização Mundial da Saúde em 2018.....	42
Figura 5 - Parte da RDC 332 que aborda a quantidade máxima de ácidos graxos <i>trans</i> permitida em 100 gramas de gordura total.....	43
Figura 6 - Parte da RDC 332 que aborda a proibição dos ácidos graxos <i>trans</i> a partir de janeiro de 2023.....	43
Figura 7 - Principais componentes do Cromatógrafo Gasoso.....	50
Figura 8 - Bolacha <i>wafer</i> homogeneizada manualmente com o pistilo.....	59
Figura 9 - Bolacha recheada homogeneizada manualmente com o pistilo.....	59
Figura 10 - Fluxograma de identificação e quantificação dos ácidos graxos nas amostras de bolachas recheadas e bolachas <i>wafers</i>	62
Figura 11 - Parte da RDC 54 que aborda os critérios para as gorduras totais nos alimentos.....	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Teores de gorduras totais por 50 gramas presente em bolachas recheadas.....	70
Gráfico 2 - Somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos <i>trans</i> por 50 gramas em amostras de bolachas recheadas com alegação “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional.....	82
Gráfico 3 - Teores de ácidos graxos <i>trans</i> por 100 gramas em bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional.....	87
Gráfico 4 - Teores de gorduras totais por 50 gramas presente nas bolachas <i>wafers</i>	94
Gráfico 5 - Somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos <i>trans</i> por 50 gramas em amostras de bolachas <i>wafers</i> com a alegação zero <i>trans</i> na rotulagem nutricional.....	100
Gráfico 6 - Teores de ácidos graxos <i>trans</i> por 100 gramas em bolachas <i>wafers</i> com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional	105
Gráfico 7 - Componentes Principais.....	107
Gráfico 8 - Teores de ácidos graxos saturados por 100 gramas presentes em bolachas recheadas e bolachas <i>wafers</i>	110
Gráfico 9 - Teores de ácidos graxos <i>trans</i> por 100 gramas presentes em bolachas recheadas e bolachas <i>wafers</i>	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Amostras de bolachas recheadas com a alegação de “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 1.....	53
Tabela 2 - Amostras de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 2	55
Tabela 3 - Amostras de bolachas <i>wafers</i> com a alegação de “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 3.....	55
Tabela 4 - Amostras de bolachas <i>wafers</i> com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 4.....	57
Tabela 5 - Amostras de bolachas recheadas analisadas em 2018 e selecionadas para serem analisadas novamente em 2022, denominadas como grupo 5.....	57
Tabela 6 - Amostras de bolachas <i>wafers</i> analisadas em 2018 e selecionadas para serem analisadas novamente em 2022, e três amostras de bolachas <i>wafers</i> de uma marca ainda não analisada, denominadas como grupo 6.....	58
Tabela 7 - Gorduras totais em porcentagem e por porção presentes em bolachas recheadas com a alegação de “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional.....	65
Tabela 8 - Gorduras totais em porcentagem e por porção presentes em bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional.....	68
Tabela 9 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli- insaturados e ácidos graxos <i>trans</i> presente por porção (30g) de bolachas recheadas com a alegação de “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional.....	73
Tabela 10 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli- insaturados e ácidos graxos <i>trans</i> presente por 100 gramas de bolachas recheadas com a alegação de “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional.....	76
Tabela 11 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos <i>trans</i> presentes por porção (30g) de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional.....	84

Tabela 12 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli- insaturados e ácidos graxos <i>trans</i> presentes por 100 g de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional.....	85
Tabela 13 - Gorduras totais em porcentagem e por porção (30g) presentes em bolachas <i>wafers</i> com a alegação de “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional.....	90
Tabela 14 - Gorduras totais em porcentagem e por porção (30g) presentes em bolachas <i>wafers</i> com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional....	92
Tabela 15 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos <i>trans</i> presente por porção (30g) de bolachas <i>wafers</i> com a alegação de “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional.....	95
Tabela 16 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos <i>trans</i> presente por 100 gramas de bolachas <i>wafers</i> com a alegação de “zero <i>trans</i> ” na rotulagem nutricional.....	97
Tabela 17 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli- insaturados e ácidos graxos <i>trans</i> presentes por porção (30g) de bolachas <i>wafers</i> com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional.....	102
Tabela 18 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos <i>trans</i> presentes por 100 g de bolachas <i>wafers</i> com a presença de ácidos graxos <i>trans</i> na rotulagem nutricional.....	103
Tabela 19 - Teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos <i>trans</i> presentes por porção (30g) de bolachas recheadas, e somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos <i>trans</i> por 50 gramas de amostra.....	113
Tabela 20 - Teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos <i>trans</i> presentes por 100 gramas de bolachas recheadas.....	114
Tabela 21 - Teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos <i>trans</i> presentes por porção (30g) de bolachas <i>wafers</i> , e somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos <i>trans</i> por 50 gramas de amostra.....	115

Tabela 22 - Teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos <i>trans</i> presentes por 100 gramas de bolachas <i>wafers</i>	116
---	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMAPI	Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias, Pães e Bolos Industrializados
ACP	Análise de Componentes Principais
AGEs	Ácidos Graxos Essenciais
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
AOC	American Oil Chemists' Society
ARA	Ácido Araquidônico
BF ₃	Trifluoreto de Boro
CG	Cromatografia Gasosa
CNNPA	Comissão Nacional de Normas Padrões para Alimentos
DCV	Doença Cardiovascular
DHA	Ácido Docosaheptaenóico
EUA	Estados Unidos da América
EPA	Ácido Eicosapentaenóico
FDA	Food and Drug Administration
g	Gramas
GAPB	Guia Alimentar para População Brasileira
HCL	Ácido Clorídrico
HDL	Lipoproteína de baixa densidade
INC	Informação Nutricional Complementar
LDL	Lipoproteína de alta densidade
M	Molaridade
m	Metro
mg	Miligrama
min	Minutos
mL	Mililitros
mm	Milímetro
Na ₂ SO ₄	Sulfato de sódio anidro
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan – Americana de Saúde

PA Para análise
PAE Programa de Aperfeiçoamento Pedagógico
POF Pesquisa Orçamentária Familiar Brasileira
RDC 24 Resolução da Diretoria Colegiada número 24
RDC 54 Resolução da Diretoria Colegiada número 54
RDC 272 Resolução da Diretoria Colegiada número 272
RDC 332 Resolução da Diretoria Colegiada número 332
RDC 359 Resolução da Diretoria Colegiada número 359
RDC 360 Resolução da Diretoria Colegiada número 360
SBC Sociedade Brasileira de Cardiologia
USP Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1. Importância e composição dos óleos e das gorduras	22
2.1.1. Ácidos graxos saturados	22
2.1.2. Ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados.....	23
2.1.3. Ácidos graxos essenciais (AGEs) ômega 3 e ômega 6.....	24
2.1.4. Ácidos graxos <i>trans</i>	27
2.2 Hidrogenação Industrial.....	29
2.3. Substitutos da gordura parcialmente hidrogenada	31
2.3.1 Interesterificação	32
2.4. Efeitos dos ácidos graxos <i>trans</i> na saúde.....	33
2.4.1. Consumo de ácidos graxos <i>trans</i> e a interferência na saúde materno-infantil	35
2.5. Consumo de ácidos graxos <i>trans</i> pelo público infantil	37
2.6. Diretrizes oficiais quanto ao consumo de ácidos graxos <i>trans</i>	38
2.7. Ocorrências de ácidos graxos <i>trans</i> nos alimentos	43
2.8. Bolachas.....	45
2.8.1. Bolachas recheadas e bolachas <i>wafers</i>	47
2.9. Quantificação dos ácidos graxos <i>trans</i> por cromatografia gasosa	48
3 OBJETIVO	51
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	52
4.1 Material.....	52
4.2 Métodos	60
4.2.1 Extração dos lipídeos.....	60
4.2.2 Derivatização dos lipídeos	60
4.2.3 Condições Cromatográficas.....	61
4.2.4 Cálculos	61
4.2.5 Análise Estatística	63
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	64

5.1 Bolachas recheadas.....	64
5.2 Bolachas <i>wafers</i>	89
5.3 Comparação entre as bolachas recheadas e bolachas <i>wafers</i>	107
5.4 Bolachas recheadas e bolachas <i>wafers</i> analisadas em 2022	112
6 CONCLUSÕES.....	122
REFERÊNCIAS	124
ANEXOS	138

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, devido à industrialização e à urbanização, a sociedade passou a se alimentar mais com alimentos industrializados, afastando-se de uma dieta saudável. A dieta alimentar pode afetar desde cedo a saúde da população, já que diversas doenças, como obesidade, diabetes tipo 2 e lesões ateroscleróticas, podem ser causadas ainda na infância pela ausência de uma dieta adequada. Apesar de as doenças cardiovasculares e coronarianas tipicamente se manifestarem na vida adulta, as lesões ateroscleróticas nas artérias e na aorta podem surgir muito cedo e estão diretamente associadas às dislipidemias (COSTA *et al.*, 2017; FERREIRA, 2021; LOPES *et al.*, 2020; MORENGA e MONTEZ, 2017).

Alimentos industrializados podem conter elevados teores de ácidos graxos saturados e *trans*. Os ácidos graxos *trans* são mais prejudiciais à saúde humana do que os ácidos graxos saturados. Os ácidos graxos saturados elevam os níveis da lipoproteína de alta densidade (LDL), e os ácidos graxos *trans*, além de aumentarem os níveis de LDL colesterol, diminuem os níveis de lipoproteína de baixa densidade (HDL) (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2017; LOPES *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2013). Tanto o HDL colesterol quanto o LDL colesterol são ótimos marcadores para a incidência de doença cardiovascular (DCV) (MORENGA e MONTEZ, 2017).

Diversos alimentos industrializados podem conter gorduras *trans* em sua composição, como bolos, salgadinhos de pacote, margarinas, bolachas recheadas, bolachas *wafers*, entre outros (FDA, 2015). Grande parte da população, principalmente a infantil, costuma ingerir elevadas quantidades desses alimentos. Entre os alimentos industrializados, as bolachas recheadas e *wafers* são bastante consumidas pela população. Segundo a Associação Brasileira de Biscoitos (ABIMAPI), em 2020, foram vendidos quase 5 milhões de reais em bolachas recheadas e mais de 2 milhões de reais em bolachas *wafers* (ABIMAPI, 2021).

PINTO *et al.* (2016), em seu estudo, demonstrou que as bolachas recheadas e as bolachas *wafers* podem possuir grandes quantidades de gorduras *trans*. Nesse estudo, foram analisados 251 alimentos e, destes, os biscoitos recheados e os biscoitos *wafers* estavam entre os alimentos que mais apresentaram teores de ácidos graxos *trans* em 100 g de alimento.

De acordo com a Pesquisa Orçamentária Familiar Brasileira (POF) realizada

em 2008 e 2009 houve uma diminuição no consumo de arroz e de pães e um aumento do consumo de biscoitos recheados pela população, principalmente na mais jovem (BRASIL, 2011). A POF realizada em 2017 e 2018 constatou que alimentos como biscoitos recheados, macarrão instantâneo, salgadinhos, chocolates, sucos e refrigerantes são mais consumidos pelo público jovem do que os grupos de maior idade (BRASIL, 2020).

O consumo de alimentos com altos teores de ácidos graxos *trans* pelo público infantil é preocupante, pois estudos evidenciam que a ingestão frequente de alimentos com teores de gorduras *trans* está relacionada com alterações no crescimento e no desenvolvimento infantil (HISSANAGA *et al.*, 2012).

Diante disso, no Brasil, a partir de 2003, a Resolução da Diretoria Colegiada número 360 (RDC 360) estabeleceu como obrigatória a declaração da quantidade de ácidos graxos *trans* nas informações nutricionais dos alimentos. Segundo essa norma, qualquer alimento que apresentasse valores de ácidos graxos *trans* \leq a 0,2 g/porção poderia fazer a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional (BRASIL, 2003).

A legislação que está em vigor no Brasil sobre ácidos graxos *trans* atualmente é a Resolução da Diretoria Colegiada número 54 (RDC 54) de 2012. A RDC 54 diminuiu a quantidade não significativa de gordura *trans* de 0,2 g para 0,1 g por porção (BRASIL, 2012).

Apesar das alterações na legislação sobre rotulagem nutricional dos ácidos graxos *trans* no Brasil, é importante salientar que ainda não houve a proibição do uso desse tipo de gordura pelas indústrias. Desta forma, pode haver em supermercados a presença de alimentos com altos teores de ácidos graxos *trans*. Em relação àqueles alimentos com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional, a grande maioria não se remete realmente à ausência desse tipo de gordura, pois, de acordo com a legislação vigente, alimentos que possuírem até 0,1 g de gorduras *trans* por porção estão desobrigados de colocarem a quantidade de ácidos graxos *trans* na rotulagem.

Diante da preocupação existente no que se refere ao consumo de gordura *trans*, este trabalho tem como justificativa obter resultados sobre a presença de gorduras *trans* em bolachas recheadas e em bolachas *wafers* comercializadas na cidade de São Paulo. Tendo ainda em vista que, após a RDC 54 entrar em vigor, não houve muitos levantamentos sobre a quantidade de ácidos graxos *trans* nesses alimentos.

Por conta dos malefícios da gordura *trans* para a saúde da população, em 2018, a Organização Mundial da Saúde (OMS) fez um plano denominado “*Replace*”, visando eliminar a gordura *trans* mundial até o ano de 2023. Com base nisto, o Brasil, em 2019, colocou em vigor a Resolução da Diretoria Colegiada número 332 (RDC 332), que aborda a proibição de ácidos graxos *trans* nos alimentos industrializados a partir de janeiro de 2023. Se isso realmente acontecer, salvará milhões de vidas (BRASIL, 2019; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Importância e composição dos óleos e das gorduras

Óleos e gorduras são ingredientes essenciais nas indústrias alimentícias e possuem como principal componente os triglicerídeos (triacilgliceróis). Estes são formados por três moléculas de ácidos graxos esterificados e uma molécula de glicerol (ALVES, 2010; LIST e KING, 2016; PINTO *et al.*, 2016; YEPEZ e KEENER, 2016). Os lipídeos desempenham grande importância no organismo, pois atuam principalmente como fonte de energia (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2018).

Os ácidos graxos são classificados por meio do comprimento de cadeia, do grau de insaturação, da isomeria e da localização da dupla ligação (SILVEIRA, 2011). Quando a cadeia carbônica do ácido graxo não possui dupla ligação, ele é denominado de saturado; se possui uma dupla ligação, é denominado de ácido graxo monoinsaturado; se há mais de uma dupla ligação, é chamado de ácido graxo poli-insaturado (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2018).

Quando o ácido graxo insaturado tem uma dupla ligação com configuração *cis*, a cadeia carbônica possui uma curvatura que evita o agrupamento firme desses compostos, como ocorre com os ácidos graxos saturados. Assim, um ácido graxo insaturado com configuração *cis* tem um ponto de fusão inferior quando comparado com os ácidos graxos saturados, mesmo que possua o mesmo tamanho da cadeia carbônica (BOTTAN, 2010).

Os ácidos graxos insaturados com configuração *trans* formam estruturalmente uma cadeia mais linear, assemelhando-se aos ácidos graxos saturados. Devido à disposição das moléculas, estes apresentam maiores pontos de fusão do que seu isômero com configuração *cis* (ALBUQUERQUE, 2006; BHARDWAJ *et al.*, 2011; OTENG *et al.*, 2019; SARMENTO *et al.*, 2020). O ácido graxo *trans*, quando comparado com o ácido graxo saturado, possui ponto de fusão próximo, porém, o ácido graxo *trans* possui menor ponto de fusão em relação ao ácido graxo saturado com o mesmo número de átomos de carbono (SANIBAL *et al.*, 2004).

2.1.1. Ácidos graxos saturados

Alguns ácidos graxos saturados são uma das principais causas da elevação do colesterol plasmático e estão relacionados com doenças cardiovasculares, pois elevam o LDL colesterol (MADRUGA *et al.*, 2006; MENAA *et al.*, 2012; WANDERS *et al.*, 2017).

A gordura saturada está presente em todos os óleos, mas pode ser encontrada em maiores quantidades em gordura animal (carnes, leites e derivados) e em alguns óleos vegetais (dendê e coco) (AUED-PIMENTEL *et al.*, 2003; RIQUE, 2002). Na dieta, os ácidos graxos mais frequentes são: láurico, mirístico, palmítico e esteárico, que variam entre 12 e 18 átomos de carbono (BORGES *et al.*, 2014).

Diferentes ácidos graxos saturados podem possuir efeitos distintos na saúde humana. Estudos demonstraram que os ácidos graxos saturados que mais elevam o LDL colesterol são o láurico (C12:0), o mirístico (C14:0) e o palmítico (C16:0). A substituição desse tipo de gordura por gordura poli-insaturada melhora a hipercolesterolemia, dessa maneira, reduzindo as chances de doenças cardiovasculares (SANTOS *et al.*, 2013).

2.1.2. Ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados

Os ácidos graxos monoinsaturados possuem uma dupla ligação em sua cadeia carbônica. O ácido graxo monoinsaturado mais frequente na natureza é o ácido oleico (C18-1), presente no azeite de oliva e nos óleos de canola, abacate e nas oleaginosas. Porém, o ácido oleico é mais comumente encontrado no azeite de oliva (55-85%) (LOPES *et al.*, 2016; SILVEIRA, 2011).

O consumo de ácidos graxos monoinsaturados na dieta tem demonstrado benefícios na resposta lipídêmica pós-prandial. Assim, o consumo de ácidos graxos monoinsaturados em curto e longo prazo aumenta ou mantém o HDL - colesterol e ocasiona a diminuição do LDL - colesterol (LOPES *et al.*, 2016). Desta maneira, a substituição de ácidos graxos saturados por monoinsaturados reduz o LDL colesterol, possibilitando a diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares (SANTOS *et al.*, 2013).

Os ácidos graxos poli-insaturados possuem mais de uma dupla ligação. Fazem parte desse grupo a família ômega 3, que é representada pelos ácidos graxos por ácido α -linolênico (18-3), eicosapentaenóico EPA (20:5) e docosahexaenóico DHA

(22:6), e a família ômega 6, que é representada pelos ácidos graxos linoleico (18:2) e araquidônico ARA (20:4). O ARA, o EPA e o DHA são originados a partir da biossíntese de ácidos graxos essenciais, através das enzimas cicloxigenases e das lipoxigenases. Estes ácidos graxos estão relacionados com a biossíntese de eicosanoides (prostaglandinas, tromboxanos, prostaciclina, leucotrienos e hidroxiácidos graxos). Os ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa, como EPA e DHA, estão associados à diminuição dos riscos de doenças isquêmicas do coração (ANDRADE; CARMO, 2006; SWANSON *et al.*, 2012). O ácido araquidônico ajuda a prevenir a doença de Alzheimer, pois impede a deficiência cognitiva em idosos (DING *et al.*, 2013).

Os ácidos graxos ômega 6 e ômega 3 são considerados essenciais por não serem sintetizados pelo organismo humano (BORGES *et al.*, 2014; ROBERTSON *et al.*, 2017). O ácido linoleico da família ômega 6 pode ser encontrado em óleos vegetais (soja, milho e girassol), o ácido alfa linolênico (ômega 3) está presente em alguns vegetais (canola e linhaça), o EPA e o DHA (ômega 3) são encontrados em peixes de água fria (salmão e sardinha) (BORGES *et al.*, 2014).

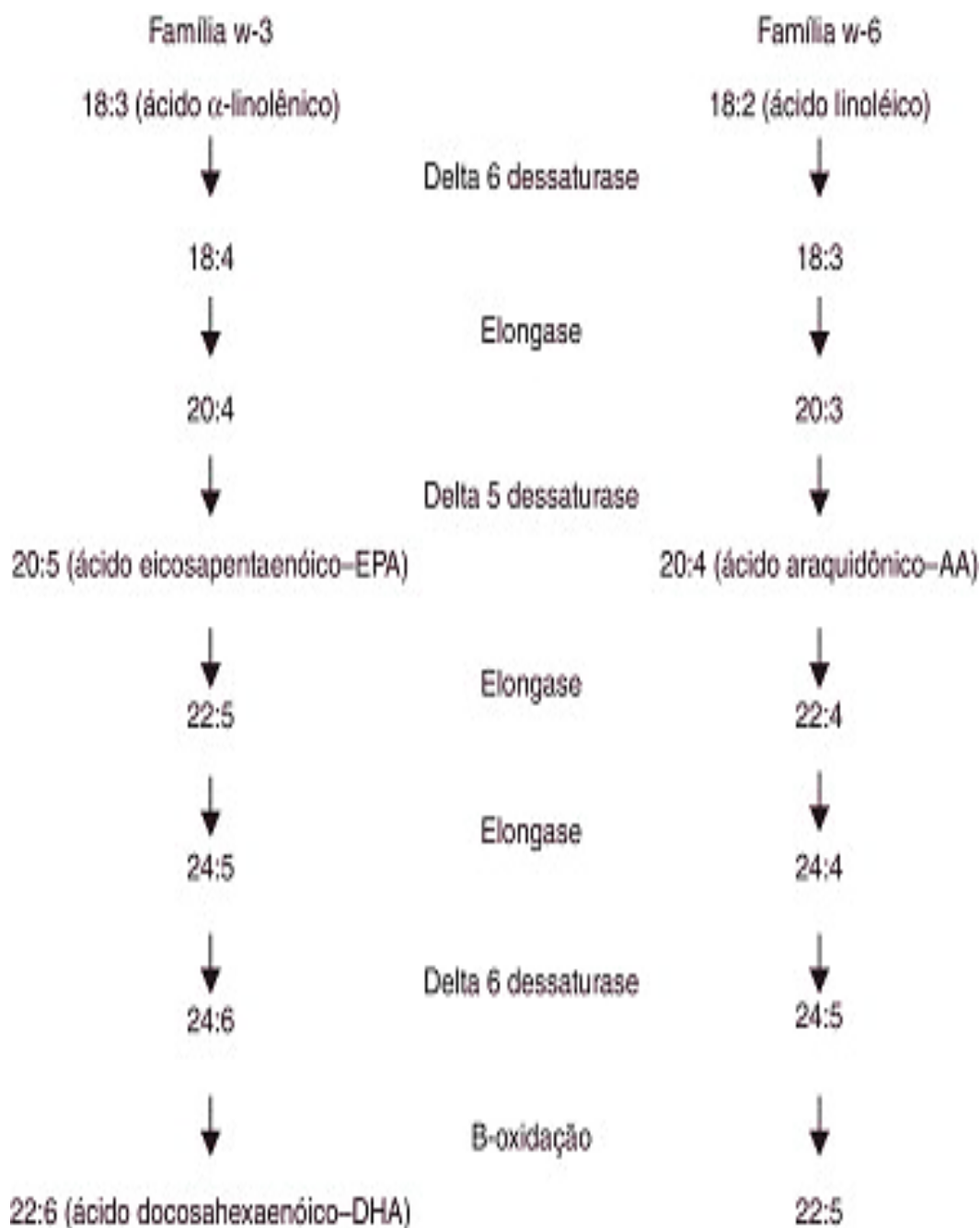
2.1.3. Ácidos graxos essenciais (AGEs) ômega 3 e ômega 6

Os Ácidos Graxos Essenciais (AGEs) não podem ser produzidos pelo metabolismo do organismo, devido à falta de enzimas endógenas para a dessaturação; assim, a ingestão desses ácidos graxos na alimentação é imprescindível. Estes desempenham funções fundamentais, sendo essenciais para a saúde humana. Na alimentação, uma proporção equilibrada de ácidos graxos ômega 3 e ômega 6 é muito importante para a saúde e a prevenção da obesidade (PINTO *et al.*, 2016; SIMOPOULOS, 2016).

Os AGEs são precursores dos eicosanoides e possuem funções importantes relacionadas com o sistema fisiológico, atuando como mediadores do sistema imune (VAZ *et al.*, 2006). Os ácidos ARA e DHA possuem funções muito importantes na formação e no desenvolvimento do cérebro e da retina. O ácido linoleico (18:2 n-6) e o alfa linolênico (18:3 n-3) são fundamentais para manter em normalidade as membranas celulares, as funções do cérebro e os impulsos nervosos (MARTIN *et al.*, 2006).

O ácido eicosapentaenóico (EPA), o ácido docosahexaenóico (DHA) e ácido araquidônico (ARA) são originados por diversos tipos de reações como a dessaturação (adição de duplas ligações) e a alongação (adição de carbonos). Os ácidos graxos EPA e DHA são provenientes do metabolismo do α -linolênico e o ARA é proveniente do metabolismo do ácido linoleico (Figura 1) (BORGES *et al.*, 2014; SWANSON *et al.*, 2012; TINOCO *et al.*, 2007).

Figura 1 - Metabolismo dos ácidos graxos ômega 3 e ômega 6.



Fonte: BORGES *et al.* (2014).

Os eicosanoides provenientes dos ácidos graxos poli-insaturados ômega 6 (prostaglandina E2, leucotrieno B4) sintetizados a partir do ARA são mediadores mais potentes de inflamação do que os eicosanoides derivados do ômega 3 (prostaglandina E3, leucotrienos B5) sintetizados a partir do ácido graxo EPA. Ômega 3 e ômega 6

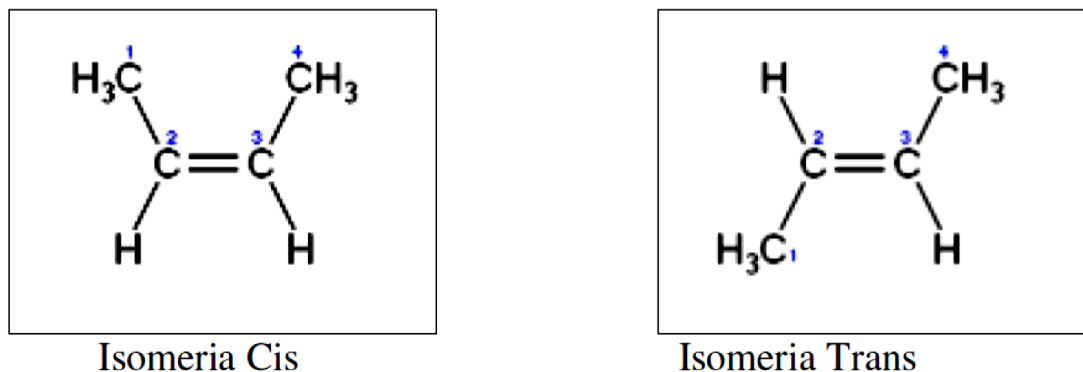
possuem funções importantes para o organismo devido à formação de eicosanoides, assim, a proporção de ômega 3 e ômega 6 desequilibradas na dieta é altamente pró-trombótica e pró-inflamatória, o que contribui para a prevalência de aterosclerose, obesidade e diabetes. Dessa maneira, o consumo regular desses ácidos graxos está associado à baixa incidência dessas doenças (DING *et al.*, 2013; SIMOPOULOS, 2016).

2.1.4. Ácidos graxos *trans*

Os ácidos graxos são encontrados mais comumente na natureza na forma *cis*, em que os hidrogênios ligados ao carbono estão do mesmo lado. Os ácidos graxos *trans* são ácidos graxos insaturados com pelo menos uma ligação dupla com a configuração *trans* (OTENG *et al.*, 2019; ZUPANIC *et al.*, 2021). Os ácidos graxos são chamados de *trans* quando possuem hidrogênios situados em lados opostos (Figura 2) (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2018; SILVEIRA, 2011). A alteração para a forma *trans* pode alterar processos fisiológicos no organismo, alterando o metabolismo dos ácidos graxos (eicosanoides) (AUED-PIMENTEL *et al.*, 2003).

Os ácidos graxos *trans* são sólidos em temperatura ambiente e possuem ponto de fusão elevado em comparação com os ácidos graxos com configuração *cis* (OTENG *et al.*, 2019; SILVEIRA, 2011). Os ácidos graxos com configuração *cis* aparecem de forma dominante na natureza, enquanto os ácidos graxos com configuração *trans* são originados principalmente pelo processo de hidrogenação industrial (GAZZOLA; DEPIN, 2015).

Figura 2 - Isomeria cis e isomeria *trans*



Fonte: Silveira (2011).

A maior fonte de ácidos graxos *trans* é proveniente da hidrogenação industrial (BRAUWER *et al.*, 2010; DOELL *et al.*, 2012; FDA, 2015; PROENÇA; SILVEIRA, 2012; RESNIK, 2010). Esse processo transforma óleos líquidos em sólidos, concedendo ao óleo maior ponto de fusão (PINTO *et al.*, 2016).

Na carne e no leite de animais ruminantes também pode ocorrer a formação de gordura *trans*, mas em menores quantidades. Essas gorduras são produzidas a partir do processo de biohidrogenação, que ocorre no rúmen destes animais através da oxidação de substratos com enzimas bacterianas como catalisadores. Nesse processo, são formados os ácidos graxos *trans*, principalmente o ácido vacênico (precursor do ácido rumênico), que contribui com mais de 50% do total desses isômeros *trans* (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2017; DOELL *et al.*, 2012; FDA, 2015; HISSANAGA *et al.*, 2012; IQBAL, 2014; KUHNT *et al.*, 2016; MOZAFFARIAN *et al.*, 2006; MENAA *et al.*, 2012; PINHEIRO, 2010; SOUZA *et al.*, 2015; ZUPANIC *et al.*, 2021). As gorduras *trans* geradas através da biohidrogenação não causam malefícios à saúde, pois são ingeridas em pequenas quantidades pelas pessoas (FERREIRA, 2021).

Isômeros *trans* também podem ser formados em pequenas quantidades, em processos de desodorização de óleos e vegetais, em refinamento de óleos e em procedimentos nos quais ocorrem frituras de alimentos (BALBINOT *et al.*, 2009; BHARDWAJ *et al.*, 2011). Durante o processo de frituras de alimentos, pode ocorrer a isomerização, devido às altas temperaturas utilizadas, que podem variar de 220 a 270°C, e para que esse processo ocorra mais facilmente, o óleo tem que ser

reutilizado várias vezes, assim, ocorrendo com maior frequência em estabelecimentos de alimentação como restaurantes (BOTTAN, 2010; BRUHL, 2014; BARROS, 2020; SARMENTO *et al.*, 2020).

O aumento no consumo de gordura *trans* pela população decorre da utilização da hidrogenação industrial pelas indústrias alimentícias (ALBUQUERQUE, 2006). O organismo não pode produzir gorduras *trans*, assim, os níveis séricos dessas gorduras presentes no organismo vêm essencialmente da alimentação (MAZZID *et al.*, 2017). A gordura parcialmente hidrogenada produzida pelas indústrias alimentícias contém altos valores de isômeros *trans* (YEPEZ e KEENER, 2016; OTENG e KERSTEN, 2020).

Cerca de 2 a 8% dos ácidos graxos *trans* consumidos na alimentação provêm da biohidrogenação e cerca de 80 a 95% vêm do processo de hidrogenação industrial e podem estar presentes nos alimentos industrializados (COSTA *et al.*, 2017; GAZOLLA; DEPIN, 2015; HISSANAGA *et al.*, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2013; SAUVAT *et al.*, 2018). Estudos demonstraram que a maior parte da gordura *trans* consumida vem de alimentos fritos (18%), biscoitos (17%) e margarina (10%) (MAZZID *et al.*, 2017).

2.2 Hidrogenação Industrial

Em 1903, o químico alemão Wilhelm Normann patenteou a hidrogenação. Após seis anos, esse processamento já estava sendo utilizado na Inglaterra (GAZZOLA; DEPIN, 2015; HISSANAGA *et al.*, 2012).

Em 1960, após campanhas de saúde pública visando à diminuição de gorduras saturadas, a hidrogenação industrial teve significativo aumento nas indústrias. Naquele tempo, buscava-se a substituição de gorduras saturadas pelas indústrias alimentícias (DOELL *et al.*, 2012; GAGLIARDI; MANCINI-FILHO; SANTOS, 2009; LEMOS, 2008; ZDZISLAW *et al.*, 2010).

Na época, já se sabia que as gorduras saturadas possuíam efeitos negativos para o organismo, como o aumento dos riscos de aterosclerose e alterações no perfil lipídico (HISSANAGA *et al.*, 2012). Por isso, a gordura parcialmente hidrogenada era uma boa opção para a substituição da gordura saturada, por possuir estabilidade, baixo custo e funcionalidade (por exemplo, alta estabilidade física, alta plasticidade,

isto é, boa consistência para realizar mistura e processamento) (FERREIRA, 2021; GAGLIARDI; MANCINI-FILHO; SANTOS, 2009; LIMA, 2019; MENAA *et al.*, 2013).

O processo de hidrogenação transforma óleos vegetais líquidos e instáveis quimicamente em gorduras sólidas e estáveis em temperatura ambiente, ocorrendo formação predominante de ácidos graxos *trans* monoinsaturados, com destaque para o ácido elaídico 18-1 *trans*, que é o ácido graxo formado em maior quantidade nesse processo (KUHNT *et al.*, 2016; PINHEIRO, 2010; SAUVAT *et al.*, 2018). Esse processo tem como objetivo a melhora das características físicas (aparência, cor e textura) e sensoriais e a conservação de um alimento, prolongando a vida útil do produto (DIAS; GONÇALVES; 2009; VIEGAS *et al.*, 2012; FDA, 2015; KLIEMANN *et al.*, 2015). Assim, a gordura parcialmente hidrogenada é muito atraente para as indústrias alimentícias, pois possui longa vida útil, boa estabilidade durante a fritura, é sólida em temperatura ambiente, o que faz melhorar a palatabilidade de diversos produtos como doces e alimentos de padaria (MENAA *et al.*, 2013; MOZAFFARIAN *et al.*, 2006).

A hidrogenação industrial se baseia na adição catalítica de hidrogênio, nas duplas ligações entre moléculas de carbono dos ácidos graxos de óleos e de gorduras. Esse processo ocorre em tanques herméticos, em que o gás hidrogênio é intimamente misturado com o óleo na presença de metal (níquel, platina ou paladium) como catalisador, em altas temperaturas (maiores que 180°C), com pressões entre 0,5 a 4 atm (GAZZOLA; DEPIN, 2015; HISSANAGA *et al.*, 2012; RIBEIRO *et al.*, 2007).

Através do processo de hidrogenação industrial, ocorre a modificação das propriedades físico-químicas dos ácidos graxos, pois, a partir desse processo, é possível reduzir as insaturações. Desta maneira, solidificam-se produtos de gordura vegetal, diminui-se a oxidação e altera-se a configuração dos ácidos graxos insaturados de *cis* para *trans* e, por isso, ocorre a melhora da estabilidade e do sabor dos alimentos (ALBUQUERQUE, 2006; MENAA *et al.*, 2013).

Existem dois tipos de hidrogenação: a hidrogenação total e a parcial. Na hidrogenação total, todas as duplas ligações são saturadas. Nesse processo, não ocorre formação de ácidos graxos *trans* (PINTO, 2016). Na hidrogenação parcial de óleos, moléculas de hidrogênio reagem com ácidos graxos insaturados, reduzindo o número de insaturações. Assim, esse processo altera a configuração da molécula de

cis para *trans*, ocorrendo a formação de ácidos graxos *trans* (GAZZOLA; DEPIN, 2015; LIMA, 2019).

Os ácidos graxos *trans* originados no processo de hidrogenação industrial possuem efeitos deletérios para a saúde humana e estão diretamente relacionados com doenças cardiovasculares, que representam a maior causa de morte no Brasil, (DOELL *et al.*, 2012; FIGUEIREDO *et al.*, 2018; MANSUR e FAVARATO, 2021). A partir dessa premissa, houve preocupações sobre o consumo de gordura *trans* produzida pelas indústrias e estas começaram a usar substitutos para essa gordura. O substituto mais usado é a interesterificação, assim, a partir de 1999, houve um aumento nos alimentos com alegação “zero gordura *trans*” na rotulagem nutricional (LIST e KING, 2016).

2.3. Substitutos da gordura parcialmente hidrogenada

Devido ao grande impacto nutricional dos ácidos graxos *trans* na saúde e, conseqüentemente, às mudanças nas legislações, as indústrias de alimentos começaram a buscar alternativas tecnológicas para substituir o processo de hidrogenação parcial (GALDINO *et al.*, 2010; HISSANGA *et al.*, 2012).

As possíveis alternativas para a substituição do processo de hidrogenação nas indústrias são a interesterificação, o uso de óleos de sementes modificadas geneticamente, o uso de óleo de palma e de óleo de coco (PAVAN, 2008; GALDINO *et al.*, 2010; MIYAMOTO, 2017).

O óleo de palmiste, o óleo de coco e o óleo de palma são utilizados com frequência como substituição das gorduras parcialmente hidrogenadas por possuírem consistência semissólida. Porém, esses óleos possuem composição de ácidos graxos com cerca de 50% de saturação e os ácidos graxos saturados possuem relação com o aumento da incidência de doenças cardiovasculares (HISSANAGA *et al.*, 2012; AUED-PIMENTEL e KUS - YMASHITA, 2021).

Existem estudos que demonstram que os oleogéis podem substituir de forma saudável as gorduras *trans* e gorduras saturadas nas indústrias de alimentos. Os oleogéis são sistemas coloidais cuja fase líquida é um óleo comum (soja, canola, milho), sendo imobilizada por uma rede tridimensional representada por um agente estruturante (etilcelulose, ágar, cera, goma-laca), dando a eles um aspecto de gel

assemelhando-se com a gordura. Alguns pesquisadores em seu estudo utilizaram os oleogéis como substitutos de gordura saturada em chocolates, margarina, maionese e sorvetes, dessa maneira, permitindo formulações destes alimentos com menores teores de gordura (SANSÓN, 2019; SOTO, 2019).

2.3.1 Interesterificação

O processo de interesterificação é o principal método utilizado para substituir a hidrogenação parcial (BERRY, 2009; LIMA, 2019; MIYAMOTO, 2019). O método permite a modificação no comportamento de óleos e de gorduras. A interesterificação se baseia na redistribuição dos ácidos graxos nas moléculas dos triacilgliceróis. Esse processo consiste na quebra simultânea de ligação éster existente e na formação de novas ligações nas moléculas glicéridicas, assim, a interesterificação oferece alterações nos pontos de fusão dos ácidos graxos e solidificação de óleos e gorduras (AFONSO, 2016; GALDINO *et al.*, 2010; MENAA *et al.*, 2013; MIYAMOTO, 2019; LIMA, 2019; SILVA e GIOIELLI, 2006; ROCHA, 2017).

A interesterificação pode ser de dois tipos: enzimática e química. A interesterificação enzimática utiliza-se de biocatalisadores, como lipases microbianas, para realizar a migração dos ácidos graxos entre os acilgliceróis. O processo químico é realizado através de um catalisador (geralmente, o metóxido de sódio); nesse processo, óleos e gorduras, sem umidade, são aquecidos (100 a 140°C) em presença do catalisador em uma concentração de 0,05 a 0,15%. Essa reação é conduzida através do intervalo de tempo pré-determinado e finalizada a partir da inativação do catalisador (AFONSO, 2016; BERRY, 2009; PENTEADO, 2012; SILVA e GIOIELLI, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2007). Na interesterificação química, as fontes de gordura saturada são normalmente os óleos vegetais totalmente hidrogenados ou estearinas adquiridas em processo de fracionamento (ROCHA, 2017).

A interesterificação é utilizada para aumentar o ponto de fusão, fornecendo a consistência desejada ao óleo em temperatura ambiente. Diferente da hidrogenação industrial, a interesterificação não promove a formação de ácidos graxos *trans*, pois não afeta o grau de saturação da molécula e não causa isomerização das duplas ligações dos ácidos graxos de *cis* para *trans*, pois os ácidos graxos não são modificados (HISSANAGA *et al.*, 2012; LIMA, 2019, MENAA *et al.*, 2013, PENTEADO,

2012). Porém, existem estudos que indicam que a interesterificação também pode ser prejudicial para o organismo humano, isso porque, nesse processo, são utilizadas gorduras com alto ponto de fusão, assim, a gordura interesterificada tende a possuir grande quantidade de gordura saturada. Estudos também sugerem que o consumo de gorduras interesterificadas diminui o HDL colesterol e aumenta a glicemia. Apesar de o processo de interesterificação química diminuir o consumo de ácidos graxos *trans*, ele gera o aumento de ácidos graxos saturados que também são prejudiciais à saúde, pois aumentam os riscos de enfermidades cardíacas (HISSANAGA *et al.*, 2012; LIMA, 2019; ROCHA, 2017).

2.4. Efeitos dos ácidos graxos *trans* na saúde

Estudos demonstram que os ácidos graxos *trans* são mais deletérios à saúde humana do que os ácidos graxos saturados. Os ácidos graxos saturados elevam os níveis de LDL colesterol e os ácidos graxos *trans*, além de aumentarem os níveis de LDL colesterol, diminuem os níveis de HDL colesterol, resultando em um aumento na relação LDL/HDL colesterol (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2017; CORSINI *et al.*, 2008; DAVID; GUIVANI, 2012; FDA, 2015; GAZZOLA; DEPIN, 2015; IQBAL, 2014; LEMOS, 2008; NESTEL, 2014; OTENG *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2015).

O consumo de ácidos graxos *trans* está relacionado a doenças cardiovasculares (DCV), obesidade, acidentes vasculares cerebrais, diabetes mellitus tipo 2 e doença de Alzheimer (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2017; DOWNS; THOW; LEEDER, 2013; KLIEMANN *et al.*, 2015; MORENGA e MONTEZ, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2013; OTENG; KERSTEN, 2020; SARMENTO *et al.*, 2020; SOUZA *et al.*, 2015; URBAN *et al.*, 2014; ZUPANIK *et al.*, 2021). O elevado consumo de ácidos graxos *trans* aumenta a concentração sérica de triglicérides, que é um marcador para a incidência de doenças cardiovasculares. A ingestão de ácidos graxos *trans* também está relacionada a alterações no balanço entre prostaglandinas e tromboxanos. Isso contribui para a agregação plaquetária, favorecendo futuramente a aterosclerose (OTENG; KERSTEN, 2020; ZUPANIK *et al.*, 2021). Os efeitos adversos à saúde comprovam a importância de reduzir a gordura vegetal hidrogenada dos alimentos (ZDZISLAW *et al.*, 2010).

O consumo de gorduras *trans* contribui para o aumento da incidência de doença cardiovascular (AHMED *et al.*, 2018; GAZZOLA; DEPIN, 2015; WANG *et al.*, 2016), a maior causa de mortalidade no mundo. Milhões de óbitos ocorridos por ano estão ligados a essa doença e ela é responsável por cerca de 1/3 das mortes no Brasil (MANSUR; FAVARATO, 2012; MENDES *et al.*, 2006, NEUMANN *et al.*, 2007, SANTOS *et al.*, 2013).

A alimentação é um importante fator de risco. Existem estudos que comprovam que a doença cardiovascular pode ser reduzida em 30% com alterações na dieta (NEUMANN *et al.*, 2007). De acordo com a OMS, cerca de 80 a 90% das pessoas que morrem por doenças coronarianas possuem um ou mais fatores de riscos associados ao estilo de vida e aos hábitos alimentares (NASCIMENTO *et al.*, 2013; SARMENTO *et al.*, 2020).

A OMS aponta que há uma relação direta entre os alimentos que contêm ácidos graxos *trans* e as doenças crônicas não transmissíveis. Estes alimentos estão diretamente relacionados com a DCV (NEUMANN *et al.*, 2007). Uma pesquisa realizada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), em 2013, mostra que a redução de ácidos graxos *trans* na dieta é mais eficaz do que a redução total de gorduras para a prevenção de doenças cardiovasculares (SARMENTO *et al.*, 2020).

O estudo realizado por Eckel *et al.* (2007) sugere que um aumento de 2% no consumo de ácidos graxos *trans* está relacionado com a elevação de 23% nas chances de possuir doenças cardiovasculares.

Souza *et al.* (2015) concluem que a substituição de ácidos graxos *trans* por ácidos graxos saturados diminui em 17% o risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Além disso, o estudo conclui que o aumento de 2% do consumo de gorduras *trans* na dieta amplia em 25 a 30% a chance de mortalidade por doença coronariana.

Além de o consumo dos ácidos graxos *trans* estar diretamente relacionado com a relação LDL/HDL colesterol, a ingestão dessa gordura também altera a formação de eicosanoides que desempenham papel fundamental no organismo. Os ácidos graxos *trans* competem com os ácidos graxos essenciais da família ômega 6 e ômega 3 nas reações de dessaturação e alongação, ocasionando a formação de eicosanoides sem atividade biológica (MELO; SILVA; MANCINI-FILHO, 2020).

Existem estudos que demonstram que o consumo de ácidos graxos *trans* também pode estar associado à saúde reprodutiva tanto feminina quanto masculina. Para os homens, pode causar efeitos adversos na morfologia do esperma e na mulher pode ocasionar a alteração na qualidade do óvulo, isto porque ocorre a alteração da composição lipídica da membrana que leva à alteração das vias metabólicas (ÇEKISI; AKDEVELIOGLU, 2017; SARMENTO *et al.*, 2020).

Çekisi e Akdevelioglu (2017), em estudo de revisão, incluem diversas pesquisas entre 2007 e 2017 sobre a consequência do consumo de ácidos graxos *trans* na reprodução humana e na vida fetal. Os estudos demonstram que o consumo de gordura *trans* maior que 1% do consumo total da energia diária é um fator de risco para infertilidade feminina e masculina.

2.4.1. Consumo de ácidos graxos *trans* e a interferência na saúde materno-infantil

A gestação é um período muito importante na vida da mulher e a alimentação desempenha um papel fundamental na saúde materna e fetal. A alimentação da população brasileira passou por mudanças nos últimos anos. Pesquisas mostram que houve um aumento da ingestão de alimentos ultraprocessados, assim, ocorrendo o aumento de açúcar livre, sódio, gorduras saturadas, totais e *trans* no organismo (GRACILIANO *et al.*, 2021).

Pesquisas demonstram que as gorduras *trans* ocasionam efeitos deletérios para a saúde materno-infantil. Os ácidos graxos *trans* presentes na alimentação da gestante podem atravessar a barreira placentária, interferindo no desenvolvimento e no crescimento do feto. Também podem ocorrer transferências de gordura *trans* para o bebê através da amamentação, pois os ácidos graxos *trans* presentes na alimentação da mãe são passados para o leite materno (ALBUQUERQUE, 2006; GRACILIANO *et al.*, 2021; HISSANAGA *et al.*, 2012; LEMOS, 2008).

Existem estudos que indicam que há alterações nas composições de ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa no cérebro após a presença elevada de gorduras *trans*. Ácidos graxos *trans* prejudicam o crescimento e o desenvolvimento devido à inibição da dessaturação dos ácidos linoleico para ácido araquidônico (ARA) e alfa linolênico para o ácido docosahexaenóico (DHA), que desempenham papel

fundamental no metabolismo das crianças (ALBUQUERQUE, 2006; HISSANAGA *et al.*, 2012; LEMOS, 2008).

A dieta materna influencia na quantidade de ácido docosahexaenóico (DHA) e de ácido araquidônico (ARA). Crianças que se alimentam de leite materno possuem maiores quantidades de DHA no plasma e nos eritrócitos. O DHA é o ácido graxo poli-insaturado de cadeia longa mais importante no desenvolvimento neonatal. Existe uma correlação positiva entre a quantidade de DHA e o desenvolvimento de linguagem e habilidade motora em crianças prematuras (HISSANAGA *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2007).

Pesquisas demonstram que a diminuição de DHA no desenvolvimento da retina e do cérebro causa perda da função visual, limitação no desenvolvimento da aprendizagem e modificações no metabolismo de dopamina e de serotonina. A dopamina possui um papel muito importante no início da infância, participando do desenvolvimento cognitivo da criança como modulador de atenção e de motivação (CAMPOY *et al.*, 2012; CARLSON; COLOMBO, 2016; JENSEN *et al.*, 2005; KAVRAAL *et al.*, 2012).

O ácido araquidônico é muito importante nos primeiros meses de vida, uma vez que está relacionado com o crescimento normal da criança. Além disso, possui a função de divisão celular e é precursor dos eicosanoides (CAMPOY *et al.*, 2012; CARLSON; COLOMBO, 2016; TINOCO *et al.*, 2007). Assim, é de grande importância que os níveis de ARA E DHA estejam presentes em concentrações normais e não sejam diminuídos no leite materno, para que não haja consequências no crescimento das crianças. Assim, é de grande relevância que as mulheres evitem consumir alimentos industrializados com teores de ácidos graxos *trans* durante a gestação e a amamentação, buscando preservar a saúde materno-infantil.

Um estudo realizado por Graciliano *et al.* (2021) demonstra que, em um grupo de 295 gestantes, o consumo médio de calorias ingeridas por elas é de 1966,9 calorias por dia, e destas calorias cerca de 56,7% vêm de alimentos in natura ou minimamente processados, 9,7% provêm de ingredientes culinários, 11,4% vêm de alimentos processados e cerca de 22,2% provêm de alimentos ultraprocessados. Dos alimentos ultraprocessados, os biscoitos, doces e salgados, e os salgadinhos de pacote oferecem cerca de 9,5% da energia média consumida, sendo o segundo maior percentual de ingestão, seguido dos alimentos in natura e minimamente processados.

Este estudo também evidencia que há uma diminuição do consumo de alimentos tradicionais da dieta pelas grávidas e um aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, dessa maneira, trazendo malefícios para a saúde materno-infantil.

2.5. Consumo de ácidos graxos *trans* pelo público infantil

O consumo de alimentos que podem conter gorduras *trans*, como sorvetes, salgadinhos, batatas fritas e bolachas recheadas, está cada vez mais constante na alimentação da população, principalmente a jovem (GAZZOLA; DEPIN, 2015). O público infantil costuma se sentir atraído por esses alimentos que, quando ingeridos em altas quantidades, podem causar obesidade e aumento de lipídeos sanguíneos (MACHADO; WEBER, 2016; SILVA *et al.*, 2019).

A maioria desses alimentos está relacionada com o aumento dos riscos para doenças coronarianas. Isso se deve porque esses alimentos costumam possuir altos teores de gorduras, em especial as gorduras *trans* e, por isso, é importante que esses alimentos sejam evitados desde a infância (MACHADO e WEBER, 2016).

Azevedo *et al.* (2016) analisaram a alimentação de 660 crianças com até 5 anos, sendo que 64,24% tinham idade maior que 24 meses. Foi analisado o consumo de achocolatado em pó, bolachas recheadas, bolos, café com açúcar, bombons, iogurte, refrigerantes e sucos artificiais. Nesse estudo, é possível identificar que 91 crianças (13,79%) comem bolachas recheadas diariamente, 200 crianças (30,30%) as consomem semanalmente e 136 (20,61%) crianças consomem bolachas recheadas mensalmente.

Para aumentar o consumo desses alimentos pelo público infantil, existem diversos tipos de propagandas que são utilizadas como mecanismos de persuasão. As indústrias alimentícias utilizam-se da influência do marketing e de propagandas, não apenas de comerciais na televisão, mas também de embalagens destinadas às crianças. Essas propagandas recorrem à imaginação infantil, utilizando-se de desenhos animados, personagens infantis, jogos de passatempo e frases direcionadas a esse público. Dessa maneira, as crianças são induzidas a ingerir alimentos que muitas vezes não são saudáveis, colocando a saúde em risco e aumentando os riscos de obesidade (FECHINE *et al.*, 2015; FONTES *et al.*, 2020).

Rocha e Paternez (2013) estudaram 158 rótulos de biscoitos que são muito consumidos pelas crianças e constatam que, entre os biscoitos analisados, 39 possuem algum desenho que relaciona os produtos com o público infantil e, dentre estes, 39% apresentam gordura *trans* na rotulagem nutricional.

Fontes *et al.* (2021) analisaram as rotulagens de biscoitos recheados e constatam que, das vinte e quatro bolachas recheadas existentes em três supermercados das maiores redes da cidade de Juiz de Fora (MG), dezesseis amostras contêm algum apelo infantil utilizando-se de propagandas visando a este público.

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada número 359 (RDC 359), de 2003, as bolachas recheadas são pertencentes ao grupo de “açúcares e produtos com energia provenientes de carboidratos e gorduras”, abordados como alimentos que devem ser consumidos de forma ocasional. Esta RDC estabelece que esses alimentos devem ter máxima de valor calórico de 100 calorias/porção, com a tolerância de até $\pm 20\%$ (BRASIL, 2003). O estudo realizado por Fontes *et al.* (2020) demonstra que, dos 16 rótulos das bolachas recheadas analisadas, 15 amostras, totalizando 93,8%, estão em desacordo com essa RDC, pois possuem mais de 100 calorias por porção. É importante evidenciar que esta RDC está levando em consideração a ingestão de 2000 calorias por dia, que seria para um adulto e que é diferente da ingestão diária para crianças de 2 a 6 anos de idade (1800 calorias/dia).

2.6. Diretrizes oficiais quanto ao consumo de ácidos graxos *trans*

Devido a todos os possíveis malefícios do consumo da gordura *trans* para o organismo humano, vêm ocorrendo mudanças na regulamentação da gordura *trans* mundialmente (OTENG; KERSTEN, 2020; ZUPANIK *et al.*, 2021).

A Organização Mundial da Saúde, em 1995, recomendou que a ingestão de gordura *trans* deve ser de no máximo 1% do total da energia consumida diariamente, buscando a promoção da saúde (GAZZOLA; DEPIN, 2015; HISSANAGA *et al.*, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2013.).

Em 2004, a OMS apresentou a Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, colocando como meta a eliminação

do consumo de gorduras *trans* originadas das indústrias (MARQUES; VALENTE; ROSA, 2009; HISSANAGA *et al.*, 2012; BLOCK, 2012).

Apesar de a Organização Mundial da Saúde propor uma diminuição no consumo de ácidos graxos *trans*, em 1997, a legislação brasileira não colocou restrições para o uso dessa gordura (BOTTAN, 2010).

Em 2003, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) número 360 estabeleceu como obrigatória a declaração da quantidade de ácidos graxos *trans* nas informações nutricionais. Segundo essa norma, qualquer alimento que tivesse gordura *trans* menor ou igual a 0,2 g/porção e máximo de 2,0 g de gordura saturada por porção poderia fazer a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional (BRASIL, 2003; PROENÇA; SILVEIRA, 2012; KLIEMANN *et al.*, 2015).

As empresas tiveram até 31/07/2006 para se adequarem à nova legislação (RDC 360) e, assim, a quantidade de gorduras *trans* começou a ser declarada em conjunto com as declarações para gorduras totais e saturadas nos rótulos dos alimentos (RIBEIRO *et al.*, 2007). Essa resolução permite uma variação de $\pm 20\%$ para todos os nutrientes e para o valor calórico (BRASIL, 2003).

Em 2003, a Dinamarca foi o primeiro país a reconhecer como uma ameaça as gorduras *trans*, assim, colocou uma lei que restringiu o uso de gorduras *trans* nos alimentos (ASTRUMP, 2006; DOELL *et al.*, 2012; WILCZEK *et al.*, 2017). Em 2004, foi estabelecido um limite máximo de 2 g de gordura *trans* em 100 g de alimento. Assim, em menos de um ano a gordura *trans* foi diminuída dos alimentos. Desde então, estudos indicam que as mortes por doenças cardiovasculares foram reduzidas de forma significativa. Em 2018, foram introduzidas medidas semelhantes em outros 22 países, incluindo Suíça, Áustria, Islândia, Hungria e Noruega (ZUPANIC *et al.*, 2021).

Em 2005, o Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB) recomendou que o consumo de gordura *trans* não fosse maior que 1% do total de energia consumida diariamente, o que equivale a 2 g/dia em uma dieta de 2.000 calorias (PROENÇA e SILVEIRA, 2012).

O Guia Alimentar para a População Brasileira, diferente da OMS, não coloca como meta a restrição do consumo de ácidos graxos *trans* da dieta, mas coloca um limite correspondente a 1% (aproximadamente 2,0 g de gorduras *trans* em uma dieta de 2.000 calorias para um adulto saudável) (HISSANAGA *et al.*, 2012).

A cidade de Nova York, em 2006, aprovou uma lei proibindo o uso de gordura parcialmente hidrogenada nos preparos dos pratos nos estabelecimentos de *fast-food*. Após essa lei entrar em vigor, verificou-se que em 90% dos restaurantes houve uma diminuição significativa das gorduras *trans* (ANGELL *et al.*, 2012). De acordo com Brandt *et al.* (2017), entre 2016 e 2017, o índice de hospitalizações por infarto ou AVC foi 6,2% menor após as restrições de gorduras *trans* na cidade de Nova York.

A Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), em 2007, recomendou a eliminação de gorduras *trans* produzidas nas indústrias e planejou extinguir a gordura *trans* nas Américas. Assim, o grupo denominado “Américas Livres de Gorduras *Trans*” propôs que a gordura *trans* fosse substituída nos alimentos e que sua presença em margarinas e óleos não ultrapassasse 2% do total de gorduras e, em alimentos industrializados, não fosse superior a 5% do total de gorduras (PROENÇA; SILVEIRA, 2012).

No Brasil, a Resolução da Diretoria Colegiada número 24 (RDC 24) da Anvisa abordou que todo alimento que contém valor igual ou superior a 0,6 g de gordura *trans* por 100 g de amostra é declarado como sendo alimento com alto teor de gordura *trans* em sua composição (BRASIL, 2010; COSTA *et al.*, 2017). Em 2012, a Resolução Colegiada número 54 (RDC 54), que dispõe acerca do regulamento técnico sobre a informação nutricional complementar, diminuiu a quantidade de gordura *trans* de 0,2 g para 0,1 g por porção. Assim, os alimentos fabricados a partir de 1 de janeiro de 2014 deveriam estar de acordo com a nova legislação. Os alimentos que contivessem até 0,1 g de gordura *trans* por porção e máximo de 1,5 g de somatória de gorduras saturadas e gorduras *trans* em 50 gramas (para aqueles alimentos que possuem porções menores ou iguais a 30 gramas) poderiam trazer a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional (Figura 3) (BRASIL, 2012). Vale ressaltar que, apesar dessa alteração, o consumidor ainda tem a falsa impressão de não estar ingerindo gordura *trans*, pois a alegação de “zero *trans*” não garante a inexistência dessa gordura no alimento.

Figura 3 - Parte da RDC 54 que aborda requisitos para a abordagem de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados na rotulagem nutricional dos alimentos.

GORDURAS SATURADAS		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Baixo	Máximo de 1,5 g da soma de gorduras saturadas e <i>trans</i> ; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção quando essas são maiores que 30g ou 30ml. Para porções menores ou iguais a 30g ou 30ml a condição deve ser atendida em 50g ou 50ml.
	Cumpra com as condições estabelecidas para o atributo "não contém" gorduras <i>trans</i> ; e A energia proveniente de gorduras saturadas não deve ser superior a 10% do valor energético total do alimento.	
Não contém	Máximo de 0,1 g de gorduras saturadas com exceção dos leites desnatados, leites fermentados desnatados e queijos desnatados para os quais se aplica um valor máximo de 0,2g; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.
	Cumpra com as condições estabelecidas para o atributo "não contém" gorduras <i>trans</i> .	

GORDURAS TRANS		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Não contém	Máximo de 0,1 g de gorduras <i>trans</i> ; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.
	Cumpra com as condições de baixo conteúdo para gorduras saturadas.	

Fonte: BRASIL (2012).

Devido aos malefícios dos ácidos graxos *trans* para o organismo humano, vários países estão banindo esse tipo de gordura das indústrias. Diante disso, há um projeto de lei no Brasil (Projeto de lei número 2710, de 2015), que proíbe a industrialização e a comercialização de alimentos com ácidos graxos *trans* em sua composição (AVELINO, 2015).

O FDA, em 2015, reconheceu como não segura a ingestão de gorduras *trans* e deu um prazo de até 3 anos para as indústrias banirem esse tipo de gordura dos alimentos nos Estados Unidos (FDA, 2015).

Em 2018, a OMS anunciou um plano denominado “REPLACE”, no qual a sigla “RE” significa revisar (*review*), a letra P é promover (*promote*), a letra L é legislar (*legislate*), a letra A é avaliar (*assess*), a letra C significa criar (*create*) e a letra E é impor (*enforce*) (Figura 4). A gordura *trans* é responsável por mais de meio milhão de mortes no mundo por doenças cardiovasculares. A OMS tem como objetivo eliminar a gordura *trans* das indústrias alimentícias e substituí-las por alternativas mais saudáveis e viáveis. Assim, essa campanha consiste em erradicar as gorduras *trans* até o ano de 2023 e, se isso realmente acontecer, poderá salvar 10 milhões de vidas, segundo a organização (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018; ZUPANIC *et al.*, 2021).

Figura 4 - Plano denominado “*Replace*” realizado pela Organização Mundial da Saúde em 2018.

REvisar fontes alimentares com gorduras *trans* produzidos industrialmente e o panorama para as mudanças políticas necessárias.

Promover a substituição de gorduras *trans* produzidas industrialmente por gorduras e óleos mais saudáveis.

Legislar e promulgar ações regulatórias para eliminar as gorduras *trans* produzidas industrialmente.

Avaliar e monitorar o teor de gordura *trans* no suprimento de alimentos e mudanças no consumo de gorduras *trans* entre a população.

Conscientizar sobre o impacto negativo na saúde das gorduras *trans* entre formuladores de políticas, produtores, fornecedores e o público.

Estimular a conformidade de políticas e regulamentos.

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION (2018).

Diante desse plano da Organização Mundial da Saúde, o Brasil, no dia 23 de dezembro de 2019, publicou a Resolução Colegiada número 332 (RDC 332), que define os requisitos para o uso de gordura *trans* industriais em alimentos. Essa RDC coloca que, a partir do dia 1 de julho de 2021, a quantidade de gordura *trans* presente em óleos refinados não pode ultrapassar 2 g por 100 g de gordura total. Entre as datas de 1 de julho de 2021 a 1 de janeiro de 2023 a quantidade de ácidos graxos *trans* industriais não pode exceder o valor de 2 g por 100 g de gordura total nos alimentos destinados para o consumo da população. Esta RDC ainda aborda que, a partir de 1 de janeiro de 2023, estão proibidas a produção e a importação de gordura parcialmente hidrogenada em alimentos destinados ao consumo humano. O descumprimento desta RDC implica em infração sanitária da Lei número 6.437 de 20 de agosto de 1977 (FIGURA 5 e 6) (BRASIL, 2019).

Figura 5 - Parte da RDC 332 que aborda a quantidade máxima de ácidos graxos *trans* permitida em 100 gramas de gordura total

Art. 5º A partir de 1º de julho de 2021, a quantidade de gorduras *trans* industriais nos óleos refinados não pode exceder 2 gramas por 100 gramas de gordura total.

Art. 6º Entre 1º de julho de 2021 e 1º de janeiro de 2023, a quantidade de gorduras *trans* industriais não pode exceder 2 gramas por 100 gramas de gordura total nos alimentos destinados ao consumidor final e nos alimentos destinados aos serviços de alimentação.

Fonte: BRASIL (2019).

Figura 6 - Parte da RDC 332 que aborda a proibição de ácidos graxos *trans* a partir de janeiro de 2023.

Art. 7º A partir de 1º de janeiro de 2023, ficam proibidos a produção, a importação, o uso e a oferta de óleos e gorduras parcialmente hidrogenados para uso em alimentos e de alimentos formulados com estes ingredientes.

Art. 8º O descumprimento das disposições contidas nesta Resolução constitui infração sanitária, nos termos da Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977 e suas atualizações, sem prejuízo das responsabilidades civil, administrativa e penal cabíveis.

Fonte: BRASIL (2019).

A Instrução Normativa número 75, de 8 de outubro de 2020, aborda que todos os alimentos que contêm máxima de 1,5 g de somatória de gordura *trans* e gordura saturada por 50 gramas de amostra (para alimentos que possuem porções iguais ou menores a 30 gramas), e máximo de 0,1 g de gordura *trans* por porção podem abordar que não contêm gordura *trans* nos rótulos, reafirmando as informações da legislação RDC 54 da Anvisa (BRASIL, 2020).

2.7. Ocorrências de ácidos graxos *trans* nos alimentos

No Brasil, mesmo após as atualizações nas legislações, muitos alimentos ainda podem conter gorduras *trans*, como bolos, biscoitos, batatas fritas, salgadinhos de

pacote, frituras em geral, margarinas, cremes vegetais, produtos de *fast-food*, pizza congelada, coberturas de chocolate, bolachas recheadas, bolachas *wafers*, produtos de panificação, sorvetes, massas, produtos de pastelaria, entre outros (ABREU, 2015; AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2017; BALBINOT *et al.*, 2009; FDA, 2015; OTENG *et al.*, 2019).

No Brasil, após a Resolução Colegiada 360 da ANVISA entrar em vigor em 2006, vários estudos foram realizados para verificar se os alimentos industrializados estavam de acordo com a legislação vigente.

Pavan (2008) realizou estudos avaliando a quantidade de ácidos graxos *trans* em margarinas e cremes vegetais após a RDC 360 entrar em vigor e constatou que a mudança na legislação não é suficiente para reduzir expressivamente o teor de ácidos graxos *trans* nesses alimentos.

Gagliardi *et al.* (2009) analisaram alguns alimentos industrializados presentes em supermercados brasileiros. Os alimentos analisados foram bolachas recheadas, margarina cremosa, margarina com fitosterol, biscoito salgado sem recheio, batata frita e lanche com hambúrguer de *fast food*, todos com alegação de zero gordura *trans* na rotulagem nutricional. Os resultados desse estudo demonstram que são encontradas pequenas quantidades de ácidos graxos *trans* nas amostras, com exceção da margarina dura e da manteiga. Esse estudo destaca que, apesar das pequenas quantidades de ácidos graxos *trans* presentes nos alimentos, estes contêm grandes quantidades de ácidos graxos saturados, principalmente o ácido palmítico. Assim, é possível salientar que, apesar de ter pequenas quantidades de gorduras *trans*, esses alimentos são prejudiciais à saúde, devido à grande quantidade de gordura saturada em sua composição.

Srebernich *et al.* (2013) analisaram os teores de gorduras saturadas e gorduras *trans* em quatro marcas de bolachas recheadas de sabor chocolate. Foram encontrados valores de 4,57 a 9,33 g de gordura saturada em 100 g de amostra e valores de 0,05 a 3,52 g de gordura *trans* em 100 g de bolacha recheada. Esse estudo conclui que apenas duas marcas de bolachas recheadas apresentam valores de até 0,2 g de gorduras *trans* por porção, o necessário para realizar alegação zero *trans* nos rótulos, de acordo com a legislação RDC 360 da Anvisa.

Pinto *et al.* (2016) analisaram, em seu estudo, 251 amostras de alimentos de grande consumo pela população, principalmente aqueles que possuem a alegação de

“zero gorduras *trans*” nos rótulos. No fim dos estudos, apenas 12 amostras não foram detectadas com gorduras *trans*, porém, várias amostras estavam de acordo com a legislação vigente, por possuírem valores inferiores a 0,2 g de gordura *trans*. Dos resultados obtidos, as bolachas recheadas e bolachas *wafers* estavam entre os alimentos que possuíam maiores teores de gordura *trans* em 100 g de produto.

Apesar de existirem diversos alimentos em supermercados com a presença de gorduras *trans* em sua composição, muitas pessoas não sabem o que é esse tipo de gordura e os malefícios que o seu consumo ocasiona à saúde. Costa *et al.* (2017) entrevistou 60 pessoas em um supermercado, destas, 30 eram do sexo masculino e 30 do sexo feminino. Esse estudo demonstrou que 90% dos homens e 97% das mulheres entrevistadas não sabem o significado de gordura *trans*. Dessa forma, os autores destacam a importância da mudança na legislação, visando à declaração da quantidade de gordura *trans* de forma mais clara e precisa, e também à informação do consumidor sobre a real quantidade de gordura *trans*, mesmo que os valores estejam dentro dos parâmetros para realizar alegação zero *trans* na rotulagem nutricional (COSTA *et al.*, 2017).

2.8. Bolachas

A Resolução da Diretoria Colegiada número 272 (RDC 272) de 22 de setembro de 2005 define bolacha como produto obtido pela mistura de farinha (s), amido (s) e ou fécula com outros ingredientes, que são submetidos por processos de amassamento e de cocção, podendo ser fermentados ou não. Pode ter coberturas, recheios, formatos e texturas diversas (BRASIL, 2005).

A bolacha teve origem no Oriente Médio. Os biscoitos, constituídos de farinhas, água e sal, faziam parte da alimentação dos antigos marinheiros, principalmente quando os outros alimentos acabavam na embarcação. Os primeiros biscoitos eram doces; com o passar do tempo, vários tipos de condimentos foram adicionados e subitamente surgiram biscoitos de variados sabores e tipos (AZEVEDO, 2007).

A bolacha é um alimento consumido mundialmente por todas as classes sociais e, por isso, tornou-se um produto valioso em muitos países (MORAES *et al.*, 2010). Para a fabricação da bolacha, diversos ingredientes podem ser utilizados, como: farinha de trigo, açúcar, gordura (óleo vegetal, gordura parcialmente hidrogenada),

amido, açúcar invertido, fermentos, aromatizantes, corantes, emulsionantes, produtos lácteos (utilizados para dar sabor), cacau, mel amêndoas e outros. A gordura parcialmente hidrogenada é utilizada para proporcionar crocância e textura adequadas (AZEVEDO, 2007; MORAES *et al.*, 2010; JACOB; LEELAVATHI, 2007).

As bolachas estão presentes em cerca de 99,7% dos lares brasileiros, sendo um alimento muito consumido pela população. 32% dos biscoitos consumidos em 2016 eram o tipo seco doce (maisena); em segundo lugar (30%), ficaram os biscoitos tradicionais (água e sal); em terceiro, ficaram as bolachas recheadas (28%); e, em quarto lugar, os biscoitos salgados tradicionais (27%) (ABIMAPI, 2017).

Em 2017, o Brasil foi o segundo maior produtor de bolachas no mundo, com um registro de 1.818,037 milhões de toneladas produzidas. Houve um registro de 24,054 bilhões de bolachas vendidas em 2017 e, destas, 6,237 bilhões são bolachas recheadas e 2,393 são bolachas *wafers* (ABIMAPI, 2018).

Em 2019, os brasileiros consumiam cerca de 7 kg por habitante/ano de bolachas, portanto, este alimento já faz parte da dieta de muitas pessoas. De acordo com a ABIMAPI, em 2019, o Brasil ocupou a quarta posição de maior vendedor de biscoito em tonelada. O Sudeste, em 2019, foi a região com maior consumo de bolachas no Brasil. A região representou cerca de 46,5% do total consumido no Brasil. Vale ressaltar que esta região também possui a maior quantidade de habitantes de todas as regiões do Brasil (ABIMAPI, 2019; FOOD SAFETY BRAZIL, 2019).

A ABIMAPI constatou que, em 2020, o ano da pandemia do coronavírus, houve um aumento no consumo de bolachas e farinha em 9,6%. Isso pode ter acontecido devido à desaceleração da atividade econômica e ao aumento da alimentação realizada em casa. Especialistas abordam que embora a pandemia tenha alterado o comportamento do consumidor, espera-se que após a vacinação na população e a reabertura de todos os comércios os valores de consumo de bolachas e trigo sejam novamente equacionados. Em 2018, foram vendidos 18,473 bilhões; em 2019, foram vendidos 18,971 bilhões e em 2020 foram vendidos 20,014 bilhões de reais em biscoitos no Brasil. Houve um aumento de 1 bilhão e 43 milhões de reais nas vendas de biscoito em 2020, em comparação com as vendas de 2019 (ABIMAPI, 2021).

2.8.1. Bolachas recheadas e bolachas *wafers*

A Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), número 12, de 1978, denomina bolachas recheadas como sendo alimentos que contêm açúcar, além de substâncias normais desse tipo de produto. A bolacha *wafer* é denominada como um produto preparado à base de farinha, amido ou fécula, que pode ser doce ou salgado e conter leite, ovos, gorduras e outras substâncias alimentícias (coco, frutas oleaginosas, geleias de fruta e queijo) (BRASIL, 1978).

Em 2017, dentre todos os tipos de biscoitos, a bolacha recheada foi a que mais vendeu no Brasil e a bolacha *wafer* foi a terceira (ABIMAPI, 2017). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o público adolescente consome bolachas recheadas quatro vezes mais do que o público adulto (MONESTEL *et al.*, 2012).

De acordo com a POF, as bolachas recheadas são mais consumidas na área urbana do que na área rural; além disso, a pesquisa demonstrou que o consumo de biscoito recheado é quatro vezes maior entre os adolescentes (12,3 g/dia) do que entre os adultos (3,2 g/dia) e mínimo entre os idosos (0,6 g/dia) (BRASIL, 2011).

A POF realizada em 2017 e 2018 constatou que alimentos como biscoitos recheados, macarrão instantâneo, salgadinhos, chocolates, sucos e refrigerantes são mais consumidos pelo público jovem do que os grupos de maior idade (BRASIL, 2020).

Segundo a ABIMAPI, em 2018, os biscoitos recheados venderam 4,739 milhões de reais; em 2019, 4,861 milhões de reais; e, em 2020, 5,170 milhões de reais. Já as bolachas do tipo *wafer*, em 2018, venderam 1,824 milhões de reais; em 2019, venderam 1,834 milhões de reais; e, em 2020, houve uma venda de 2,097 milhões de reais (ABIMAPI, 2021).

As bolachas recheadas e as bolachas *wafers* são alimentos industrializados e podem conter ácidos graxos *trans*. Galdino *et al.* (2010) analisaram 25 biscoitos recheados de 4 marcas e de diferentes sabores. Os resultados demonstraram que, em duas marcas, de porção de 30 g, há valores que ultrapassam a recomendação máxima de gorduras *trans* (2 g de gorduras *trans* em cima de uma dieta de 2.000 calorias).

Dias e Gonçalves (2009) analisaram os teores de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional em alguns alimentos (biscoitos recheados, biscoitos *cream*

cracker, sorvetes e chocolates) e constataram que o biscoito recheado foi o produto com maior teor de ácidos graxos *trans*, sendo os valores superiores a 5,0 g por 100 g em 68,8% das marcas.

Rocha e Paternez (2013) avaliaram os teores de ácidos graxos *trans* em biscoitos com base no consumo desse alimento por frequentadores de um supermercado em São Paulo. Foram pesquisados 158 rótulos de biscoitos e, destes, os que apresentam maiores quantidades de ácidos graxos *trans* são as bolachas *wafers* (48,1%) e as bolachas recheadas (47,9%). Foram também entrevistados 138 clientes de supermercados. 50,3% das pessoas consomem biscoitos recheados e, destes, 90% comem bolachas recheadas diariamente ou até 3 vezes na semana. 45% das pessoas admitem comer o pacote inteiro do produto em um dia. Além disso, foi verificado que 64,5% dos consumidores compram bolachas exclusivamente para os filhos, sendo a bolacha recheada o tipo mais consumido (75,2%).

Aued-Pimentel *et al.* (2021) destacam em seu estudo que os biscoitos são muito consumidos pelo público adolescente e infantil. Estes dados são alarmantes, visto que estudos comprovam que o consumo de gordura *trans* está relacionado a alterações no crescimento e no desenvolvimento fetal e infantil (GALDINO *et al.*, 2009).

2.9. Quantificação dos ácidos graxos *trans* por cromatografia gasosa

O melhor método para se verificar a quantidade dos ácidos graxos *trans* em alimentos é por meio da cromatografia gasosa, devido ao custo e à sua alta sensibilidade. O objetivo desse método é viabilizar a separação, identificando e quantificando os ácidos graxos *trans* (PEDROSO *et al.*, 2008).

A cromatografia é um método físico-químico amplamente utilizado na separação e na identificação de compostos químicos (análise qualitativa) e quantificação (análise quantitativa). A cromatografia é um método de separação em que os componentes químicos a serem separados são distribuídos em duas fases (fase estacionária e fase móvel). Essa técnica de separação é muito importante na investigação de compostos. A técnica de cromatografia pode ser de dois tipos, a cromatografia líquida, em que a fase móvel é um líquido, e a cromatografia gasosa, em que a fase móvel é um gás (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

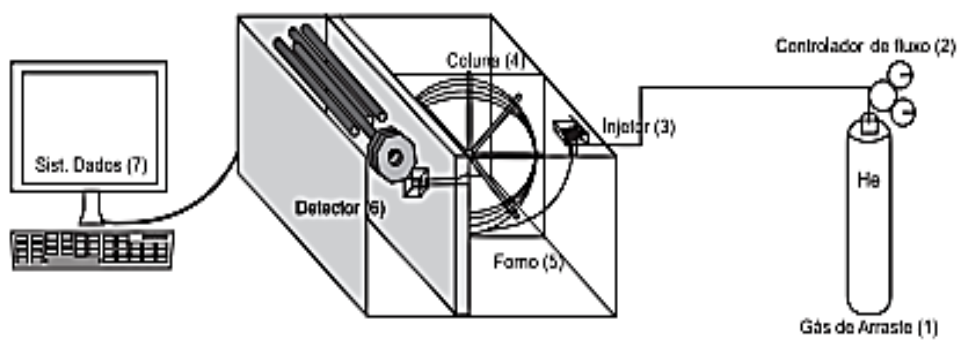
A cromatografia gasosa pode ser cromatografia gás-líquido, na qual a fase móvel é um gás e a fase estacionária é um líquido, e também pode ser cromatografia gás-sólido, em que a fase móvel é um gás e a fase estacionária é um sólido. A cromatografia gasosa também pode ser dividida em cromatografia gasosa e cromatografia gasosa de alta resolução. A principal diferença entre esses dois tipos de cromatografia é que as colunas da cromatografia de alta resolução são maiores em comprimento e menores em diâmetro e possuem colunas capilares, já a cromatografia gasosa possui colunas empacotadas e com maior diâmetro. A cromatografia de alta resolução possui maior eficiência do que a cromatografia gasosa (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

A Cromatografia Gasosa é utilizada para quantificar e separar compostos voláteis ou semivoláteis. Através da Cromatografia Gasosa, é possível quantificar ácidos graxos *trans* e lipídeos, como ácidos graxos livres, triglicerídeos, ésteres de colesterol e fosfolípidios. Esse método se baseia na separação da mistura, por interação diferencial dos compostos entre uma fase estacionária e a fase móvel (PAVAN, 2008).

Para a realização da quantificação por Cromatografia Gasosa, a amostra, através de um sistema de injeção, é introduzida em uma coluna com a fase estacionária. O uso de temperaturas adequadas no local da injeção da amostra e na coluna torna possível a vaporização das substâncias, que, a partir das propriedades e da fase estacionária, serão retidas por tempos determinados e chegarão à saída da coluna em tempos distintos. A utilização de um detector adequado na saída da coluna permite a quantificação das substâncias (COLLINS; BRAGA, 1987).

De acordo com Nascimento *et al.* (2018), a cromatografia gasosa possui como principais componentes o sistema de introdução do gás de arraste, o controlador de fluxo, o sistema de injetor de amostra, a coluna, o forno, o detector e o sistema de aquisição de dados (Figura 7). A função do gás de arraste é levar para a fase estacionária sem mudar sua estrutura e transportá-la ao detector sem alterações possíveis, por isso, o gás de arraste deve ser de alta pureza e deve ser adequado ao detector. Os gases de arraste mais utilizados são He, N₂ e H₂ (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

Figura 7 - Principais componentes do Cromatógrafo Gasoso.



Fonte: (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

3 OBJETIVO

Determinar os teores de gorduras totais, de ácidos graxos saturados, insaturados e *trans* em bolachas recheadas e em bolachas *wafers*, especialmente aquelas que possuem a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional. Verificar se as marcas analisadas cumprem com a legislação vigente da ANVISA (RDC 54), principalmente nas determinações dos teores de ácidos graxos *trans* e saturados.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Cento e dezoito amostras de bolachas recheadas e bolachas *wafers* foram adquiridas no comércio do estado de São Paulo, sendo estes: supermercados, lojas de um real e lojas de doces. No total, foram visitados cerca de vinte estabelecimentos. O período de coleta ocorreu em três épocas diferentes. Sessenta e quatro amostras foram obtidas em maio de 2018, sendo elas trinta e uma bolachas recheadas e trinta e três bolachas *wafers*. Em agosto de 2019, quarenta e uma amostras foram adquiridas, sendo essas trinta e quatro bolachas recheadas e sete bolachas *wafers*. O último período de coleta ocorreu em fevereiro de 2022. Nesse período, foram adquiridas treze amostras, sendo essas seis amostras de bolachas recheadas e sete amostras de bolachas *wafers*.

As cento e dezoito amostras de bolachas recheadas e bolachas *wafers* analisadas foram divididas em seis grupos diferentes. No grupo 1, foram apresentadas cinquenta amostras de bolachas recheadas com alegação “zero *trans*” na rotulagem nutricional, sendo de dezesseis marcas e dezenove sabores (Tabela 1). No grupo 2, foram apresentadas quinze amostras de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional, estas sendo de quatro marcas e dez sabores diferentes (Tabela 2). No grupo três, foram colocadas vinte e oito bolachas *wafers* com a ausência de ácidos graxos *trans* nos rótulos, essas bolachas sendo de onze marcas e onze sabores (Tabela 3). No grupo 4, foram apresentadas doze bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* nos rótulos, essas amostras sendo de quatro marcas e oito sabores diferentes (Tabela 4). O grupo cinco se trata de seis amostras de bolachas recheadas já analisadas em 2018, que foram selecionadas para realizar uma nova análise em 2022, verificando se houve mudança na composição de ácidos graxos *trans* e saturados nessas amostras (Tabela 5). Por fim, o grupo 6 é composto por quatro amostras de bolachas *wafers* que, assim como o grupo 5, são marcas e sabores já analisados em 2018, e foram selecionadas para serem analisadas novamente em 2022, com o objetivo de verificar se houve mudanças nos teores de ácidos graxos *trans* e saturados em sua composição. Além disso, também foram selecionadas três amostras de bolachas *wafers* não analisadas

em 2018 e 2019, para realizar a análise dos teores de gordura, pois estas ainda apresentam em sua rotulagem nutricional a presença de ácidos graxos *trans* no ano de 2022 (Tabela 6). Todas as amostras analisadas foram numeradas de 1 a 118, e as marcas das bolachas recheadas e bolachas *wafers* foram identificadas através de letras alfabéticas.

Tabela 01 - Amostras de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 1.

Número	Marca	Sabor
1	A	Chocolate
2	A	Morango
3	A	Baunilha
4	B	Brigadeiro
5	B	Morango
6	B	Chocolate
7	C	Chocolate
8	C	Morango
9	C	Doce de leite
10	D	Chocolate com baunilha
11	D	Morango
12	D	Limão
13	E	Morango
14	E	Chocolate com limão
15	F	Chocolate
16	F	Chocolate branco
17	G	Chocolate com morango
18	G	Chocolate
19	H	Chocolate
20	H	Morango
21	H	Chocolate com morango
22	I	Choco choco
23	I	Flocos

Tabela 01 - Amostras de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 1.

Número	Marca	Sabor
24	I	Morango
25	I	Chocolate
26	J	Chocolate com baunilha
27	J	Morango
28	J	Chocolate
29	J	Brigadeiro
30	J	Choco choco
31	J	Choco shake
32	K	Mousse chocolate amargo
33	K	Limão com chocolate
34	K	Mousse chocolate ao leite
35	K	Mousse chocolate com morango
36	L	Morango
37	L	Chocolate
38	L	Choco morango
39	M	Chocolate
40	M	Doce de leite
41	M	Morango
42	M	Choco e morango
43	N	Limão
44	N	Chocolate
45	N	Abacaxi
46	N	Maracujá
47	O	Baunilha com chocolate
48	O	Chocolate e chocolate branco
49	O	Chocolate
50	P	Chocolate e baunilha

As letras alfabéticas de “A até P” representam as 16 marcas das bolachas recheadas.

Tabela 02 - Amostras de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 2.

Número	Marca	Sabor
51	Q	Chocolate
52	Q	Leite com Chocolate
53	Q	Morango
54	Q	Morango com Chocolate
55	Q	Blackout chocolate e leite
56	R	Morango
57	R	Chocolate
58	S	Chocolate mais recheio
59	S	Chocolate
60	S	Morango mais recheio
61	S	Morango e Chocolate
62	S	Morango
63	S	Chocolate branco mais chocolate preto
64	T	Chocolate
65	T	Chocolate e coco

As letras alfabéticas de “Q até T” representam as 4 marcas das bolachas recheadas.

Tabela 03 - Amostras de bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 3.

Número	Marca	Sabor
66	A	Chocolate
67	A	Flocos
68	B	Duplo Chocolate
69	B	Morango
70	B	Chocolate
71	C	Chocolate Branco
72	C	Morango

Tabela 03 - Amostras de bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 3.

Número	Marca	Sabor
73	C	Limão
74	D	Chocolate
75	D	Limão
76	E	Chocolate
77	E	Limão com chocolate branco
78	E	Chocolate branco
79	F	Chocolate com coco
80	F	Chocolate com baunilha
81	G	Morango
82	G	Chocolate
83	G	Triplo chocolate
84	H	Morango
85	H	Limão
86	H	Chocolate
87	I	Chocolate
88	I	Chocolate e morango
89	I	Chocolate trufado
90	J	Limão
91	J	Morango
92	J	Brigadeiro
93	K	Chocolate

As letras alfabéticas de “A até K” representam as 11 marcas das bolachas *wafers*.

Tabela 04 - Amostras de bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional, denominadas como grupo 4.

Número	Marca	Sabor
94	L	Chocolate
95	L	Morango
96	M	Morango
97	M	Chocolate
98	M	Chocolate com leite
99	N	Amendoim e Chocolate
100	N	Amendoim
101	O	Chocolate Branco
102	O	Doce de leite
103	O	Chocolate
104	O	Morango
105	O	Limão

As letras alfabéticas de “L até O” representam as 4 marcas das bolachas *wafers*.

Tabela 05 - Amostras de bolachas recheadas analisadas em 2018 e selecionadas para serem analisadas novamente em 2022, denominadas como grupo 5.

Número	Marca	Sabor
106	Q	Chocolate
107	Q	Chocolate com leite
108	Q	Morango
109	Q	Chocolate com morango
110	R	Morango
111	R	Chocolate

As letras alfabéticas “Q e R” representam as 2 marcas das bolachas recheadas.

Tabela 06 - Amostras de bolachas *wafers* analisadas em 2018 e selecionadas para serem analisadas novamente em 2022, e três amostras de bolachas *wafers* de uma marca ainda não analisada, denominadas como grupo 6.

Número	Marca	Sabor
112	M	Morango
113	M	Chocolate com leite
114	N	Amendoim com chocolate
115	N	Amendoim
116	P	Chocolate
117	P	Morango
118	P	Baunilha

As letras alfabéticas de “M, N e P” representam as 3 marcas das bolachas *wafers*

As bolachas recheadas e *wafers* foram retiradas da embalagem inteiras (com recheio), colocadas em um gal, depois foram homogeneizadas manualmente com o auxílio de um pistilo (Figura 8 e Figura 9) e, em seguida, foram armazenadas em freezer a -20°C. Os reagentes utilizados foram para análise (PA), o padrão interno utilizado foi o triglicerídeo do ácido tridecanoico (Sigma T3882) e a mistura padrão com 37 ésteres metílicos de ácidos graxos 189 19 Sigma.

Figura 8 - Bolacha *wafer* homogeneizada manualmente com o pistilo



Fonte: (Fotografia: Tamires Carvalho Lins Montilla).

Figura 9 - Bolacha recheada homogeneizada manualmente com o pistilo



Fonte: (Fotografia: Tamires Carvalho Lins Montilla).

4.2 Métodos

4.2.1 Extração dos lipídeos

A metodologia utilizada para determinação dos ácidos graxos nas bolachas recheadas e *wafers* foi a metodologia certificada 996.06 da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC), com modificações, adicionando-se o triglicerídeo do ácido tritridecanoico como padrão interno (AOAC, 2002).

As análises foram realizadas em triplicata. Porções de 80 mg de amostra foram colocadas em tubos de ensaio pyrex 50 mL com tampa de teflon. Em seguida, foram adicionados 0,5 mL de ácido pirogálico em etanol (50 mg/mL), 0,5 mL do padrão interno triglicerídeo C13:0 (5 mg/mL clorofórmio), 0,1 mL de clorofórmio, pérolas de vidro e 2,5 mL de HCl 8,3 M. Os tubos foram agitados em agitador tipo vortex, colocados em banho termostático à temperatura de 70-80°C por 40 minutos e agitados em agitador tipo vortex a cada 30 segundos. Os tubos foram resfriados à temperatura ambiente e, em seguida, foram adicionados 6 mL de éter etílico e cada tubo foi agitado em um agitador tipo vortex por 30 segundos. Depois foram adicionados aos tubos 6 mL de éter de petróleo e novamente os tubos foram agitados por 30 segundos no agitador tipo vortex. Utilizaram-se tubos falcon para centrifugação a 10000 rpm por 5 min, até que a fase superior (etérea) estivesse clara. A fase superior foi transferida para outro tubo de ensaio de rosca.

4.2.2 Derivatização dos lipídeos

A derivatização dos lipídeos foi de acordo com a mesma metodologia certificada 996.06 da AOAC. O éter foi evaporado lentamente em banho termostático à temperatura <40°C, usando nitrogênio gasoso. Em seguida, os ácidos graxos foram derivatizados com 1 mL de reagente BF₃ 7% em metanol e 0,5 mL de tolueno e aquecimento a 100°C por 45 min e agitados suavemente a cada 10 minutos. Os tubos foram resfriados à temperatura ambiente (20 - 25°C). Foram adicionados 2,5 mL de água, 1 mL de hexano e aproximadamente 0,5 g de Na₂SO₄ anidro. Os tubos foram agitados com um agitador tipo vortex por 1 min e foram

deixados em repouso para permitir a separação das fases. A fase superior foi transferida cuidadosamente para um vial de 2 mL contendo pequena quantidade de Na₂SO₄ anidro para a injeção no cromatógrafo gasoso (AOAC, 2002).

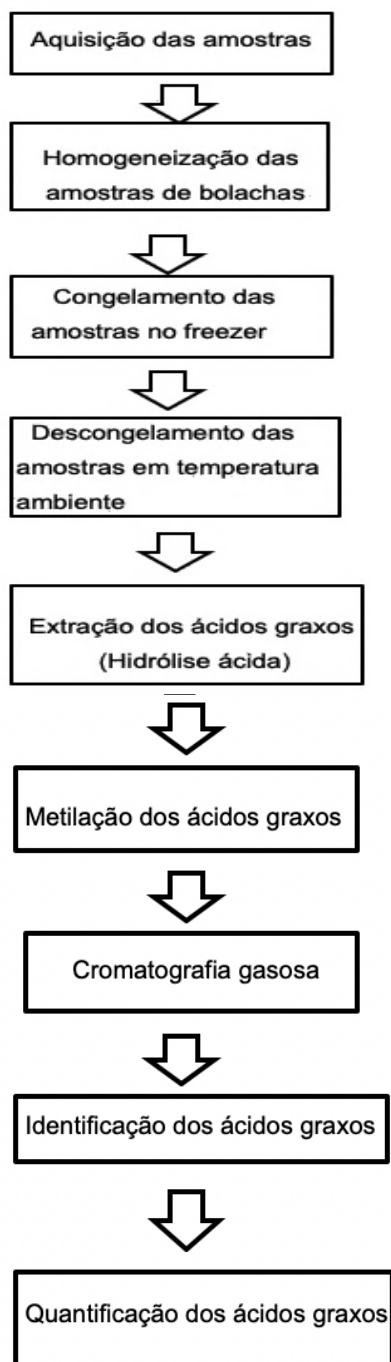
4.2.3 Condições Cromatográficas

A composição dos ácidos graxos foi realizada por cromatógrafo a gás GC1020 Shimadzu com injetor automático AOC 20i e software GC Solution, coluna cromatográfica de sílica fundida SP2560 (biscianopropil polisiloxana) de 100 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,2 µm de espessura de filme. A programação de temperatura da coluna foi isotérmica a 140°C por 5 min, aquecimento a 4°C/min até 240°C, permanecendo nesta temperatura por 20 min. As temperaturas do vaporizador e do detector foram, respectivamente, 250°C e 260°C, tendo o hélio como gás de arraste, fluxo de 1 mL/min e a razão da divisão da amostra no injetor de 1:100. Um microlitro dos ésteres metílicos de ácidos graxos obtidos foi injetado e os tempos de retenção comparados ao do padrão 189 19 Sigma.

4.2.4 Cálculos

A quantificação dos ácidos graxos totais, saturados, monoinsaturados, poli-insaturados e *trans* foi baseada na adição do padrão interno triglicérido do ácido tridecanoico e utilizaram-se os fatores de correção teóricos do detector de ionização de chama, descritos no método Ce 1j-07 da AOCS. Os resultados foram expressos em g/100 g de amostra e g/porção. Para a realização dos cálculos foi utilizado o programa *Microsoft Excel*. O fluxograma demonstrado na Figura 10 representa as etapas seguidas desde a aquisição das amostras até a quantificação dos ácidos graxos nas bolachas recheadas e bolachas *wafers*.

Figura 10 - Fluxograma de identificação e quantificação dos ácidos graxos nas amostras de bolachas recheadas e bolachas *wafers*.



Fonte: AOAC, 2002.

4.2.5 Análise Estatística

Para a análise da estatística das amostras de bolachas recheadas e bolachas *wafers*, foi utilizada a análise multivariada denominada de Análise de Componentes Principais. Para a realização da análise estatística, utilizaram-se quatro variáveis (ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans*). O programa utilizado para a realização da estatística foi o *Minitab* versão 2021.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Bolachas recheadas

Em 2018 e 2019, foram analisadas sessenta e cinco amostras de bolachas recheadas; destas, cinquenta amostras declaravam na rotulagem nutricional a ausência de gorduras *trans* e quinze amostras declaravam no rótulo a presença desse tipo de gordura. Os resultados foram expressos por porções de 30 g e por 100 g de amostra e comparados com os valores preconizados na legislação vigente (RDC 54). As amostras foram separadas de acordo com a presença ou ausência de gordura *trans* na rotulagem nutricional. As amostras de 01 a 50 são bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional e as amostras de 51 a 65 são amostras com ácidos graxos *trans* na rotulagem. Para a identificação de cada marca, utilizaram-se letras alfabéticas de A até T, totalizando 20 marcas. Na Tabela 7, foram demonstrados os resultados em porcentagem de gordura e de gorduras totais por porção das amostras com ausência de gordura *trans* nos rótulos. Na Tabela 8, foram apresentados o percentual de gordura e a quantidade de gordura por porção nas amostras com a presença de ácidos graxos *trans* nos rótulos.

Tabela 7 - Gorduras totais em porcentagem e por porção presentes em bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	Gordura (%)	Gordura (30g)
1	A	Chocolate	20,88 ± 0,64	6,26 ± 0,19
2	A	Morango	19,34 ± 0,81	5,80 ± 0,24
3	A	Baunilha	21,78 ± 0,50	6,53 ± 0,15
4	B	Brigadeiro	23,97 ± 0,87	7,19 ± 0,26
5	B	Morango	21,89 ± 0,55	6,57 ± 0,17
6	B	Chocolate	18,75 ± 0,14	5,63 ± 0,04
7	C	Chocolate	15,90 ± 0,10	4,77 ± 0,03
8	C	Morango	17,17 ± 1,15	5,15 ± 0,35
9	C	Doce de leite	16,57 ± 0,21	4,97 ± 0,06
10	D	Chocolate com baunilha	20,63 ± 0,36	6,19 ± 0,11
11	D	Morango	18,81 ± 0,30	5,64 ± 0,09
12	D	Limão	19,23 ± 0,27	5,77 ± 0,08
13	E	Morango	22,16 ± 1,48	6,65 ± 0,44
14	E	Limão com chocolate	21,74 ± 0,26	6,52 ± 0,08
15	F	Chocolate ao leite	17,81 ± 0,61	5,34 ± 0,18
16	F	Chocolate branco	17,48 ± 0,67	5,25 ± 0,20
17	G	Chocolate com morango	21,40 ± 0,54	6,42 ± 0,16
18	G	Chocolate	20,94 ± 0,33	6,28 ± 0,10

Tabela 7 - Gorduras totais em porcentagem e por porção presentes em bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	Gordura (%)	Gordura (30g)
19	H	Chocolate	19,98 ± 0,42	5,99 ± 0,13
20	H	Morango	17,46 ± 1,08	5,24 ± 0,32
21	H	Chocolate com morango	17,88 ± 0,97	5,36 ± 0,29
22	I	Choco choco	19,45 ± 1,42	5,83 ± 0,42
23	I	Flocos	18,01 ± 0,81	5,40 ± 0,24
24	I	Morango	16,43 ± 0,36	4,93 ± 0,11
25	I	Chocolate	16,02 ± 0,06	4,81 ± 0,02
26	J	Chocolate com baunilha	18,25 ± 0,31	5,48 ± 0,09
27	J	Morango	19,65 ± 0,58	5,90 ± 0,18
28	J	Chocolate	20,24 ± 0,40	6,07 ± 0,12
29	J	Brigadeiro	20,41 ± 0,40	6,12 ± 0,12
30	J	Choco choco	17,29 ± 0,78	5,19 ± 0,23
31	J	Choco shake	21,79 ± 0,29	6,52 ± 0,08
32	K	Choc meio amargo	18,23 ± 0,68	5,47 ± 0,20
33	K	Limão e chocolate	17,76 ± 0,02	5,33 ± 0,00
34	K	Chocolate ao leite	19,43 ± 0,50	5,83 ± 0,15
35	K	Chocolate com morango	19,65 ± 0,86	5,89 ± 0,26
36	L	Morango	17,97 ± 0,75	5,39 ± 0,23

Tabela 7 - Gorduras totais em porcentagem e por porção presentes em bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	Gordura (%)	Gordura (30g)
37	L	Chocolate	19,53 ± 0,16	5,86 ± 0,05
38	L	Choco morango	17,68 ± 0,49	5,30 ± 0,15
39	M	Chocolate	18,33 ± 0,89	5,50 ± 0,27
40	M	Doce de leite	23,35 ± 0,89	7,01 ± 0,27
41	M	Morango	26,17 ± 1,49	7,85 ± 0,45
42	M	Choco e morango	26,38 ± 0,87	7,91 ± 0,26
43	N	Limão	30,12 ± 1,01	9,04 ± 0,30
44	N	Chocolate	29,86 ± 0,27	8,96 ± 0,08
45	N	Abacaxi	32,35 ± 1,33	9,71 ± 0,40
46	N	Maracujá	32,27 ± 0,27	9,68 ± 0,08
47	O	Baunilha com chocolate	31,45 ± 0,67	9,44 ± 0,20
48	O	Chocolate com chocolate branco	19,74 ± 0,36	5,92 ± 0,11
49	O	Chocolate	16,69 ± 0,12	5,01 ± 0,03
50	P	Chocolate com baunilha	25,76 ± 0,86	7,73 ± 0,26

As letras alfabéticas de “A até P” representam as 16 marcas das bolachas recheadas; * Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata.

Tabela 8 - Gorduras totais em porcentagem e por porção presentes em bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	Gordura (%)	Gordura (30g)
51	Q	Chocolate	19,33 ± 0,28	5,80 ± 0,08
52	Q	Chocolate com leite	19,90 ± 0,49	5,97 ± 0,15
53	Q	Morango	19,65 ± 0,14	5,90 ± 0,04
54	Q	Chocolate com morango	18,63 ± 0,27	5,59 ± 0,08
55	Q	Blackout chocolate com leite	18,39 ± 0,33	5,52 ± 0,10
56	R	Morango	11,55 ± 0,51	4,02 ± 0,22
57	R	Chocolate	19,89 ± 0,15	5,97 ± 0,05
58	S	Chocolate mais recheio	22,68 ± 0,16	6,80 ± 0,05
59	S	Chocolate	19,20 ± 2,92	4,10 ± 0,11
60	S	Morango mais recheio	21,93 ± 0,85	6,58 ± 0,26
61	S	Morango e chocolate	20,86 ± 0,66	6,26 ± 0,20
62	S	Morango	20,47 ± 0,01	6,14 ± 0,00
63	S	Chocolate branco com chocolate preto	20,91 ± 0,19	6,27 ± 0,06
64	T	Chocolate	17,76 ± 0,46	5,33 ± 0,14
65	T	Chocolate com coco	18,85 ± 0,22	5,66 ± 0,07

As letras alfabéticas “Q até T” representam as 4 marcas das bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* nos rótulos; Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata.

Na Tabela 7, pode-se observar que os percentuais de gordura entre as bolachas recheadas com alegação “zero *trans*” na rotulagem nutricional variam de 15,90 a 32,35 e que os teores de gordura por porção variam de 4,77 a 9,71 g. Na Tabela 8, os valores dos percentuais de gordura das bolachas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem variam de 11,55 a 22,68. Já os valores de teores de gordura por porção variam de 4,02 a 6,80 g. Ao observar a Tabela 7 e a Tabela 8 é possível identificar que os valores de percentual de gordura entre todas as sessenta e cinco amostras de bolachas recheadas variam de 11,55% a 32,35%. Também pode-se observar que as bolachas com ausência de gordura *trans* apresentam maiores quantidades de gordura total em sua composição, demonstrando que, apesar de ter baixos teores de ácidos graxos *trans*, são alimentos não saudáveis para o consumo da população.

Bottan (2010) analisou os teores de gorduras totais por porção em duas marcas de bolachas recheadas e constatou que a primeira marca analisada obteve valor de gordura total de 6,29 e a segunda marca apresentou valor de 4,18. Silva *et al.* (2020) analisaram 39 alimentos industrializados presentes nos supermercados do Rio de Janeiro, e os teores de gordura totais das bolachas recheadas foram de 26,2%. Estes resultados são condizentes aos descritos na Tabela 7 e na Tabela 8, pois foram encontradas amostras com valores de gordura total por porção e por 100 g próximos aos encontrados nos dois estudos citados anteriormente.

Vale destacar que foi possível observar nos rótulos que as bolachas com a alegação de “zero *trans*” fazem uso, na lista de ingredientes, de gordura vegetal e óleo vegetal, e que as amostras com teores de gorduras *trans* nos rótulos possuem a gordura vegetal hidrogenada na lista de ingredientes. Galdino *et al.* (2010) constataram que as bolachas recheadas produzidas com gordura vegetal hidrogenada tinham maiores teores de ácidos graxos *trans* e menores de ácidos graxos saturados; já aquelas bolachas recheadas produzidas com gordura vegetal possuíam menores teores de ácidos graxos *trans*. Isso se deve ao fato de que a gordura vegetal é rica em ácidos graxos saturados.

Outro ponto importante para se destacar na Tabela 7 e na Tabela 8 é que a RDC 54 preconiza que os alimentos que apresentam valores superiores a 3,0 g de gorduras totais em 50 g de alimento devem declarar na rotulagem nutricional junto com a Informação Nutricional Complementar (INC) a frase: “Este não é um alimento

baixo ou reduzido em valor energético” (BRASIL, 2012). As amostras no Gráfico 1 estão apresentadas por 50 gramas de amostra, o gráfico elucida que todas as sessenta e cinco amostras de bolachas recheadas ultrapassam o valor de 3,0 g de gorduras totais em 50 g de amostra, e as amostras não trazem a frase exigida na rotulagem nutricional (Figura 11), por isso, não estão de acordo com a legislação vigente. As barras azuis são os teores de gorduras totais por 50 gramas presentes nas amostras de bolachas recheadas e a reta vermelha demonstra o limite de 3,0 g de gorduras totais, imposto pela RDC para ter obrigatoriedade a frase “Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético”.

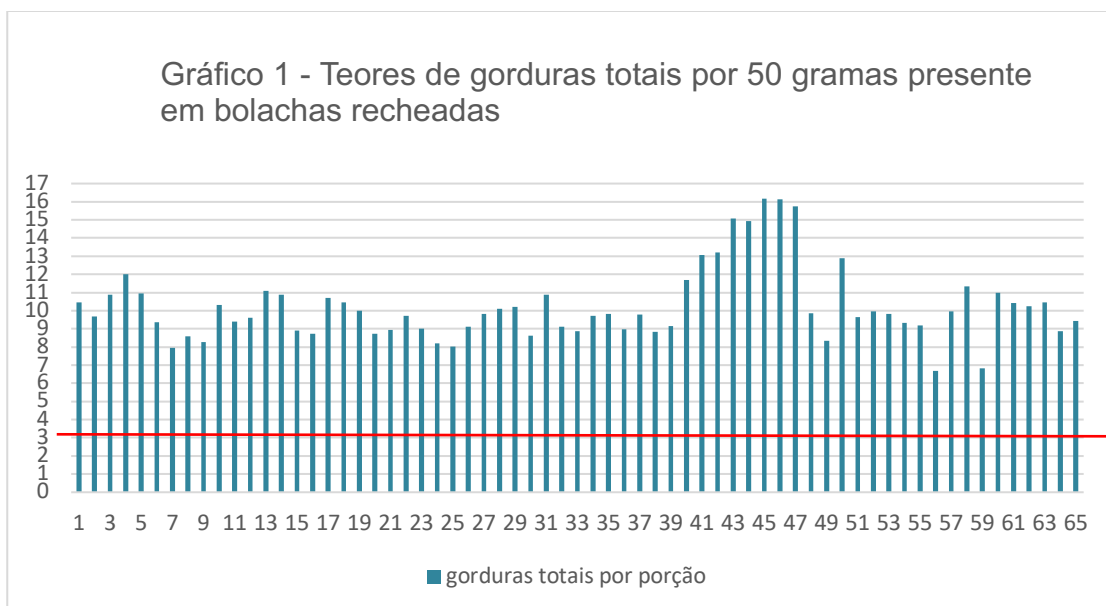


Figura 11 - Parte da RDC 54 que aborda os critérios para as gorduras totais nos alimentos

GORDURAS TOTAIS		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Baixo	Máximo de 3 g de gorduras totais; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção quando essas são maiores que 30 g ou 30 ml. Para porções menores ou iguais a 30 g ou 30 ml a condição deve ser atendida em 50 g ou 50 ml.
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em valor energético", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e a legibilidade da informação.	
Não contém	Máximo de 0,5 g de gorduras totais; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção.
	Cumprir com as condições estabelecidas para os atributos não contém gorduras saturadas, gorduras trans, colesterol, e nenhum outro tipo de gordura é declarado com valores superiores a zero; e	
	Não contém na lista de ingredientes gorduras, óleos e/ou ingredientes que sejam entendidos como alimentos com gorduras, exceto se estes estiverem declarados com um asterisco, que faça referência depois da lista de ingredientes a seguinte nota: "(*) fornece quantidades não significativas de gorduras"; e	
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em valor energético", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e a legibilidade da informação.	

Fonte (BRASIL, 2012)

Na Tabela 9, estão apresentados os resultados das gorduras saturadas, monoinsaturadas, poli-insaturadas e *trans* presentes em 30 g (uma porção) de amostra de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” nos rótulos, a somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* estão apresentados por 50 gramas de amostra. Os valores foram comparados com a legislação vigente. Na Tabela 10, as mesmas bolachas têm os valores apresentados por 100 g de amostra. As amostras estão numeradas de 01 a 50. Essas bolachas são as que destacam “zero *trans*” nos rótulos e as letras alfabéticas representam as marcas de cada uma delas.

Tabela 9 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por porção (30 g) de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T	S+T (50g)
1	A	Chocolate	1,69 ± 0,06	3,33 ± 0,09	0,94 ± 0,03	0,06 ± 0,00	2,93 ± 0,11
2	A	Morango	1,82 ± 0,10	3,06 ± 0,11	0,69 ± 0,02	0,01 ± 0,00	3,06 ± 0,17
3	A	Baunilha	1,85 ± 0,05	3,65 ± 0,08	0,77 ± 0,02	0,01 ± 0,00	3,11 ± 0,09
4	B	Brigadeiro	3,13 ± 0,11	1,87 ± 0,06	1,91 ± 0,08	0,04 ± 0,00	5,28 ± 0,18
5	B	Morango	2,85 ± 0,07	1,66 ± 0,04	1,84 ± 0,05	0,01 ± 0,00	4,76 ± 0,11
6	B	Chocolate	2,37 ± 0,04	1,47 ± 0,02	1,58 ± 0,01	0,02 ± 0,00	3,99 ± 0,02
7	C	Chocolate	1,69 ± 0,02	0,84 ± 0,01	2,11 ± 0,02	0,01 ± 0,00	2,84 ± 0,04
8	C	Morango	1,73 ± 0,14	0,92 ± 0,09	2,37 ± 0,10	0,01 ± 0,00	2,90 ± 0,24
9	C	Doce de leite	1,66 ± 0,04	0,85 ± 0,01	2,33 ± 0,01	0,01 ± 0,00	2,79 ± 0,07
10	D	Choc c/ baunilha	2,88 ± 0,06	2,22 ± 0,03	0,78 ± 0,00	0,07 ± 0,00	4,91 ± 0,11
11	D	Morango	2,65 ± 0,04	2,07 ± 0,03	0,65 ± 0,02	0,04 ± 0,00	4,50 ± 0,06
12	D	Limão	2,73 ± 0,03	2,08 ± 0,03	0,69 ± 0,03	0,04 ± 0,00	4,62 ± 0,06
13	E	Morango	3,21 ± 0,28	2,32 ± 0,14	0,75 ± 0,01	0,10 ± 0,01	5,51 ± 0,47
14	E	Choc c/ limão	3,12 ± 0,04	2,31 ± 0,03	0,74 ± 0,01	0,10 ± 0,00	5,36 ± 0,07
15	F	Chocolate	1,79 ± 0,12	0,99 ± 0,02	2,41 ± 0,04	0,03 ± 0,00	3,03 ± 0,20
16	F	Choc branco	1,80 ± 0,08	0,98 ± 0,03	2,30 ± 0,08	0,03 ± 0,00	3,05 ± 0,13

Tabela 9 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por porção (30 g) de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T	S+T (50g)
17	G	Choc c/ morango	2,57 ± 0,13	2,03 ± 0,10	1,56 ± 0,08	0,04 ± 0,00	4,35 ± 0,21
18	G	Chocolate	2,70 ± 0,02	2,04 ± 0,01	1,28 ± 0,08	0,04 ± 0,00	4,57 ± 0,03
19	H	Chocolate	2,53 ± 0,03	1,55 ± 0,06	1,70 ± 0,15	0,02 ± 0,00	4,26 ± 0,05
20	H	Morango	2,13 ± 0,10	1,31 ± 0,08	1,61 ± 0,14	0,02 ± 0,00	3,59 ± 0,17
21	H	Choc c/ Morango	2,27 ± 0,14	1,39 ± 0,10	1,51 ± 0,05	0,02 ± 0,01	3,83 ± 0,24
22	I	Choco choco	2,20 ± 0,12	1,56 ± 0,20	1,88 ± 1,18	0,02 ± 0,00	3,70 ± 0,21
23	I	Flocos	1,95 ± 0,08	1,41 ± 0,06	1,86 ± 0,10	0,03 ± 0,00	3,29 ± 0,14
24	I	Morango	1,74 ± 0,05	1,27 ± 0,04	1,71 ± 0,04	0,08 ± 0,02	3,03 ± 0,12
25	I	Chocolate	1,65 ± 0,01	1,21 ± 0,00	1,76 ± 0,03	0,05 ± 0,00	2,84 ± 0,02
26	J	Choc c/ baunilha	2,13 ± 0,03	1,72 ± 0,02	1,43 ± 0,05	0,01 ± 0,00	3,57 ± 0,05
27	J	Morango	2,32 ± 0,08	1,84 ± 0,04	1,53 ± 0,05	0,01 ± 0,00	3,88 ± 0,13
28	J	Chocolate	2,39 ± 0,06	1,88 ± 0,05	1,58 ± 0,04	0,02 ± 0,00	4,01 ± 0,10
29	J	Brigadeiro	2,50 ± 0,06	2,01 ± 0,04	1,37 ± 0,06	0,03 ± 0,00	4,21 ± 0,09
30	J	Choco choco	2,15 ± 0,10	1,74 ± 0,08	1,10 ± 0,06	0,01 ± 0,00	3,61 ± 0,17
31	J	Choco shake	2,56 ± 0,01	2,11 ± 0,02	1,62 ± 0,02	0,02 ± 0,00	4,30 ± 0,06
32	K	Mousse choc amargo	2,64 ± 0,10	1,96 ± 0,07	0,61 ± 0,03	0,05 ± 0,01	4,48 ± 0,18
33	K	Limão c/ chocolate	2,49 ± 0,01	1,88 ± 0,01	0,69 ± 0,01	0,06 ± 0,00	4,25 ± 0,01

Tabela 9 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por porção (30 g) de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T	S+T (50g)
34	K	Mousse chocolate ao leite	2,80 ± 0,05	2,12 ± 0,08	0,62 ± 0,04	0,06 ± 0,00	4,76 ± 0,08
35	K	Mousse choc c/ morango	2,83 ± 0,15	2,14 ± 0,10	0,63 ± 0,01	0,06 ± 0,01	4,82 ± 0,25
36	L	Morango	1,82 ± 0,08	1,26 ± 0,07	2,14 ± 0,09	0,02 ± 0,00	3,07 ± 0,13
37	L	Chocolate	1,99 ± 0,02	1,39 ± 0,01	2,31 ± 0,02	0,02 ± 0,00	3,35 ± 0,03
38	L	Choco morango	1,79 ± 0,07	1,24 ± 0,03	2,12 ± 0,04	0,01 ± 0,00	3,01 ± 0,12
39	M	Chocolate	2,59 ± 0,12	1,97 ± 0,09	0,67 ± 0,04	0,05 ± 0,00	4,39 ± 0,21
40	M	Doce de leite	3,18 ± 0,12	2,44 ± 0,08	1,04 ± 0,05	0,09 ± 0,00	5,44 ± 0,21
41	M	Morango	3,68 ± 0,30	2,86 ± 0,10	0,92 ± 0,02	0,08 ± 0,01	6,26 ± 0,52
42	M	Choco e morango	3,81 ± 0,13	2,81 ± 0,10	0,90 ± 0,03	0,08 ± 0,00	6,49 ± 0,22
43	N	Limão	4,23 ± 0,21	3,40 ± 0,10	1,04 ± 0,01	0,01 ± 0,00	7,07 ± 0,34
44	N	Chocolate	4,33 ± 0,05	3,24 ± 0,03	1,02 ± 0,02	0,02 ± 0,00	7,24 ± 0,08
45	N	Abacaxi	4,59 ± 0,14	3,63 ± 0,18	1,09 ± 0,06	0,02 ± 0,00	7,68 ± 0,24
46	N	Maracujá	4,55 ± 0,06	3,62 ± 0,01	1,11 ± 0,02	0,01 ± 0,00	7,61 ± 0,10
47	O	Baunilha c/ choc	2,69 ± 0,07	5,05 ± 0,10	1,32 ± 0,04	0,02 ± 0,00	4,52 ± 0,12
48	O	Chocolate e choc branco	1,73 ± 0,02	3,11 ± 0,09	0,85 ± 0,03	0,01 ± 0,00	2,90 ± 0,03
49	O	Chocolate	1,75 ± 0,05	1,43 ± 0,03	1,61 ± 0,04	0,06 ± 0,00	3,02 ± 0,05
50	P	Choc e baunilha	3,64 ± 0,10	2,72 ± 0,09	0,99 ± 0,06	0,08 ± 0,00	6,19 ± 0,16

Letras de “A até P” representam as marcas das bolachas recheadas; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*; * Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata.

Tabela 10 – Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por 100 g de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
1	A	Chocolate	5,64 ± 0,21	11,10 ± 0,31	3,15 ± 0,10	0,22 ± 0,02
2	A	Morango	6,07 ± 0,34	10,20 ± 0,37	2,28 ± 0,08	0,04 ± 0,01
3	A	Baunilha	6,18 ± 0,17	12,16 ± 0,27	2,57 ± 0,06	0,03 ± 0,00
4	B	Brigadeiro	10,42 ± 0,36	6,25 ± 0,21	6,38 ± 0,26	0,14 ± 0,00
5	B	Morango	9,49 ± 0,23	5,54 ± 0,14	6,12 ± 0,17	0,04 ± 0,01
6	B	Chocolate	7,91 ± 0,04	4,90 ± 0,05	5,27 ± 0,04	0,07 ± 0,00
7	C	Chocolate	5,64 ± 0,07	2,81 ± 0,04	7,02 ± 0,05	0,03 ± 0,00
8	C	Morango	5,76 ± 0,47	3,08 ± 0,30	7,90 ± 0,35	0,03 ± 0,01
9	C	Doce de leite	5,54 ± 0,14	2,83 ± 0,02	7,77 ± 0,05	0,03 ± 0,00
10	D	Choc c/ baunilha	9,61 ± 0,21	7,40 ± 0,12	2,60 ± 0,01	0,22 ± 0,01
11	D	Morango	8,85 ± 0,12	6,91 ± 0,11	2,17 ± 0,05	0,15 ± 0,00
12	D	Limão	9,08 ± 0,11	6,94 ± 0,09	2,31 ± 0,10	0,15 ± 0,01
13	E	Morango	10,70 ± 0,92	7,73 ± 0,47	2,52 ± 0,05	0,32 ± 0,03
14	E	Choc c/ limão	10,39 ± 0,13	7,69 ± 0,11	2,48 ± 0,04	0,32 ± 0,01
15	F	Chocolate	5,96 ± 0,39	3,29 ± 0,07	8,04 ± 0,14	0,09 ± 0,00
16	F	Choc branco	6,00 ± 0,25	3,28 ± 0,12	7,66 ± 0,28	0,11 ± 0,01

Tabela 10 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por 100 g de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
17	G	Chocolate	9,01 ± 0,06	6,80 ± 0,03	4,26 ± 0,27	0,13 ± 0,00
18	G	Chocolate	8,45 ± 0,09	5,16 ± 0,19	5,67 ± 0,51	0,07 ± 0,01
19	H	Morango	7,11 ± 0,32	4,37 ± 0,27	5,37 ± 0,46	0,06 ± 0,01
20	H	Choc c/ Morango	7,58 ± 0,48	4,62 ± 0,32	5,02 ± 0,16	0,08 ± 0,02
21	H	Brigadeiro	8,99 ± 0,47	5,59 ± 0,32	5,72 ± 0,56	0,07 ± 0,01
22	I	Choco choco	7,34 ± 0,41	5,21 ± 0,68	6,26 ± 0,60	0,06 ± 0,01
23	I	Flocos	6,50 ± 0,28	4,71 ± 0,19	6,20 ± 0,32	0,09 ± 0,01
24	I	Morango	5,79 ± 0,18	4,22 ± 0,13	5,69 ± 0,13	0,26 ± 0,06
25	I	Chocolate	5,51 ± 0,04	4,03 ± 0,02	5,85 ± 0,11	0,18 ± 0,01
26	J	Choc c/ baunilha	7,10 ± 0,10	5,73 ± 0,06	4,78 ± 0,16	0,04 ± 0,00
27	J	Morango	7,72 ± 0,26	6,14 ± 0,14	5,10 ± 0,17	0,04 ± 0,00
28	J	Chocolate	7,97 ± 0,19	6,28 ± 0,17	5,27 ± 0,13	0,06 ± 0,01
29	J	Brigadeiro	8,33 ± 0,19	6,71 ± 0,12	4,58 ± 0,21	0,09 ± 0,01
30	J	Choco choco	7,16 ± 0,34	5,80 ± 0,28	3,67 ± 0,19	0,05 ± 0,00
31	J	Choco shake	8,55 ± 0,12	7,03 ± 0,07	5,44 ± 0,08	0,05 ± 0,01

Tabela 10 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por 100 g de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
32	K	Choc meio amargo	8,80 ± 0,35	6,52 ± 0,23	2,03 ± 0,10	0,16 ± 0,02
33	K	Limão e choc	8,30 ± 0,02	6,25 ± 0,02	2,32 ± 0,03	0,19 ± 0,00
34	K	Choc ao leite	9,34 ± 0,16	7,06 ± 0,25	2,06 ± 0,13	0,19 ± 0,01
35	K	Choc com morango	9,43 ± 0,49	7,12 ± 0,33	2,11 ± 0,02	0,20 ± 0,02
36	L	Morango	6,08 ± 0,25	4,20 ± 0,22	7,14 ± 0,30	0,06 ± 0,01
37	L	Chocolate	6,63 ± 0,06	4,62 ± 0,04	7,70 ± 0,06	0,06 ± 0,00
38	L	Choco morango	5,97 ± 0,24	4,14 ± 0,10	7,06 ± 0,14	0,04 ± 0,00
39	M	Chocolate	8,63 ± 0,41	6,58 ± 0,31	2,24 ± 0,14	0,15 ± 0,01
40	M	Doce de leite	10,59 ± 0,41	8,12 ± 0,27	3,47 ± 0,17	0,29 ± 0,01
41	M	Morango	12,26 ± 1,01	9,54 ± 0,32	3,07 ± 0,08	0,26 ± 0,03
42	M	Choco e morango	12,70 ± 0,42	9,36 ± 0,33	3,00 ± 0,11	0,27 ± 0,01
43	N	Limão	14,10 ± 0,69	11,33 ± 0,33	3,46 ± 0,05	0,04 ± 0,00
44	N	Chocolate	14,43 ± 0,17	10,79 ± 0,09	3,41 ± 0,08	0,06 ± 0,01
45	N	Abacaxi	15,30 ± 0,48	12,09 ± 0,62	3,62 ± 0,19	0,07 ± 0,00
46	N	Maracujá	15,17 ± 0,20	12,07 ± 0,04	3,71 ± 0,06	0,04 ± 0,00
47	O	Baunilha c/ choco	8,98 ± 0,25	16,82 ± 0,34	4,40 ± 0,14	0,07 ± 0,00

Tabela 10 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por 100 g de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
48	O	Choc c/ choc branco	5,75 ± 0,06	10,37 ± 0,32	2,83 ± 0,09	0,05 ± 0,00
49	O	Chocolate	5,83 ± 0,15	4,76 ± 0,10	5,38 ± 0,13	0,20 ± 0,00
50	P	Choc c/ baunilha	12,13 ± 0,32	9,07 ± 0,31	3,30 ± 0,21	0,26 ± 0,01

Letras de “A até P” representam as marcas das bolachas recheadas; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*;* Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata.

Conforme a RDC 54, as condições para o alimento conter a alegação de “zero *trans*” são: máximo de 0,1 g de ácidos graxos *trans* por porção e a soma de gordura saturada e de gordura *trans* deve ser de no máximo 1,5 g por 50 gramas de amostra (BRASIL, 2012). Pode-se verificar nos resultados descritos na Tabela 9 que, de acordo com o limite de 0,1 g por porção, todas as 16 marcas estão em conformidade com a legislação, pois todas as marcas atingiram, em todos os sabores, valores $\leq 0,1$ g.

Porém, é importante ressaltar que, apesar de essas marcas estarem de acordo com o valor máximo de 0,1 g de ácidos graxos *trans* por porção, exigido pela legislação vigente, a população tem a falsa ideia de não estar ingerindo esse tipo de gordura, pois grande parte da população é leiga em relação às legislações sobre rotulagem nutricional. Assim, o consumidor, ao adquirir um produto “zero *trans*”, acredita que realmente não está ingerindo esse tipo de gordura.

De acordo com a Tabela 9 e a Tabela 10, os valores encontrados de gorduras *trans* variam de 0,01 a 0,10 g por porção e 0,03 a 0,32 g por 100 g. Na Tabela 9, a marca “E” apresenta em todas as amostras analisadas o valor de 0,1 g por porção de ácidos graxos *trans* (o valor-limite exigido pela legislação). Deste modo, se o indivíduo ingerir várias porções deste alimento, no final do dia, poderá ter consumido teores consideráveis de gordura *trans*. Destaca-se aqui que, ao se observarem os resultados que foram obtidos em 100 g de amostra na Tabela 10, a marca “E” demonstra o valor de 0,32 g de ácidos graxos *trans* nas amostras 13 e 14, valor significativo quando se leva em consideração que na rotulagem nutricional vem a ausência da gordura *trans* em sua composição. Ao avaliar os resultados por 100 g das amostras na Tabela 10, observa-se que nas amostras 1, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 24, 25, 32, 33, 34, 35, 39, 40, 41, 42, 49 e 50 há a presença de valores significativos de ácidos graxos *trans*, os quais consumidos em grandes quantidades acarretam o aumento da sua ingestão diária.

Pinto (2016) analisou 251 alimentos de amplo consumo pela população, e, destes, grande parte continha na rotulagem a alegação de “zero *trans*”. Contudo, no fim dos estudos, foi constatado que apenas 12 amostras não continham realmente gordura *trans* em 100 g de alimento.

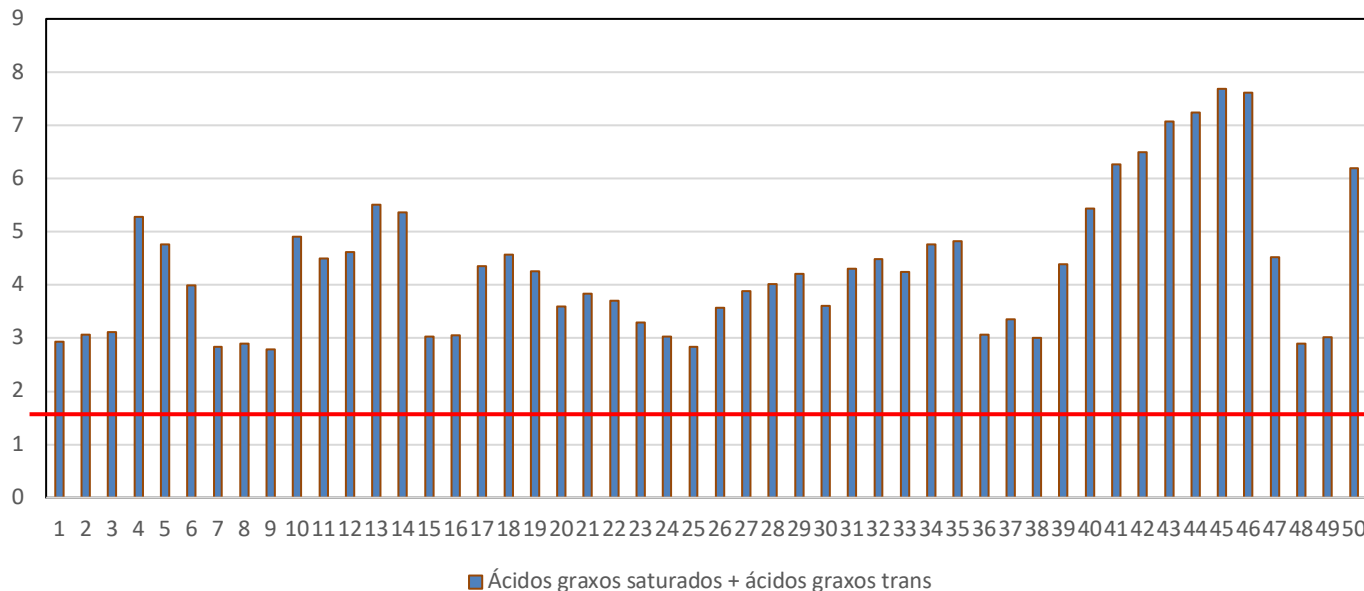
Outro ponto importante de destaque é que as amostras também apresentam elevados teores de gordura saturada. Na Tabela 9 e 10, os valores de ácidos graxos

saturados encontrados variam de 1,65 a 4,59 g por porção e 5,51 a 15,30 g por 100 g. A amostra número 45 da marca “N”, com sabor de abacaxi, apresenta 4,59 g de gorduras saturadas em 30 g de amostra e, em 100 g, na Tabela 10, apresenta 15,30 g de gordura saturada. Estes são valores elevados, já que esse tipo de gordura também é prejudicial à saúde, pois pode estar relacionada a doenças cardiovasculares (WANDERS *et al.*, 2017).

Gagliardi *et al.* (2009) analisaram os teores de gorduras de diversos alimentos industrializados e verificaram que houve a redução da gordura *trans* em algumas amostras, porém, estas apresentaram altos teores de gordura saturada em sua composição. Bottan (2010) analisou duas marcas de bolachas recheadas com a alegação de “zero *trans*” nos rótulos e verificou que as marcas possuíam 3,2 e 2,5 g de gordura saturada por porção. Estes resultados são semelhantes aos encontrados no presente estudo, pois as marcas diminuíram os teores de ácidos graxos *trans*, no entanto, aumentaram os ácidos graxos saturados. Albuquerque *et al.* (2016) analisaram quinze amostras de bolachas, sendo elas oito bolachas tipo água e sal e sete bolachas tipo Maria, e constaram que essas amostras possuíam teores elevados de ácidos graxos saturados, porém, continham valores baixos de ácidos graxos *trans* que variaram de 24,5 a 82,4 mg/100 g.

Outro ponto de destaque é que, de acordo com a RDC 54, além de o alimento apresentar máximo de 0,1 g de ácidos graxos *trans* por porção, o produto deve conter somatória máxima de 1,5 g de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* por 50 gramas de amostra. No Gráfico 2, estão apresentados todos os valores da somatória de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados das cinquenta amostras de bolachas recheadas com alegação “zero *trans*” na rotulagem nutricional. Todos os valores estão por 50 gramas de amostra, cada barra na cor azul representa uma amostra de bolacha recheada e a linha vermelha apresenta o valor limite imposto pela legislação vigente.

Gráfico 2: Somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* por 50 gramas em amostras de bolachas recheadas com a alegação de "zero *trans*" na rotulagem nutricional



Ao analisar os resultados encontrados nas amostras apresentadas na Tabela 9 e no Gráfico 2, é possível observar que todas as marcas apresentam valores superiores ao exigido pela legislação RDC 54 (máximo de 1,5 g). Na Tabela 9, é possível observar que os valores de somatória de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados variaram entre 2,79 e 7,68 g por 50 gramas de amostra. A marca “N” foi a que apresentou maiores teores de somatória de ácidos graxos saturados e de ácidos graxos *trans*. Na amostra número 45, apresentou-se o valor de 7,68 g, que equivale a mais que o quádruplo do valor máximo permitido pela legislação para o produto poder ter a alegação de “zero *trans*”. O Gráfico 2 apresenta que todas as marcas analisadas ultrapassam a linha vermelha, que é o valor limite de somatória de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados imposto pela legislação vigente. Esses valores superiores aos permitidos pela legislação vigente demonstram que esses alimentos, ainda que não listem a gordura *trans* em seu rótulo, possuem valores altos de gordura saturada, ultrapassando os limites recomendados pela legislação.

Assim, é importante reafirmar que os dezesseis fabricantes das bolachas recheadas analisadas com a alegação de “zero *trans*” não estão de acordo com a

legislação vigente da Anvisa (RDC 54) e, por isso, não poderiam alegar “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Na Tabela 11, está apresentada a composição em g/porção de ácidos graxos (saturado, monoinsaturado, poli-insaturado e *trans*) em 15 amostras de bolachas recheadas contendo ácidos graxos *trans* nos rótulos. Na Tabela 12, as mesmas amostras estão demonstradas em 100 g de alimento. As amostras de 50 a 65 correspondem às bolachas recheadas com ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional e as letras alfabéticas de Q a T, às marcas das bolachas recheadas.

Tabela 11 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presentes por porção (30g) de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
51	Q	Chocolate	1,37 ± 0,17	2,42 ± 0,04	1,17 ± 0,00	0,63 ± 0,05
52	Q	Leite com chocolate	1,53 ± 0,07	1,80 ± 0,01	1,52 ± 0,07	0,93 ± 0,02
53	Q	Morango	1,48 ± 0,01	1,85 ± 0,01	1,55 ± 0,00	0,83 ± 0,01
54	Q	Morango com chocolate	1,44 ± 0,03	1,70 ± 0,02	1,53 ± 0,01	0,75 ± 0,01
55	Q	Blackout chocolate e leite	1,45 ± 0,11	1,59 ± 0,08	1,48 ± 0,05	0,83 ± 0,02
56	R	Morango	1,12 ± 0,12	1,17 ± 0,03	0,99 ± 0,04	0,61 ± 0,01
57	R	Chocolate	1,49 ± 0,02	1,95 ± 0,02	1,24 ± 0,00	1,09 ± 0,00
58	S	Chocolate mais recheio	2,23 ± 0,02	1,83 ± 0,02	2,40 ± 0,01	0,14 ± 0,00
59	S	Chocolate	1,26 ± 0,05	1,15 ± 0,03	1,54 ± 0,04	0,10 ± 0,00
60	S	Morango mais recheio	2,14 ± 0,07	1,88 ± 0,04	2,24 ± 0,14	0,13 ± 0,00
61	S	Morango e chocolate	1,89 ± 0,12	1,78 ± 0,04	2,30 ± 0,03	0,11 ± 0,00
62	S	Morango	2,04 ± 0,04	1,69 ± 0,01	2,11 ± 0,05	0,12 ± 0,01
63	S	Choco branco + Choco preto	1,92 ± 0,01	1,71 ± 0,03	2,35 ± 0,03	0,13 ± 0,01
64	T	Chocolate	1,46 ± 0,07	1,82 ± 0,04	0,32 ± 0,01	1,52 ± 0,03
65	T	Chocolate e coco	1,58 ± 0,02	1,96 ± 0,04	0,33 ± 0,01	1,56 ± 0,02

Letras de Q até T representam as marcas das bolachas recheadas; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*;* Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata

Tabela 12 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presentes por 100 g de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
51	Q	Chocolate	4,57 ± 0,56	8,08 ± 0,14	3,89 ± 0,00	2,11 ± 0,16
52	Q	Leite c/ choc	5,11 ± 0,24	6,01 ± 0,03	5,05 ± 0,22	3,11 ± 0,06
53	Q	Morango	4,95 ± 0,05	6,15 ± 0,03	5,17 ± 0,01	2,78 ± 0,05
54	Q	Morango c/ choc	4,82 ± 0,11	5,66 ± 0,07	5,09 ± 0,05	2,50 ± 0,04
55	Q	Blackout choc e leite	4,83 ± 0,37	5,31 ± 0,25	4,92 ± 0,18	2,77 ± 0,06
56	R	Morango	3,73 ± 0,41	3,89 ± 0,11	3,31 ± 0,13	2,03 ± 0,04
57	R	Chocolate	4,98 ± 0,07	6,49 ± 0,08	4,14 ± 0,01	3,63 ± 0,00
58	S	Choc + recheio	7,44 ± 0,08	6,11 ± 0,06	8,00 ± 0,05	0,48 ± 0,01
59	S	Chocolate	6,23 ± 0,35	5,35 ± 1,03	6,74 ± 1,48	0,34 ± 0,01
60	S	Morango + recheio	7,12 ± 0,25	6,27 ± 0,12	7,45 ± 0,45	0,45 ± 0,01
61	S	Morango e choc	6,30 ± 0,38	5,94 ± 0,14	7,66 ± 0,12	0,37 ± 0,01
62	S	Morango	6,81 ± 0,15	5,62 ± 0,03	7,04 ± 0,16	0,40 ± 0,02
63	S	Choc br + Choc preto	6,39 ± 0,03	5,70 ± 0,09	7,84 ± 0,08	0,42 ± 0,03
64	T	Chocolate	4,88 ± 0,22	6,08 ± 0,15	1,05 ± 0,03	5,06 ± 0,10
65	T	Chocolate e coco	5,27 ± 0,08	6,54 ± 0,13	1,10 ± 0,03	5,21 ± 0,06

Letras de Q até T representam as marcas das bolachas recheadas; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*.* Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata

Os valores apresentados nas Tabelas 11 e 12 demonstram que as quinze amostras de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional apresentam como resultado teores de gorduras *trans* que variam de 0,10 a 1,56 g de ácidos graxos *trans* por porção, na Tabela 11, e valores de 0,34 a 5,21 g de ácidos graxos *trans* por 100 g de amostra, na Tabela 12.

Galdino *et al.* (2009) analisaram os rótulos de 25 amostras de bolachas recheadas de 4 marcas e verificaram que os valores de gordura *trans* entre as marcas variaram entre 0,33 e 2,05 g por porção. Uma delas apresentou valores superiores a 2 g de gordura *trans* por porção em todas as amostras. Além disso, constatou-se neste estudo que, quanto maior o teor de gordura *trans*, menor o preço da bolacha recheada. No atual estudo, nenhuma marca ultrapassa os 2 g de gordura *trans* por porção, porém, em relação aos teores de gordura *trans* por 100 g (Tabela 12), 9 amostras de bolachas recheadas ultrapassam esse valor. Em relação aos preços das bolachas, todas apresentam valores entre 0,75 a 1,50 reais, dessa maneira, também foi possível observar uma relação entre a quantidade de gordura *trans* com o preço das amostras. É importante destacar que, em comparação com as amostras de bolachas recheadas com alegação “zero *trans*”, as bolachas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem apresentam menores preços.

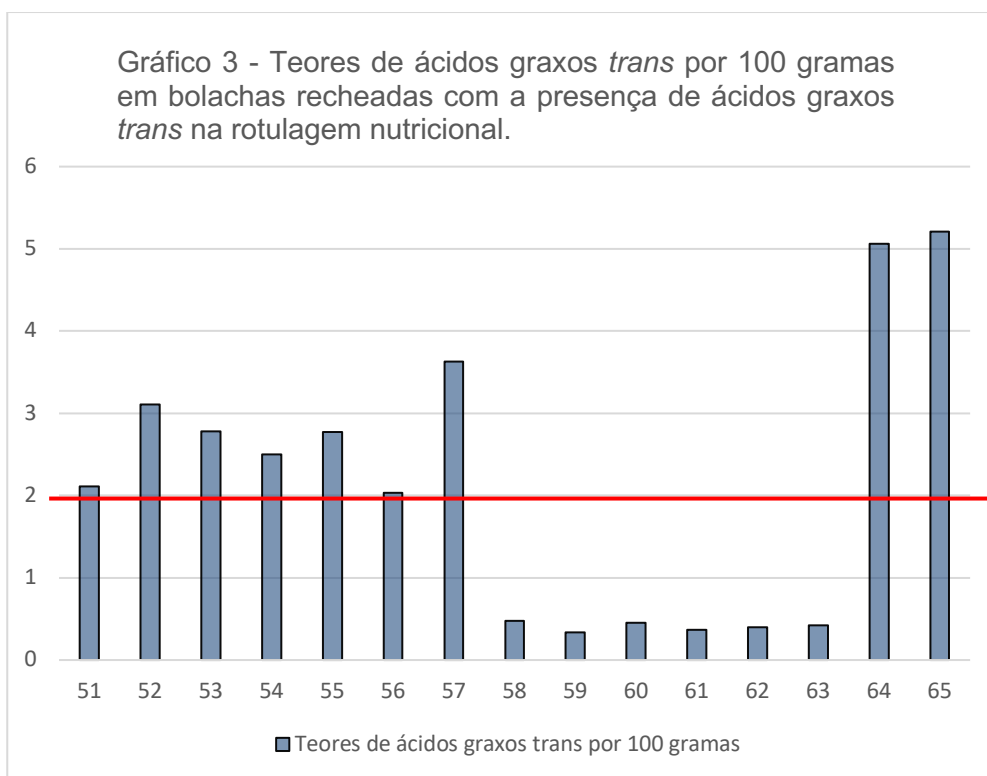
Ademais, as bolachas analisadas, além de possuírem teores elevados de ácidos graxos *trans*, também apresentam valores altos de ácidos graxos saturados. Os valores encontrados de ácidos graxos saturados na Tabela 11 variam de 1,12 a 2,23 g por porção e, na Tabela 12, os valores variam de 3,73 a 7,44 g por 100 g.

Na tabela 12, destacam-se os valores apresentados por 100 g de amostra, na qual a marca “R” apresenta, na amostra de bolacha sabor chocolate, o valor de 3,63 g de gorduras *trans* e 4,98 de gordura saturada em 100 g, ambos valores altos. Na marca “T”, pode-se identificar 5,21 g de gorduras *trans*, na bolacha recheada sabor chocolate e coco, e 5,27 g de gorduras saturadas, totalizando 10,48 na somatória dos dois tipos de gordura. A marca “S” apresenta menores valores de gorduras *trans* nas amostras (0,34-0,48 g), porém, se destaca por elevados teores de gorduras saturadas (6,23-7,44 g).

Lobanco (2007) analisou bolachas recheadas e constatou que a média de gordura saturada entre as amostras foi de 4,86 g em 100 g de amostra. Costa *et al.* (2016) analisaram 256 alimentos presentes nos supermercados em Portugal, a fim de

demonstrar os teores de gorduras *trans* desses alimentos. Foram analisados bolachas recheadas, margarinas, cereais matinais, condimentos, sopas instantâneas, chocolates, bolachas *wafers*, entre outros. Os maiores teores de gorduras *trans* foram encontrados em bolachas *wafers*, bolachas recheadas e produtos de pastelaria. As bolachas apresentaram média de 3,42 g de gordura *trans* em 100 g de amostra.

Na Tabela 12, as marcas “Q”, “R” e “T” têm valores superiores em todas as amostras em relação ao valor diário de consumo de gorduras *trans* recomendado pela OMS (2,0 g para uma dieta de 2000 calorias). Os valores de gorduras *trans* entre essas marcas variam de 2,03 a 5,21 g. No Gráfico 3, estão apresentadas as quinze amostras de bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* nos rótulos. Nesse gráfico, estão elucidados os valores de gordura *trans* das bolachas por 100 g de amostra, cada barra representando uma bolacha recheada e a linha vermelha correspondendo ao valor máximo diário recomendado da ingestão de ácidos graxos *trans* pela OMS.



No Gráfico 3, é possível observar que nove amostras ultrapassam o valor de 2 g de ácidos graxos *trans* em 100 g de amostra, totalizando 60% do total das bolachas recheadas analisadas com a indicação de gordura *trans* na rotulagem. Dias e

Gonçalves (2009) analisaram os teores de ácidos graxos *trans* e constataram que havia marcas de bolachas recheadas com valores superiores a 5,0 g de ácidos graxos *trans* por 100 g. Dias *et al.* (2015) analisaram os teores de gorduras de salgadinhos e de biscoitos e os resultados demonstraram que os consumos diários desses alimentos indicam uma alta ingestão de ácidos graxos *trans* e saturados, podendo ocasionar um efeito prejudicial para a saúde. A Resolução Colegiada número 24 (RDC 24) da Anvisa, de 2010, aborda que todo alimento que contiver valores iguais ou superiores a 0,6 g de gordura *trans* por 100 g ou 100 mL de amostra é considerado com alto teor de ácidos graxos *trans* em sua composição (BRASIL, 2010).

5.2 Bolachas *wafers*

As quarenta bolachas *wafers* analisadas entre 2018 e 2019 estão divididas em “zero *trans*” e bolachas *wafers* contendo gorduras *trans* nos rótulos. Os resultados são expressos por porção (30 g) e por 100 g de alimento e comparados com a RDC 54. As amostras 66 a 93 são bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” nos rótulos e as amostras 94 a 105 são bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional. Para a identificação de cada marca, utilizam-se letras alfabéticas. Na Tabela 13, são apresentados os resultados em porcentagem de gordura e de gordura total por porção em cada amostra de bolacha *wafers* com alegação “zero *trans*” na rotulagem nutricional e na Tabela 14 são apresentados os resultados do percentual de gordura total e de gordura total por porção nas bolachas *wafers* contendo ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

Tabela 13 - Gorduras totais em porcentagem e por porção (30 g) presentes em bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	Gordura (%)	Gordura (30g)
66	A	Chocolate	17,79 ± 1,02	5,34 ± 0,31
67	A	Flocos	16,99 ± 0,20	5,10 ± 0,06
68	B	Duplo Chocolate	19,88 ± 0,82	5,97 ± 0,25
69	B	Morango	23,17 ± 0,96	6,95 ± 0,25
70	B	Chocolate	20,45 ± 0,18	6,13 ± 0,06
71	C	Chocolate Branco	25,74 ± 0,42	7,72 ± 0,13
72	C	Morango	24,24 ± 0,26	7,27 ± 0,08
73	C	Limão	27,04 ± 0,67	8,11 ± 0,20
74	D	Chocolate	17,78 ± 0,68	5,33 ± 0,20
75	D	Limão	18,35 ± 0,91	5,51 ± 0,27
76	E	Chocolate	22,08 ± 0,66	6,62 ± 0,20
77	E	Limão com choc branco	21,10 ± 0,25	6,33 ± 0,08
78	E	Chocolate branco	26,91 ± 0,83	8,07 ± 0,25
79	F	Chocolate com coco	28,94 ± 0,34	8,68 ± 0,10
80	F	Chocolate com baunilha	25,28 ± 2,36	7,58 ± 0,71
81	G	Morango	22,32 ± 1,32	7,00 ± 0,40
82	G	Chocolate	19,73 ± 0,34	5,92 ± 0,10

Tabela 13 - Gorduras totais em porcentagem e por porção (30 g) presentes em bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional

Número	Marca	Sabor	Gordura (%)	Gordura (30g)
83	G	Triplo chocolate	21,39 ± 0,70	6,42 ± 0,21
84	H	Morango	21,78 ± 0,57	6,54 ± 0,17
85	H	Limão	21,07 ± 0,29	6,32 ± 0,09
86	H	Chocolate	21,11 ± 0,32	6,33 ± 0,10
87	I	Chocolate	33,12 ± 0,74	9,94 ± 0,22
88	I	Chocolate e morango	33,73 ± 0,87	10,12 ± 0,26
89	I	Chocolate trufado	36,14 ± 0,40	10,84 ± 0,12
90	J	Limão	20,54 ± 0,18	6,16 ± 0,05
91	J	Morango	21,97 ± 0,38	6,59 ± 0,11
92	J	Brigadeiro	20,78 ± 0,38	6,23 ± 0,11
93	K	Chocolate	34,69 ± 0,94	10,41 ± 0,28

As letras alfabéticas de “A até K” representam as 11 marcas das bolachas *wafers*; * Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata.

Tabela 14 - Gorduras totais em porcentagem e por porção (30 g) presentes em bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

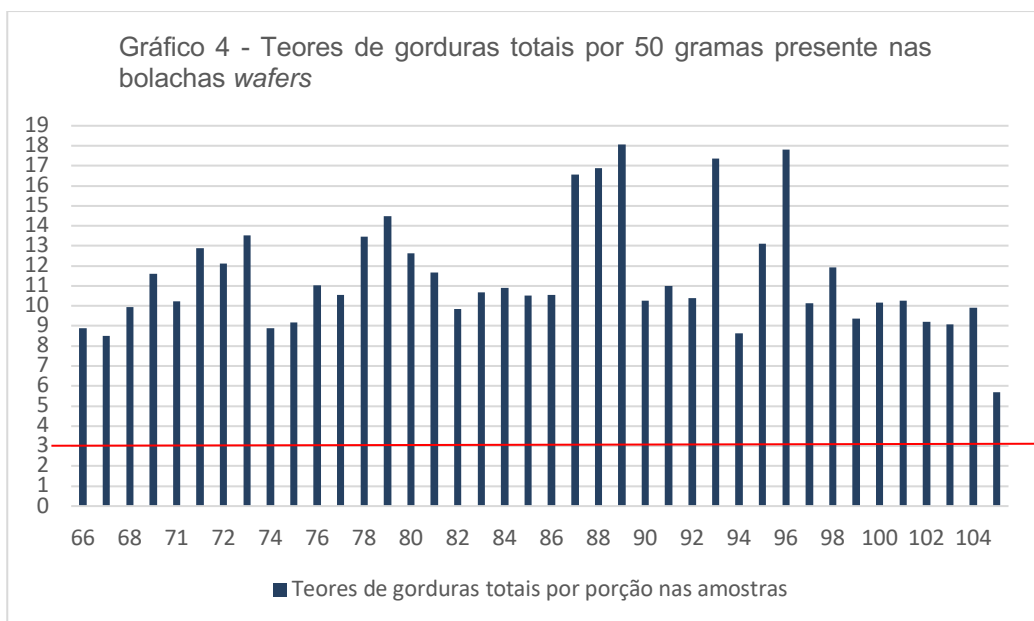
Número	Marca	Sabor	Gordura (%)	Gordura (30g)
94	L	Chocolate	17,27 ± 0,29	5,18 ± 0,09
95	L	Morango	26,19 ± 0,35	7,86 ± 0,11
96	M	Morango	35,63 ± 0,28	10,69 ± 0,09
97	M	Chocolate	20,25 ± 1,64	6,08 ± 0,49
98	M	Chocolate com leite	23,94 ± 1,01	7,14 ± 0,11
99	N	Amendoim e Chocolate	18,75 ± 1,48	5,63 ± 0,45
100	N	Amendoim	20,33 ± 0,64	6,10 ± 0,19
101	O	Chocolate Branco	20,49 ± 0,24	6,15 ± 0,07
102	O	Doce de leite	18,43 ± 0,17	5,53 ± 0,05
103	O	Chocolate	18,19 ± 0,54	5,46 ± 0,16
104	O	Morango	19,84 ± 0,33	5,95 ± 0,10
105	O	Limão	18,95 ± 0,95	5,68 ± 0,29

As letras alfabéticas de “L até O” representam as 4 marcas das bolachas *wafers*; * Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata.

Conforme pode ser visto na Tabela 13, nas amostras de bolachas *wafers* com a ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional, os teores de porcentagem de gordura variam de 16,99 a 36,14 e os teores de gordura total por porção variam de 5,10 a 10,84. Já na Tabela 14, é possível observar que as bolachas *wafers* com presença de gordura *trans* na rotulagem nutricional apresentam percentual de gordura de 17,27 a 35,63 e, por porção, apresentam valores de 5,18 a 10,69. Entre as quarenta amostras de bolachas *wafers* analisadas, os valores de percentual de gordura variam de 16,99 a 36,14 e, por porção, variam de 5,10 a 10,84. Todas as amostras demonstram altos teores de gorduras totais em sua composição. Pinto (2016) analisou os teores de porcentagem de gorduras de 9 amostras de biscoitos *wafers* e os valores encontrados variaram de 9,7 a 22,5. Albuquerque *et al.* (2016) analisaram quinze amostras de bolachas, sendo elas oito bolachas tipo água e sal e sete bolachas tipo Maria, e os resultados de gorduras totais dessas amostras variaram de 8,7 a 23 g por 100 g.

Assim como ocorre com as amostras de bolachas recheadas, é possível observar através dos resultados que as bolachas *wafers* possuem elevados valores de gorduras totais presentes em 30 g (porção) de amostra. A amostra 89 apresenta 10,84 g de gordura total em apenas uma porção. Esses resultados são condizentes com Bottan (2010), que analisou duas marcas de bolachas *wafers* e encontrou valores de 8,6 e 12 g de gordura total por porção.

As quarenta amostras de bolachas *wafers* apresentam valores superiores a 3,0 g de gorduras totais em 50 g de amostra. Assim, conforme a RDC 54, todas as bolachas *wafers* analisadas devem declarar na rotulagem nutricional junto ao INC a frase: “Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético” (BRASIL, 2014). Diante disso, assim como ocorre com as bolachas recheadas, todas as bolachas *wafers* não declaram essa frase na rotulagem; desse modo, nenhuma marca está em conformidade nesse quesito com a legislação RDC 54. No Gráfico 4, pode-se verificar que todas as quarenta amostras de bolachas *wafers* ultrapassam o valor de 3,0 g de gorduras totais em 50 g de amostra. As barras azuis são os teores de gorduras totais por 50 gramas de amostra presente nas amostras e a reta vermelha demonstra o limite de 3,0 g de gorduras totais, imposto pela RDC 54.



Na Tabela 15, a seguir, estão apresentados os resultados das gorduras saturadas, monoinsaturadas, poli-insaturadas e *trans* presentes em 30 g (uma porção) de amostra de bolachas *wafers* com alegação de “zero *trans*” nos rótulos, os resultados de somatória de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados, foram apresentados por 50 gramas de amostra. Os valores foram comparados com a legislação vigente. Da mesma forma, na Tabela 16, os resultados estão apresentados por 100 g de amostra. As amostras enumeradas de 66 a 93 se referem às bolachas *wafers* com alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional. As letras alfabéticas de A até K apresentam as marcas das bolachas *wafers* analisadas.

Tabela 15 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por porção (30 g) de bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T	S+T (50 g)
66	A	Chocolate	2,33 ± 0,14	1,88 ± 0,11	0,89 ± 0,04	0,04 ± 0,00	3,95 ± 0,24
67	A	Flocos	2,28 ± 0,04	1,96 ± 0,02	0,64 ± 0,00	0,01 ± 0,00	3,82 ± 0,07
68	B	Duplo Choc	2,39 ± 0,10	1,57 ± 0,06	1,81 ± 0,08	0,02 ± 0,00	4,00 ± 0,17
69	B	Morango	2,17 ± 0,10	1,72 ± 0,07	2,87 ± 0,12	0,01 ± 0,00	3,64 ± 0,16
70	B	Chocolate	1,94 ± 0,01	1,52 ± 0,02	2,51 ± 0,02	0,01 ± 0,00	3,25 ± 0,02
71	C	Choc Branco	3,56 ± 0,06	2,75 ± 0,04	1,09 ± 0,02	0,03 ± 0,00	5,97 ± 0,11
72	C	Morango	3,24 ± 0,06	2,63 ± 0,05	1,11 ± 0,01	0,02 ± 0,00	5,43 ± 0,09
73	C	Limão	3,72 ± 0,09	2,93 ± 0,09	1,14 ± 0,02	0,02 ± 0,00	6,23 ± 0,15
74	D	Chocolate	2,73 ± 0,10	1,74 ± 0,08	0,54 ± 0,01	0,11 ± 0,01	4,73 ± 0,17
75	D	Limão	2,86 ± 0,13	1,77 ± 0,12	0,54 ± 0,01	0,11 ± 0,01	4,95 ± 0,22
76	E	Chocolate	2,31 ± 0,08	1,59 ± 0,05	2,53 ± 0,11	0,02 ± 0,00	3,88 ± 0,13
77	E	Limão	2,29 ± 0,01	1,48 ± 0,03	2,36 ± 0,05	0,02 ± 0,00	3,85 ± 0,01
78	E	Choc Branco	2,87 ± 0,09	1,95 ± 0,06	3,00 ± 0,09	0,03 ± 0,00	4,83 ± 0,15
79	F	Choc c/ Coco	4,12 ± 0,02	1,23 ± 0,02	3,04 ± 0,06	0,04 ± 0,00	6,93 ± 0,04
80	F	Choc c/ Baunilha	3,35 ± 0,33	1,08 ± 0,09	2,92 ± 0,27	0,03 ± 0,00	5,64 ± 0,55
81	G	Morango	2,90 ± 0,14	1,78 ± 0,11	2,07 ± 0,13	0,02 ± 0,01	4,87 ± 0,25

Tabela 15 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por porção (30 g) de bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T	S+T (50g)
82	G	Chocolate	2,45 ± 0,04	1,52 ± 0,03	1,73 ± 0,03	0,03 ± 0,00	4,14 ± 0,06
83	G	Triplo choc	2,04 ± 0,08	1,58 ± 0,08	2,61 ± 0,09	0,01 ± 0,00	3,43 ± 0,13
84	H	Morango	2,11 ± 0,04	1,59 ± 0,14	2,65 ± 0,04	0,01 ± 0,00	3,55 ± 0,07
85	H	Limão	2,05 ± 0,03	1,45 ± 0,02	2,64 ± 0,03	0,01 ± 0,00	3,44 ± 0,05
86	H	Chocolate	2,10 ± 0,04	1,51 ± 0,02	2,54 ± 0,04	0,02 ± 0,00	3,52 ± 0,06
87	I	Chocolate	4,14 ± 0,07	2,62 ± 0,06	2,83 ± 0,09	0,03 ± 0,00	6,95 ± 0,11
88	I	Choco e morango	4,10 ± 0,07	2,63 ± 0,08	3,05 ± 0,12	0,02 ± 0,00	6,88 ± 0,12
89	I	Choco trufado	4,47 ± 0,01	2,86 ± 0,06	3,13 ± 0,06	0,04 ± 0,00	7,51 ± 0,02
90	J	Limão	3,00 ± 0,03	2,23 ± 0,02	0,68 ± 0,00	0,01 ± 0,00	5,01 ± 0,05
91	J	Morango	3,27 ± 0,05	2,33 ± 0,04	0,71 ± 0,01	0,02 ± 0,00	5,49 ± 0,09
92	J	Brigadeiro	3,08 ± 0,06	2,25 ± 0,05	0,64 ± 0,01	0,01 ± 0,00	5,15 ± 0,09
93	K	Chocolate	3,20 ± 0,08	2,58 ± 0,07	4,33 ± 0,12	0,03 ± 0,00	5,38 ± 0,14

Letras de “A até K” representam as marcas das bolachas *wafers*; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*; * Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata.

Tabela 16 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por 100 g de bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
66	A	Chocolate	7,77 ± 0,47	6,27 ± 0,37	2,95 ± 0,14	0,13 ± 0,01
67	A	Flocos	7,60 ± 0,13	6,54 ± 0,06	2,15 ± 0,01	0,05 ± 0,00
68	B	Duplo Choc	7,95 ± 0,35	5,22 ± 0,20	6,05 ± 0,25	0,05 ± 0,01
69	B	Morango	7,24 ± 0,32	5,73 ± 0,23	9,57 ± 0,40	0,04 ± 0,01
70	B	Chocolate	6,45 ± 0,05	5,08 ± 0,07	8,35 ± 0,07	0,04 ± 0,00
71	C	Choc Branco	11,85 ± 0,20	9,17 ± 0,14	3,64 ± 0,06	0,09 ± 0,02
72	C	Morango	10,79 ± 0,19	8,76 ± 0,15	3,71 ± 0,05	0,07 ± 0,00
73	C	Limão	12,39 ± 0,30	9,76 ± 0,29	3,79 ± 0,06	0,06 ± 0,00
74	D	Chocolate	9,10 ± 0,33	5,79 ± 0,28	1,82 ± 0,04	0,35 ± 0,02
75	D	Limão	9,52 ± 0,42	5,90 ± 0,39	1,81 ± 0,04	0,37 ± 0,02
76	E	Chocolate	7,70 ± 0,27	5,30 ± 0,18	8,43 ± 0,36	0,06 ± 0,01
77	E	Limão	7,63 ± 0,03	4,93 ± 0,10	7,88 ± 0,18	0,07 ± 0,00
78	E	Choc Branco	9,57 ± 0,30	6,49 ± 0,20	10,01 ± 0,31	0,10 ± 0,01
79	F	Choc c/ Coco	13,73 ± 0,08	4,10 ± 0,05	10,13 ± 0,20	0,14 ± 0,00
80	F	Choc c/ Baunilha	11,17 ± 1,09	3,59 ± 0,31	9,72 ± 0,89	0,12 ± 0,01
81	G	Morango	9,68 ± 0,48	5,93 ± 0,36	6,91 ± 0,43	0,07 ± 0,02

Tabela 16 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presente por 100 g de bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
82	G	Chocolate	8,18 ± 0,13	5,05 ± 0,11	5,77 ± 0,10	0,10 ± 0,00
83	G	Triplo choc	6,82 ± 0,27	5,27 ± 0,28	8,70 ± 0,31	0,05 ± 0,00
84	H	Morango	7,05 ± 0,13	5,32 ± 0,47	8,82 ± 0,15	0,05 ± 0,00
85	H	Limão	6,83 ± 0,10	4,84 ± 0,07	8,81 ± 0,11	0,05 ± 0,00
86	H	Chocolate	6,99 ± 0,13	5,04 ± 0,07	8,47 ± 0,12	0,05 ± 0,00
87	I	Chocolate	13,80 ± 0,23	8,72 ± 0,21	9,45 ± 0,31	0,10 ± 0,00
88	I	Choco e morango	13,68 ± 0,23	8,75 ± 0,28	10,17 ± 0,40	0,08 ± 0,01
89	I	Choco trufado	14,89 ± 0,03	9,52 ± 0,21	10,45 ± 0,21	0,14 ± 0,00
90	J	Limão	9,99 ± 0,10	7,44 ± 0,07	2,26 ± 0,01	0,04 ± 0,00
91	J	Morango	10,90 ± 0,18	7,75 ± 0,14	2,37 ± 0,05	0,08 ± 0,00
92	J	Brigadeiro	10,27 ± 0,19	7,51 ± 0,16	2,13 ± 0,05	0,03 ± 0,00
93	K	Chocolate	10,67 ± 0,28	8,61 ± 0,22	14,43 ± 0,41	0,10 ± 0,00

Letras de “A até K” representam as marcas das bolachas *wafers*; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*; * Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata.

Foi possível identificar na Tabela 15 que todas as amostras estão de acordo com a RDC 54 no quesito valores iguais ou inferiores a 0,1 g de ácidos graxos *trans* por porção. Os valores de ácidos graxos *trans* apresentados na Tabela 15 variam de 0,01 a 0,11 g de ácidos graxos *trans* por porção e na Tabela 16 foi possível identificar que os valores de gordura *trans* variam de 0,03 a 0,37 g de gordura *trans* por 100 g.

É possível observar que algumas amostras, assim como ocorreu com as bolachas recheadas, também possuem valores significativos de ácidos graxos *trans* por 100 g de amostra e, nenhuma bolacha *wafers* possui realmente zero *trans* em 30 g de amostra (uma porção). Aued-Pimentel *et al.* (2003) analisaram 22 amostras de alimentos industrializados com a alegação de “zero *trans*” nos rótulos; destes, foi constatado no estudo que quatro amostras apresentaram teores entre 0,3 a 1,8 de gorduras *trans* por porção, estando, assim, em desacordo com a legislação vigente. Porém, dezoito amostras analisadas nesse estudo apresentaram adequação à legislação vigente.

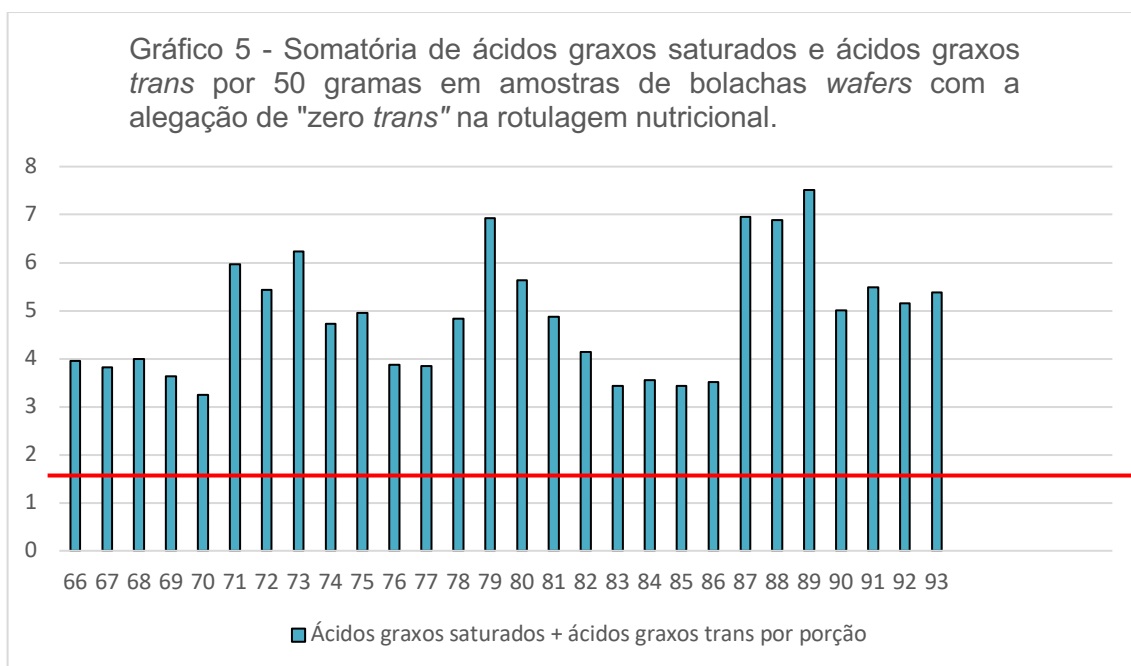
Analisando a Tabela 15, a marca “D” nas duas amostras apresenta 0,11 g de gorduras *trans* por porção, valor mais alto entre as amostras. Assim, a partir dos resultados expostos por 100 g de amostra, na Tabela 16, percebe-se que a marca “D” apresenta valores significativos de gorduras *trans*. Por exemplo, no sabor limão, atinge o valor de 0,37 g de gordura *trans*. As outras marcas atingem valores inferiores de ácidos graxos *trans*, porém, apresentam valores altos de gordura saturada. É importante destacar que nas amostras de bolachas *wafers* com a alegação de “zero *trans*” ocorre o mesmo que nas amostras de bolachas recheadas com “zero *trans*”: todas as amostras continham grandes quantidades de gordura saturada.

Os valores encontrados de ácidos graxos saturados nas amostras de bolachas *wafers* na Tabela 15 variam entre 1,94 e 4,47 g por porção e na Tabela 16 os valores de gordura saturada variam de 6,45 a 14,89 g de gordura saturada em 100 g de amostra. Isso ocorre porque, ao retirar dos ingredientes a gordura parcialmente hidrogenada, pode-se usar como substituto a gordura vegetal e esse tipo de gordura pode possuir bastante gordura saturada.

A marca “I”, no sabor chocolate trufado, atinge o valor de 4,47 g de gordura saturada em 30 g de amostra e a marca “I”, no sabor chocolate, apresenta valor de 4,14 g por porção. Ambos os valores são elevados, ainda mais quando se leva em consideração que se trata apenas de uma porção. Bottan (2010) encontrou nas duas

amostras de bolachas *wafers* analisadas com a alegação de “zero *trans*” valores de 2,2 e 4,7 gramas de gordura saturada por porção (30 g), valores altos e próximos aos encontrados no atual estudo. Isso demonstra que, apesar de uma alteração na legislação sobre ácidos graxos *trans* em 2012, não houve uma mudança nos teores de ácidos graxos saturados presentes nas amostras de bolachas *wafers*, representando um não cumprimento da legislação RDC 54 para realizar a alegação de “zero *trans*” nos rótulos.

Devido aos altos teores de gordura saturada nas amostras, a soma de ácidos graxos saturados e *trans* de todas as bolachas *wafers* é elevada, variando de 3,25 a 7,51 g por 50 gramas de amostra. No Gráfico 5, são apresentados todos os resultados de somatória de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados por 50 gramas de amostra: as barras na cor azul indicam cada amostra de bolacha *wafers* com a ausência de gordura *trans* na rotulagem nutricional e a linha vermelha representa o valor limite de 1,5, imposto pela legislação vigente (RDC 54).



Analisando o Gráfico 5, verifica-se que todas as amostras de bolachas *wafers* com a alegação “zero *trans*” na rotulagem nutricional ultrapassam o limite de 1,5 g por 50 gramas de soma de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados, imposto pela RDC 54. Assim, todas as marcas estão em desacordo com a legislação vigente e, por

isso, nenhuma marca pode realizar a alegação de “zero *trans*” nos rótulos. Esses resultados demonstram que, apesar de esses alimentos não possuírem valores altos de ácidos graxos *trans*, são alimentos não saudáveis, por conterem valores altos de gordura saturada em sua composição.

Na Tabela 17, está apresentada a composição em g/porção de ácidos graxos (saturados, monoinsaturados, poli-insaturados e *trans*) em 12 bolachas *wafers* contendo ácidos graxos *trans*. Na Tabela 18, é apresentada a composição dos ácidos graxos das 12 bolachas *wafers* por 100 g. As amostras enumeradas de 94 a 105 representam as bolachas *wafers* com ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional. As letras alfabéticas L, M, N e O indicam as marcas das bolachas *wafers* analisadas.

Tabela 17 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presentes por porção (30g) de bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
94	L	Chocolate	1,65 ± 0,02	2,80 ± 0,06	0,07 ± 0,01	0,44 ± 0,01
95	L	Morango	2,94 ± 0,04	2,53 ± 0,03	1,54 ± 0,03	0,57 ± 0,00
96	M	Morango	2,08 ± 0,02	4,10 ± 0,08	1,57 ± 0,02	2,56 ± 0,00
97	M	Chocolate	1,25 ± 0,11	2,37 ± 0,17	0,80 ± 0,07	1,44 ± 0,13
98	M	Choc c/ leite	1,57 ± 0,00	3,04 ± 0,04	0,25 ± 0,01	1,99 ± 0,05
99	N	Choc c/ amendoim	1,12 ± 0,09	2,69 ± 0,22	0,53 ± 0,03	1,09 ± 0,08
100	N	Amendoim	1,23 ± 0,05	3,04 ± 0,17	0,58 ± 0,02	1,03 ± 0,03
101	O	Chocolate branco	2,57 ± 0,02	2,09 ± 0,07	0,80 ± 0,03	0,45 ± 0,03
102	O	Doce de leite	2,33 ± 0,01	2,04 ± 0,03	0,88 ± 0,01	0,07 ± 0,00
103	O	Chocolate	2,45 ± 0,11	1,72 ± 0,05	0,86 ± 0,02	0,21 ± 0,01
104	O	Morango	2,22 ± 0,06	1,85 ± 0,06	1,20 ± 0,01	0,48 ± 0,02
105	O	Limão	2,33 ± 0,11	1,84 ± 0,10	1,27 ± 0,06	0,06 ± 0,01

Letras de L até O representam as marcas das bolachas *wafers*; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*;* Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata

Tabela 18 - Teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* presentes por 100 g de bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

Número	Marca	Sabor	S	M	P	T
94	L	Chocolate	5,51 ± 0,07	9,32 ± 0,21	0,24 ± 0,02	1,46 ± 0,03
95	L	Morango	9,79 ± 0,14	8,43 ± 0,12	5,14 ± 0,09	1,91 ± 0,00
96	M	Morango	6,93 ± 0,08	13,67 ± 0,26	5,23 ± 0,07	8,54 ± 0,00
97	M	Chocolate	4,16 ± 0,36	7,91 ± 0,56	2,66 ± 0,04	1,49 ± 0,11
98	M	Choc com leite	5,29 ± 0,02	10,22 ± 0,23	0,65 ± 0,47	6,80 ± 0,30
99	N	Choc c amendoim	3,72 ± 0,29	8,95 ± 0,75	1,75 ± 0,10	3,63 ± 0,28
100	N	Amendoim	4,09 ± 0,16	10,13 ± 0,57	1,92 ± 0,05	3,43 ± 0,11
101	O	Chocolate branco	8,58 ± 0,08	6,97 ± 0,24	2,66 ± 0,04	1,49 ± 0,11
102	O	Doce de leite	7,77 ± 0,03	6,79 ± 0,10	2,95 ± 0,04	0,24 ± 0,01
103	O	Chocolate	8,18 ± 0,35	5,75 ± 0,16	2,88 ± 0,07	0,71 ± 0,03
104	O	Morango	7,38 ± 0,18	6,15 ± 0,18	4,00 ± 0,02	1,61 ± 0,06
105	O	Limão	7,76 ± 0,35	6,12 ± 0,33	4,23 ± 0,21	0,19 ± 0,03

Letras de L até O representam as marcas das bolachas *wafers*; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*;* Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata

A partir dos resultados obtidos na Tabela 17, verifica-se que os valores encontrados variam de 0,06 a 2,56 g de gorduras *trans* por porção. Na Tabela 18, os resultados de gordura *trans* por 100 g variam de 0,19 a 8,54. Chiara *et al.* (2003) analisaram os teores de gorduras de batatas fritas, sorvetes e biscoitos e constataram que os valores de gorduras *trans* nos biscoitos analisados variaram de 2,81 a 5,60 g por 100 g.

Analisando as Tabelas 17 e 18, é possível verificar que, em quase todas as marcas de bolachas *wafers* avaliadas, são encontrados valores elevados de ácidos graxos *trans*. São dados preocupantes, pois se deve considerar que o consumidor pode ingerir mais do que a porção ao dia; por exemplo, existem casos de pessoas que consomem um pacote inteiro em apenas uma refeição.

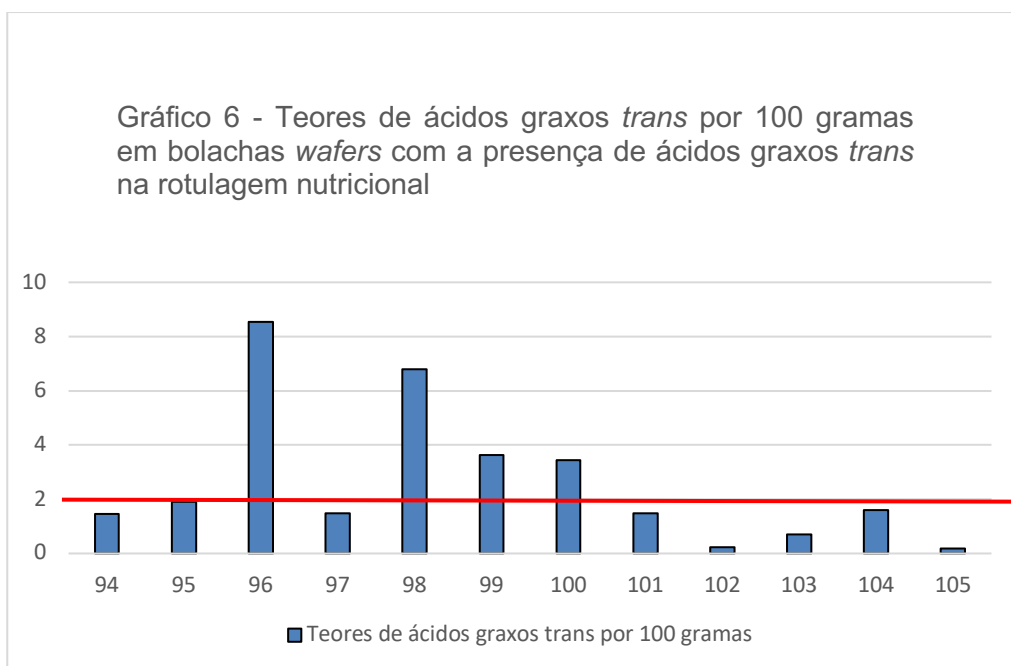
A marca “M” no sabor morango obtém o valor de 2,56 g de ácidos graxos *trans* em apenas 30 g de alimento e, em 100 g, apresenta teor de 8,54 g de gordura *trans*. Outro exemplo é o sabor chocolate com leite da mesma marca (M), que obtém valor de 1,99 g de gorduras *trans* por porção e em 100 g apresenta o valor de 6,80 g. Esses resultados estão de acordo com Pinto *et al.* (2016), que encontraram altos teores de gorduras *trans* em bolachas *wafers*. O estudo apresentou em uma amostra de bolacha *wafer* sabor morango o valor de 1,90 g de ácidos graxos *trans* por porção. Essas amostras, além de apresentarem elevados teores de gorduras *trans*, também apresentaram altos valores de gordura saturada, assim como no atual estudo. Os valores de ácidos graxos saturados encontrados na Tabela 17 variam de 1,12 a 2,94 g por porção e na Tabela 18 variam de 3,72 a 9,79 g por 100 g.

Verifica-se que as doze amostras analisadas de bolachas *wafers* com gorduras *trans* nos rótulos apresentam altos teores de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados em sua composição, assim como ocorre com as bolachas recheadas.

Hissanaga-Himmelstein *et al.* (2014) analisaram 9 tipos de biscoitos e 3 tipos de pães. A partir dos resultados obtidos, confirmou-se que as bolachas *wafers* foram as que apresentaram maiores quantidades de gorduras *trans* em 100 g de amostra, com a média de 10,76. Silva *et al.* (2020) analisaram 19 tipos de alimentos industrializados (bolachas recheadas, bolachas salgadas, pizzas congeladas, pipocas, requeijões, margarinas, salgadinhos e misturas para preparo de bolos, pães de queijo entre outros) presentes em supermercados do Rio de Janeiro. Para cada tipo de alimento, analisou-se de duas a quatro amostras, totalizando 39 alimentos industrializados

analisados até o fim do estudo. Das 39 amostras analisadas, 51,3% possuíam gorduras *trans* em sua composição. Rangel *et al.* (2020) analisaram rótulos de alimentos industrializados nos supermercados de Minas Gerais e constataram que as amostras de sanduíche continham nos rótulos valores de 0,5 a 0,7 g de gorduras *trans* por porção.

A partir da Tabela 18, é importante destacar que a maioria das marcas de bolachas *wafers* demonstradas alcançam valores próximos ao consumo máximo diário recomendado pela OMS (2 g de gorduras *trans* com base em uma dieta de 2000 calorias) e 4 amostras (96, 98, 99 e 100) apresentam teores superiores a esse valor em 100 g de amostra. No Gráfico 6, estão apresentados os valores de ácidos graxos *trans* por 100 g de amostra de todas as bolachas *wafers* analisadas com teores de gorduras *trans* nos rótulos: as barras na cor azul indicam as amostras e a linha vermelha representa o valor de 2,0 g de gordura *trans* (valor máximo diário recomendado pela OMS).



O Gráfico 6 demonstra os altos teores de gorduras *trans* por 100 g nas amostras e também as quatro bolachas *wafers*, as quais ultrapassam o valor limite diário de gordura *trans* imposto pela Organização Mundial da Saúde. Os resultados obtidos são preocupantes, visto que grande parte dessas bolachas são encontradas em lojas de

doces, lojas de “1 real”, com preços baixos, e com figuras de ilustração (desenhos animados) que remetem à infância, persuadindo o público infantil ao seu consumo.

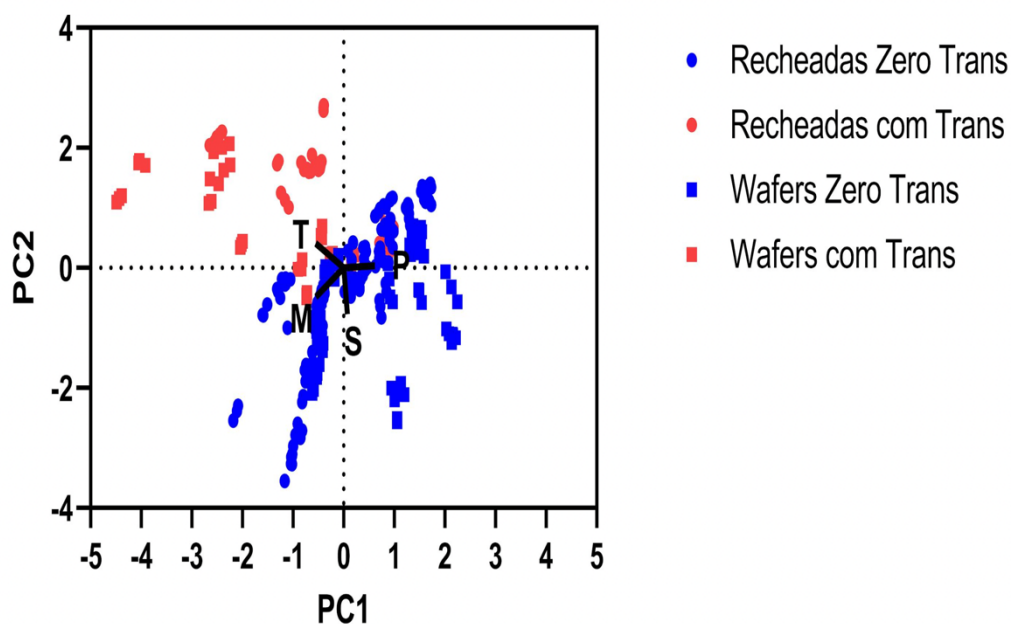
Deve-se considerar que durante o dia inteiro a população pode ingerir outros tipos de alimentos com teores de gorduras *trans*, além das bolachas, e que o consumo de alimentos como estes acarreta danos à saúde e contribui para mortes cada vez mais precoces por doenças cardiovasculares. É importante destacar que muitas pessoas não sabem o que são gorduras *trans* e, por isso, consomem diariamente vários alimentos contendo esse tipo de gordura. Como dito anteriormente, Costa *et al.* (2017) entrevistaram sessenta pessoas frequentadoras de um supermercado na cidade de São Paulo, com o objetivo de avaliar seu nível de conhecimento sobre gorduras *trans*. Foram entrevistados trinta homens e trinta mulheres. O estudo demonstrou que 90% dos homens e 97% das mulheres entrevistadas não sabiam o que são gorduras *trans*.

É importante dizer também que muitas crianças começam a ingerir esse tipo de alimento desde muito cedo. Lopes *et al.* (2020) analisaram o consumo de alimentos ultraprocessados por 545 crianças menores de 24 meses que moram em Montes Claros, sendo a maioria dessas crianças do sexo masculino e idade superior a 12 meses. Nesse estudo, foi verificado um alto consumo de alimentos não recomendados para crianças dessa faixa etária, comprovando que crianças começam a ingerir alimentos ultraprocessados muito cedo. Foi constatado que 60% das crianças com mais de 12 meses consumiam doces e achocolatados e 40% das crianças acima de 1 ano já ingeriam biscoitos e salgadinhos. Outro ponto importante é que, no Brasil, o Ministério da Saúde, seguindo as orientações da OMS, elaborou o Guia Alimentar para crianças menores de dois anos, recomendando que açúcar, café, enlatados, refrigerantes, salgadinhos e guloseimas sejam evitados nos primeiros anos de vida (LOPES *et al.*, 2020).

5.3 Comparação entre as bolachas recheadas e bolachas *wafers*

Para a realização da avaliação das bolachas recheadas e das bolachas *wafers* é feita a Análise de Componentes Principais (PCA). Nesta análise, as variáveis ácidos graxos saturados, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e ácidos graxos *trans* são combinadas linearmente em duas novas variáveis (PC1 e PC2). Os dois componentes principais (PC1 e PC2) explicam cerca de 77% da variabilidade total das variáveis originais. O Gráfico 7 (Gráfico Biplot) apresenta os componentes principais e a dispersão das cento e cinco amostras de bolachas recheadas e bolachas *wafers*.

Gráfico 7 - Componentes Principais.



T: Ácidos graxos *trans*; S: Ácidos graxos saturados; M: Ácidos graxos monoinsaturados; P: Ácidos graxos poli-insaturados; Forma de círculo na cor azul representa as bolachas recheadas com ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma de círculo na cor vermelha representa as bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma de quadrado na cor azul representa as bolachas *wafers* com ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma quadrado na cor vermelha representa as bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; PC1: Componente Principal número 1; PC2: Componente Principal número 2.

Ao analisar o Gráfico 7, verifica-se que o primeiro componente principal (PC1) corresponde ao contraste entre os ácidos graxos poli-insaturados e os ácidos graxos monoinsaturados e *trans*, enquanto que o segundo componente principal (PC2) corresponde à proporção de ácidos graxos saturados.

O PC1 corresponde ao eixo horizontal (eixo x), sendo que as amostras à direita do gráfico possuem maiores teores de ácidos graxos poli-insaturados e menores teores de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos monoinsaturados. Percebe-se que a maioria das amostras que estão à direita do gráfico são bolachas recheadas e bolachas *wafers* com a ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional. As amostras à esquerda do gráfico apresentam maiores quantidades de ácidos graxos *trans* e de ácidos graxos monoinsaturados e menores quantidades de ácidos graxos poli-insaturados.

O PC2 corresponde ao eixo vertical (eixo y), sendo que, quanto mais para baixo do gráfico, maiores as quantidades de ácidos graxos saturados nas amostras, e quanto mais para cima do gráfico menores as quantidades de ácidos graxos saturados.

Através do gráfico, é possível avaliar a composição das amostras, considerando os dois componentes principais (PC1 e PC2) descritos anteriormente. No quadrante superior esquerdo, as amostras se destacam por possuírem grande quantidade de ácidos graxos *trans* e menores quantidades de ácidos graxos saturados e ácidos graxos poli-insaturados. No quadrante superior direito, as amostras se destacam por possuírem menores quantidades de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* e maiores quantidades de ácidos graxos poli-insaturados. O quadrante inferior esquerdo possui amostras com maiores teores de ácidos graxos saturados, ácidos graxos *trans* e ácidos graxos monoinsaturados e menores teores de ácidos graxos poli-insaturados. Por fim, o quadrante inferior direito demonstra as amostras que possuem maiores teores de ácidos graxos saturados e poli-insaturados e menores teores de ácidos graxos *trans* e monoinsaturados.

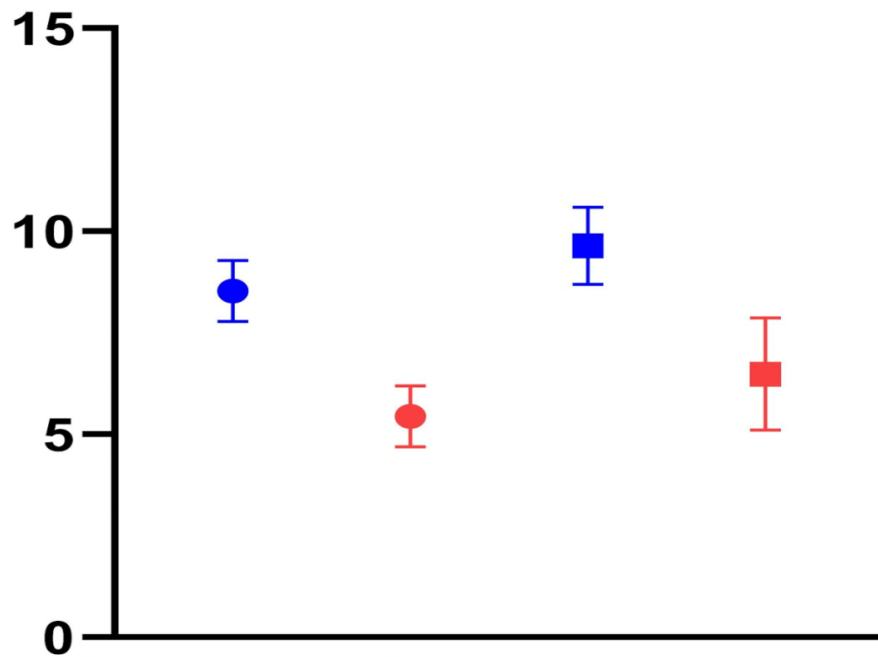
A partir da avaliação de cada quadrante do Gráfico Biplot, é possível destacar que a melhor composição das bolachas analisadas está no quadrante superior direito, sendo que as bolachas localizadas nesse quadrante possuem menores quantidades de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados e maiores quantidades de ácidos graxos poli-insaturados. Por outro lado, a pior composição das bolachas analisadas

corresponde ao quadrante superior esquerdo, pois essas bolachas possuem maiores quantidades de ácidos graxos *trans* e o consumo desse ácido graxo está diretamente associado a mortes por doenças cardiovasculares (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2017).

Estudos indicam que os ácidos graxos saturados também são prejudiciais à saúde e estão relacionados com doenças cardiovasculares (WANDERS *et al.*, 2017). Assim, é importante destacar que, entre os quatro tipos de bolachas analisadas (bolachas recheadas com ausência de ácidos graxos *trans*, bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* nos rótulos, bolachas *wafers* com ausência de ácidos graxos *trans* e bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional), as bolachas recheadas e bolachas *wafers* com ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem apresentam maiores teores de ácidos graxos saturados por 100 g de amostra do que as bolachas recheadas e *wafers* com ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional. Entre a bolacha *wafer* e a bolacha recheada com ausência de ácidos graxos *trans*, a bolacha tipo *wafer* apresenta maiores quantidades de ácidos graxos saturados por 100 g de amostra (Gráfico 8).

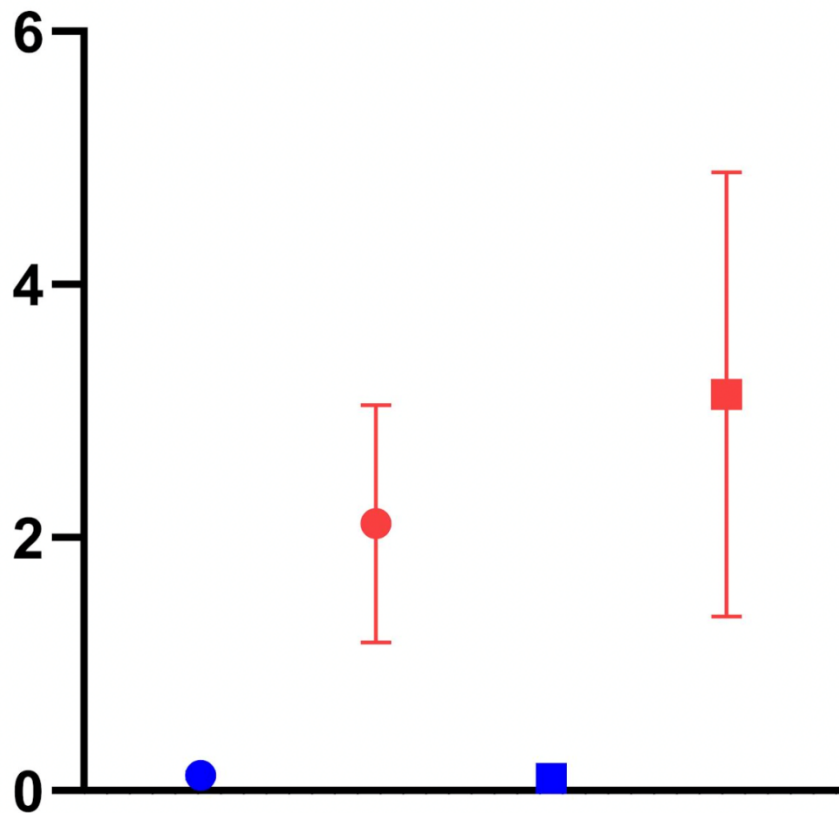
Em relação aos teores de ácidos graxos *trans* presentes nos quatro tipos de bolachas analisadas, as bolachas recheadas e bolachas *wafers* com teores de ácidos graxos *trans* nos rótulos apresentam maiores quantidades de ácidos graxos *trans* por 100 g de amostra do que as bolachas recheadas e bolachas *wafers* com a ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional. Em relação aos dois tipos de bolachas com gorduras *trans* nos rótulos, o tipo *wafer* apresenta maiores teores de ácidos graxos *trans* por 100 g de amostra (Gráfico 9). Dessa maneira, ao se avaliar os dois tipos de bolachas analisados (recheada e *wafer*), as bolachas *wafers* são mais prejudiciais à saúde do que as bolachas recheadas, por apresentarem maiores teores de ácidos graxos saturados (em relação às bolachas com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem) e ácidos graxos *trans* (em relação às bolachas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem) em sua composição.

Gráfico 8 - Teores de ácidos graxos saturados por 100 gramas presentes em bolachas recheadas e bolachas *wafers*.



Números de 0 a 15: Teores de ácidos graxos saturados por 100 gramas de amostra; Forma de círculo na cor azul representa as bolachas recheadas com ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma de círculo na cor vermelha representa as bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma de quadrado na cor azul representa as bolachas *wafers* com ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma de quadrado na cor vermelha representa as bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

Gráfico 9 - Teores de ácidos graxos *trans* por 100 gramas presentes em bolachas recheadas e bolachas *wafers*.



Números de 0 a 6: Teores de ácidos graxos *trans* por 100 gramas de amostra; Forma de círculo na cor azul representa as bolachas recheadas com ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma de círculo na cor vermelha representa as bolachas recheadas com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma de quadrado na cor azul representa as bolachas *wafers* com ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional; Forma de quadrado na cor vermelha representa as bolachas *wafers* com a presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

\

5.4 Bolachas recheadas e bolachas *wafers* analisadas em 2022

Em 2022, foram adquiridas seis amostras de bolachas recheadas e quatro amostras de bolachas *wafers*, já analisadas em 2018, para serem novamente analisadas. Isso porque, na época que foram analisadas, estas amostras apresentaram elevados índices de ácidos graxos *trans* em sua composição. O intuito dessas análises foi avaliar se os fabricantes dessas bolachas atualmente alteraram os rótulos e a composição nesses alimentos, tendo em vista que em 2023 está proibida a produção de ácidos graxos *trans* pelas indústrias. Também foram selecionadas três amostras de bolachas *wafers* que não foram analisadas em 2018 nem em 2019, mas, em 2022, ao se analisar a rotulagem nutricional, estas apresentaram elevados teores de ácidos graxos *trans* em sua composição. Na Tabela 19, estão expressos os resultados de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* por porção das seis amostras de bolachas recheadas, tanto os obtidos em 2018 como em 2022, e na Tabela 20 estão expressos os mesmos resultados, porém, por 100 g de amostra. Na Tabela 21, estão expressos os resultados dos ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* por porção presentes nas quatro bolachas *wafers* reanalisadas. Os resultados foram comparados com os resultados obtidos em 2018 e também foram colocados os resultados dos ácidos graxos *trans* e saturados por porção das três bolachas *wafers* analisadas. Na Tabela 22, estão os mesmos resultados, só que expressos por 100 g de amostra. Os resultados de somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* estão expressos por 50 gramas de amostra.

Tabela 19 - Teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* presentes por porção (30g) de bolachas recheadas, e somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* por 50 gramas de amostra.

Marca	Sabor	S (2018)	S (2022)	T (2018)	T (2022)	S+T (2018)	S+T (2022)
Q	Chocolate	1,37 ± 0,17	2,17 ± 0,11	0,63 ± 0,05	0,00 ± 0,00	3,34 ± 0,20	3,61 ± 0,19
Q	Leite com chocolate	1,53 ± 0,07	2,39 ± 0,03	0,93 ± 0,02	0,03 ± 0,00	4,11 ± 0,13	4,02 ± 0,06
Q	Morango	1,48 ± 0,01	1,75 ± 0,02	0,83 ± 0,01	0,11 ± 0,00	3,83 ± 0,05	3,10 ± 0,04
Q	Morango com chocolate	1,44 ± 0,03	2,07 ± 0,03	0,75 ± 0,01	0,06 ± 0,00	3,66 ± 0,08	3,56 ± 0,05
R	Morango	1,12 ± 0,12	1,59 ± 0,06	0,61 ± 0,01	0,07 ± 0,00	2,88 ± 0,22	2,77 ± 0,10
R	Chocolate	1,49 ± 0,02	2,16 ± 0,06	1,09 ± 0,00	0,02 ± 0,00	4,30 ± 0,04	3,64 ± 0,10

Letras Q e R representam as marcas das bolachas recheadas; S: Ácidos graxos saturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*; * Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata

Tabela 20 - Teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* presentes por 100 gramas de bolachas recheadas.

Marca	Sabor	S (2018)	S (2022)	T (2018)	T (2022)
Q	Chocolate	4,57 ± 0,56	7,22 ± 0,38	2,11 ± 0,16	0,00 ± 0,00
Q	Leite com chocolate	5,11 ± 0,24	7,96 ± 0,11	3,11 ± 0,06	0,09 ± 0,01
Q	Morango	4,95 ± 0,05	5,84 ± 0,07	2,78 ± 0,05	0,36 ± 0,01
Q	Morango c/ chocolate	4,82 ± 0,11	6,90 ± 0,09	2,50 ± 0,04	0,22 ± 0,00
R	Morango	3,73 ± 0,41	5,29 ± 0,20	2,03 ± 0,04	0,25 ± 0,00
R	Chocolate	4,98 ± 0,07	7,21 ± 0,20	3,63 ± 0,00	0,08 ± 0,00

Letras Q e R representam as marcas das bolachas recheadas; S: Ácidos graxos saturados; T: Ácidos graxos *trans** Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata

Tabela 21 - Teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* presentes por porção (30g) de bolachas *wafers*, e somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* por 50 gramas de amostra.

Marca	Sabor	S (2018)	S (2022)	T (2018)	T (2022)	S+T (2018)	S+T (2022)
M	Morango	2,08 ± 0,02	1,59 ± 0,06	2,56 ± 0,00	0,07 ± 0,00	7,73 ± 0,04	3,66 ± 0,06
M	Chocolate c/ leite	1,57 ± 0,00	3,13 ± 0,11	1,99 ± 0,05	0,00 ± 0,00	5,95 ± 0,08	5,21 ± 0,18
N	Choc c/ amendoim	1,12 ± 0,09	1,80 ± 0,27	1,09 ± 0,08	1,34 ± 0,25	3,67 ± 0,29	4,11 ± 0,13
N	Amendoim	1,23 ± 0,05	1,60 ± 0,02	1,03 ± 0,03	1,17 ± 0,02	3,76 ± 0,07	4,62 ± 0,07
P	Chocolate	-	1,92 ± 0,07	-	2,10 ± 0,06	-	6,70 ± 0,21
P	Morango	-	2,00 ± 0,01	-	2,29 ± 0,10	-	7,15 ± 0,18
P	Baunilha	-	2,15 ± 0,03	-	2,48 ± 0,04	-	7,72 ± 0,10

Letras M, N e P, representam as marcas das bolachas *wafers*; S: Ácidos graxos saturados; T: Ácidos graxos *trans*; S+T: A soma de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*; *Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplicata

Tabela 22 - Teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* presentes por 100 g de bolachas *wafers*.

Número	Marca	Sabor	S (2018)	S (2022)	T (2018)	T (2022)
96	M	Morango	6,93 ± 0,08	5,29 ± 0,20	8,54 ± 0,00	0,25 ± 0,00
98	M	Choc com leite	5,29 ± 0,02	10,42 ± 0,36	6,80 ± 0,30	0,00 ± 0,00
99	N	Choc c amendoim	3,72 ± 0,29	6,00 ± 0,89	3,63 ± 0,28	4,46 ± 0,82
100	N	Amendoim	4,09 ± 0,16	5,40 ± 0,17	3,43 ± 0,11	3,94 ± 0,12
101	P	Chocolate	-	6,41 ± 0,23	-	6,99 ± 0,20
102	P	Morango	-	6,68 ± 0,03	-	7,62 ± 0,34
103	P	Baunilha	-	7,17 ± 0,10	-	8,28 ± 0,13

Letras M, N e P representam as marcas das bolachas *wafers*; S: Ácidos graxos saturados; T: Ácidos graxos *trans*; *Os resultados estão expressos em Média ± Desvio Padrão das análises em triplica

No ano de 2018, as seis amostras de bolachas recheadas e as quatro amostras de bolachas *wafers* possuíam na rotulagem nutricional a presença de ácidos graxos em sua composição. Em 2022, ao analisar os rótulos dessas bolachas, observou-se que os fabricantes das bolachas recheadas e das bolachas *wafers* alteraram os rótulos e agora essas bolachas trazem a ausência de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional.

Os resultados expressos na Tabela 19 demonstram que os teores de ácidos graxos *trans* das seis amostras de bolachas recheadas analisadas em 2018 variaram de 0,61 a 1,09 g por porção. Já em 2022 essas amostras apresentaram resultados de 0,00 a 0,11 g por porção. Os resultados encontrados demonstram que houve redução nos teores de gorduras *trans* nas amostras e, estas, em relação aos valores de ácidos graxos *trans*, estão em conformidade com a rotulagem nutricional e a legislação vigente (RDC 54). Na Tabela 20, os resultados expressos por 100 g de ácidos graxos *trans* variam em 2018 de 2,03 a 3,63 gramas de ácidos graxos *trans* em 100 g de amostra e, em 2022, os resultados encontrados foram de 0,00 a 0,36 g de ácidos graxos por 100 g de amostra. Percebe-se que houve uma queda expressiva na quantidade de gorduras *trans* por 100 g nas amostras, algo muito positivo já que os ácidos graxos *trans* são prejudiciais à saúde da população.

Sobre a quantidade de ácidos graxos saturados nas amostras, ao avaliar os resultados obtidos na Tabela 19, verifica-se que os teores encontrados em 2018 variaram de 1,12 a 1,53 g por porção e em 2022 os resultados variaram de 1,59 a 2,39 g por porção. Na Tabela 20, os resultados de ácidos graxos saturados de 2018 variaram de 3,73 a 5,11 g por 100 g de amostra e os teores de 2022 variaram de 5,29 a 7,96 g por 100 g de bolachas recheadas. Dessa maneira, pode-se identificar que houve um aumento na quantidade de ácidos graxos saturados nas amostras. Assim como ocorreu em 2018 e 2019, as amostras que trouxeram a presença de zero *trans* nos rótulos possuíam maiores teores de ácidos graxos saturados em sua composição.

Na Tabela 19, observa-se que os teores de somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* em 2018 das bolachas recheadas variaram de 2,88 a 4,30 g por 50 gramas de amostra e os resultados de somatória de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados em 2022 variaram de 2,77 a 4,02 g por 50 gramas de amostra. Ao realizar comparações entre os resultados, é possível identificar que não houve tantas mudanças em relação a esses teores, isto porque, apesar das quedas

nos teores de ácidos graxos *trans* dessas amostras, houve aumento dos teores de ácidos graxos saturados. Por isso, é importante verificar se essas amostras estão em conformidade com a legislação vigente e se essas bolachas poderiam realizar a alegação de zero *trans* na rotulagem nutricional.

Como já mencionado anteriormente, para os alimentos apresentarem zero *trans* nos rótulos, estes devem possuir baixos teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* em sua composição. Desta maneira, de acordo com a RDC 54 da Anvisa, os alimentos devem conter até 0,1 gramas de gordura *trans* por porção e o máximo de 1,5 g de somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* por 50 gramas de amostra. De acordo com isto, apesar dos baixos teores de ácidos graxos *trans*, as seis amostras de bolachas analisadas estavam em desacordo com a legislação vigente da Anvisa e, por isso, não poderiam trazer na rotulagem nutricional a ausência de ácidos graxos *trans* em sua composição.

Em relação às bolachas *wafers* analisadas, na Tabela 21 é possível observar que os valores apresentados em 2018 de ácidos graxos *trans* por porção variaram de 1,03 a 2,56 e em 2022 os teores encontrados variaram de 0,00 a 1,34. Na Tabela 22, os resultados de ácidos graxos *trans* descritos em 2018 variaram de 3,43 a 8,54 g por 100 g, e em 2022, os teores de gorduras *trans* nas amostras variaram de 0,00 a 4,46 g de ácidos graxos *trans* por 100 g de amostra. Vale destacar que, assim como ocorreu com as bolachas recheadas, os dois fabricantes das quatro amostras de bolachas *wafers* analisadas alteraram os rótulos das bolachas *wafers* para zero *trans* entre os anos de 2018 e 2022.

Assim, ao observar as Tabelas 21 e 22, pode-se destacar que a marca “M” em 2022, nos sabores morango e chocolate com leite, obteve valores de 0,07 e 0,00 g de ácidos graxos *trans* por porção e 0,25 e 0,00 g de ácidos graxos *trans* por 100 g respectivamente. Esses resultados demonstram que a marca M reduziu de uma forma expressiva os valores de ácidos graxos *trans*, pois, em 2018, foram as duas amostras que mais obtiveram gorduras *trans* por 100 g (8,54 e 6,8 respectivamente). Além disso, é importante destacar que essa marca, por apresentar teores de até 0,1 g de ácidos graxos *trans* por porção, está de acordo com a legislação vigente nesse critério nas duas amostras analisadas.

Em relação à marca “N” da bolacha *wafers*, é possível constatar que essa marca apresentou em 2018, na amostra chocolate com amendoim, valores de 1,09 g de

ácidos graxos *trans* por porção e 3,63 g de ácidos graxos *trans* por 100 g de amostra, e em 2022 esta amostra apresentou valores de 1,34 g de ácidos graxos *trans* por porção e 4,46 g por 100 g. Na mesma marca, no sabor amendoim, os valores de ácidos graxos *trans* encontrados em 2018 foram de 1,03 g por porção e 3,43 g por 100 g, e em 2022 os valores encontrados de gordura *trans* foram de 1,17 g por porção e 3,94 g por 100 g.

Observa-se que a marca “N” nas duas amostras analisadas aumentou a quantidade de ácidos graxos *trans* com relação a 2018, demonstrando elevados teores de gorduras *trans* em sua composição. Além disso, essa marca abordou em sua rotulagem nutricional a ausência de ácidos graxos *trans* e na verdade possui esse tipo de gordura. Isto demonstra um grave problema quanto ao fornecimento de informações ao consumidor, na medida em que este fará a ingestão de altos teores de gorduras *trans* sem ter conhecimento, mesmo que tenha sido atento na leitura da descrição do rótulo. Assim, mesmo que o consumidor busque uma alimentação mais saudável e adquira os produtos com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional, se estes tiverem valores de *trans* em sua composição, o consumidor pode atingir altos valores de ingestão de gordura *trans* sem saber, ocasionando vários fatores prejudiciais para a sua saúde.

Em relação aos valores de ácidos graxos saturados das quatro amostras analisadas novamente de bolachas *wafers*, os valores de gordura saturada encontrados em 2018 variaram de 1,12 a 2,08 g por porção e 3,72 a 6,93 g por 100 g de amostra. Em 2022, os valores encontrados variaram de 1,59 a 3,13 g de ácidos graxos saturados por porção, e 5,29 a 10,42 g de ácidos graxos saturados por 100 g de amostra. Na marca “M”, no sabor morango, os valores de ácidos graxos saturados em 2018 foram de 2,08 g por porção e 6,93 g por 100 g; já em 2022, os valores encontrados de gordura saturada foram de 1,59 g por porção e 5,29 g por 100 g de amostra. Enquanto que na mesma marca, no sabor chocolate com leite, os valores de ácidos graxos saturados em 2018 foram de 1,57 g por porção e 5,29 g por 100 g, em 2022, os valores encontrados de ácidos graxos saturados foram de 3,13 g por porção e 10,42 g por 100 g. Verifica-se, através dos resultados, que ambas as amostras apresentaram elevados teores de ácidos graxos saturados em 2018 e 2022, porém, a amostra no sabor chocolate com leite quase duplicou os valores de ácidos graxos saturados nesses quatro anos. Assim, apesar de a marca “M” ter diminuído os teores

de ácidos graxos *trans* em sua composição, esta possui elevados teores de ácidos graxos saturados. A somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* dessas amostras em 2022 foi de 3,66 g por 50 gramas de amostra de bolacha *wafer* sabor morango, e 5,21 g por 50 gramas na amostra bolacha *wafer* sabor chocolate com leite. Assim, as duas amostras da marca “M” estão em desacordo com a legislação vigente, pois possuem altos teores de ácidos graxos saturados em sua composição e, por isto, ultrapassaram o valor de 1,5 g de somatória de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* por 50 gramas, imposto pela RDC vigente.

Em relação à marca “N” apresentada nas Tabelas 21 e 22, os resultados de ácidos graxos saturados da amostra no sabor chocolate com amendoim em 2018 foram de 1,12 g por porção e 3,72 g por 100 g e, em 2022, os resultados de ácidos graxos saturados foram de 1,80 g por porção e 6,00 g por 100 g. Enquanto isso, no sabor amendoim da mesma marca, os teores encontrados em 2018 de ácidos graxos saturados foram de 1,23 g por porção e 4,09 g por 100 g. Já no ano de 2022, os resultados de ácidos graxos saturados foram de 1,60 g por porção e 5,40 g por 100 g. Dessa maneira, identifica-se que nos dois sabores analisados da marca “N”, os valores de gordura saturada aumentaram em relação ao ano de 2018. Ademais, essa marca, além de apresentar elevados teores de ácidos graxos saturados, também possui elevados teores de ácidos graxos *trans* em sua composição. A somatória de ácidos graxos saturados e *trans* em 2022 da amostra no sabor de chocolate com amendoim foi de 4,11 g por 50 gramas de amostra e na amostra sabor amendoim foi de 4,62 g por 50 gramas. Diante disso, constata-se que as duas amostras analisadas da marca “N” não estão de acordo com a RDC 54, pois apresentaram teores superiores a 0,1 g de ácidos graxos *trans* por porção e apresentaram somatória de ácidos graxos *trans* e saturados maiores que 1,5 g por 50 gramas e, por isso, não poderiam alegar a ausência de gordura *trans* na rotulagem nutricional. Além disso, é importante destacar que a marca confunde o consumidor ao colocar que as bolachas *wafers* possuem zero *trans*, mas na verdade estão com elevados teores de gordura *trans* em sua composição, acarretando riscos para a saúde da população.

Acerca das três novas bolachas *wafers* analisadas com presença de ácidos graxos *trans* na rotulagem nutricional, estas apresentaram elevados teores de ácidos graxos *trans* em sua composição. Os valores de gorduras *trans* entre as três amostras variaram entre 2,10 a 2,48 gramas por porção e 6,99 a 8,28 g por 100 g. Em relação

aos valores de ácidos graxos saturados, as amostras apresentaram teores entre 1,92 a 2,15 g por porção, e 6,41 a 7,17 g por 100 g.

Na Tabela 21, verifica-se que todas as três amostras novas de bolachas *wafers* analisadas apresentaram valores superiores a 2 g de ácidos graxos *trans* por porção, ultrapassando o limite recomendado pela OMS para a ingestão diária de gorduras *trans*. Além disso, essas amostras também possuem elevados teores de gordura saturada em sua composição, demonstrando que esses alimentos possuem grandes malefícios para o organismo. Outro ponto importante a salientar é que, a partir de janeiro de 2023, está proibida a produção e importação de ácidos graxos *trans* no Brasil, de acordo com a RDC 332 (BRASIL, 2019). A partir dessa premissa, é de se consternar o fato de que ainda há em supermercados brasileiros alimentos com tantos teores de gorduras *trans* em sua composição, pois existem evidências científicas que demonstram os malefícios do consumo desse tipo de gordura.

6 CONCLUSÕES

As bolachas recheadas e as bolachas *wafers* analisadas entre 2018 e 2019 apresentam elevados teores de ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans*. Oito das vinte e sete amostras de bolachas recheadas e de bolachas *wafers* contendo gordura *trans* na rotulagem nutricional apresentam valores maiores que 1,0 g de ácidos graxos *trans* por porção. Nove bolachas recheadas e quatro bolachas *wafers* contendo ácidos graxos *trans* nos rótulos apresentam em 100 g de amostra mais de 2 g de ácidos graxos *trans*, sendo esse valor superior ao máximo recomendado de ingestão de gordura *trans* pela Organização Mundial da Saúde para uma dieta de 2.000 calorias.

Das cinquenta bolachas recheadas e vinte e oito bolachas *wafers* analisadas entre 2018 e 2019 com a alegação de “zero *trans*” na rotulagem, foi possível identificar que, embora todas estejam em conformidade com a RDC 54 no quesito máximo de 0,1 g de ácidos graxos *trans* por porção, as mesmas contêm elevada quantidade de ácidos graxos saturados. Por isto, essas amostras não poderiam apresentar a ausência de ácidos graxos *trans* nos rótulos, pois ultrapassam o limite máximo de somatória de 1,5 g por 50 gramas de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados, preconizados pela RDC 54, estando, portanto, em desacordo com a legislação vigente.

Os resultados das seis amostras de bolachas recheadas e duas amostras de bolachas *wafers* reanalisadas em 2022 demonstram que houve redução expressiva de ácidos graxos *trans*, mas, por outro lado, a maioria delas apresenta aumento dos ácidos graxos saturados em sua composição em relação a 2018 e, por isto, essas amostras apresentam valores de soma de gordura *trans* e saturada superiores a 1,5 g por 50 gramas, assim, estando em desacordo com a legislação vigente, não podendo alegar “zero *trans*” na rotulagem nutricional.

Em relação às outras duas amostras de bolachas *wafers* reanalisadas em 2022, estas demonstram altos teores de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados em sua composição e também a não conformidade com a rotulagem nutricional, pois estas não poderiam sinalizar “zero *trans*”, já que possuem valores maiores que 0,1 g de ácidos graxos *trans* por porção e valores maiores que 1,5 g por 50 gramas de

somatória de ácidos graxos *trans* e ácidos graxos saturados, estando em desacordo com a RDC 54.

As três bolachas *wafers* analisadas em 2022 apresentam valores superiores a 2,0 g de ácidos graxos *trans* por porção em todas as amostras. Esses valores demonstram que, mesmo com a proibição de ácidos graxos *trans* a partir de janeiro de 2023, ainda há nos supermercados brasileiros alimentos com altos teores desse tipo de gordura.

Considerando os resultados obtidos neste estudo, é importante que haja fiscalizações periódicas e efetivas pelos órgãos competentes para verificação da adequação dos produtos à legislação vigente. Além do mais, é de fundamental importância o cumprimento em 2023 da RDC 332, que aborda a proibição dos ácidos graxos *trans* nos alimentos industrializados, pois o não cumprimento dessa resolução representa um grave problema para a saúde da população.

REFERÊNCIAS

ABIMAPI- Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados. ABIMAPI, em 2020 fomos essenciais 2021. Disponível <https://abimapi.com.br/cloud/ABIMAPI_Anu%c3%a1rio_2021.pdf> Acesso em 01 de dezembro de 2021 as 20:50.

ABIMAPI- Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados. Biscoitos Vendas. 2021. <Disponível <https://www.abimapi.com.br/estatisticas-biscoitos.php>> Acesso em 02 de dezembro de 2021 as 23:11.

ABIMAPI- Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados. Dados Estatísticos dos biscoitos, 2018. Disponível em <<https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>> Acesso em 21 de novembro de 2018.

ABIMAPI- Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados. São Paulo: Você sabe qual é o biscoito mais consumido nessa região?, 2017. Disponível em <<https://www.abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=MjU3OA==>> Acesso em 02 de dezembro de 2021 às 22:45.

ABREU, Jéssica Lesina. **Gorduras *trans* em formulações industriais comumente consumidas pelo público infantil: Aspectos de rotulagem.** Dissertação (Trabalho de conclusão de curso apresentado para a obtenção de grau de Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2015.

AFONSO, Milessa da Silva. **Efeitos das gorduras interesterificadas sobre o desenvolvimento da lesão aterosclerótica em camundongos knockout para o receptor de LDL.** Tese (Tese apresentada a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

AHMED, Samia Hadj; KHARROUBI, Wafa; KAOUBAA, Nadia; ZARROUK, Amira; BATBOUT, Fathi; GAMRA, Habib; NAJJAR, Mohamed Fadhel; LIZARD, Gérard; HININGER-FAVIER, Isabelle; HAMMANI, Mohamed. Correlation of trans fatty acids with the severity of coronary artery disease lesions. **Lipids in Health and Disease.** v.17, p. 1-13, 2018.

ALBUQUERQUE, Kelse Tibau de. **Ingestão de gordura *trans* na gestação e lactação inibe o efeito anorexígeno central da insulina e da serotonina na prole adulta.** 2006. 89 f. Tese (Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo para obtenção de título de Doutor em Ciências) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2006.

ALBUQUERQUE, Tânia Gonçalves; SILVA, Mafalda Alexandra; OLIVEIRA, Beatriz P.P, COSTA, Helena S. Bolacha Maria ou de água e sal: análise nutricional comparativa. **Instituto Nacional de Saúde.** v.14, p. 64-67, 2016.

ALVES, Ana Catarina Garcia. **Técnicas analíticas de controlo de qualidade de azeites**. 2012. 151f. Dissertação (Dissertação apresentado ao grau de mestre em Tecnologia Química) - Instituto Politécnico de Tomar, Portugal, 2012.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Trans fat**. Disponível em: <<https://healthyforgood.heart.org/Eat-smart/Articles/Trans-Fat>> Acesso em: 28 de maio de 2017 as 18h25min. 2017

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 15. Ed. Champaign, 2004d. p. 1-2 (Official method Ce 1h-05-Determination of *cis*-, *trans*-, saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in vegetable or non- ruminant animal oils and fats by capillary GLC)

ANDRADE, Priscila de Matos Machado; CARMO, Maria das Graças Tavares do. Ácidos graxos n-3: um link entre eicosanoides, inflamação e imunidade. **Revista M-N metabólica**. Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p.135-143, 2006.

ANGEL, S. Y. et al. Change in trans fatty acid content of fast-food purchases associated with New York City's restaurant regulation: a pre-post study. **Anm Intern Med**. New York, v. 157, n. 2, p. 81-86, 2013.

ARENHART, Márcia; BALBINOT, Edegar Luiz; BATISTA, Clarissa Padilha; PROCHNOW, Lisandra Real; Marques, Etyéle Bastos; PORTELLA, Emiliano de Amarante; BLASI, Tereza Cristina. A realidade da gordura *trans*: Conhecimento ou desconhecimento. **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v.10, n.1, p. 59-68, 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis, Arlington, Official Method. n. 996.06, cap. 41, p. 20-24 A, 2002.

ASTRUMP A. The trans fatty acid story in Denmark. **Atheroscler Suppl. Denmark**, v 7, n.2, p. 43-46, 2006.

AUED-PIMENTEL. Sabria; SILVA, Simone Alves; KUS, Mahyara Markievics Mancio; CARUSO, Miriam Solange Fernandes; ZENEON, Odair. Avaliação dos teores de gordura total, ácidos graxos saturados e *trans* em alimentos embalados com alegação "livre de gordura *trans*". **Brazilian Journal of food technology**. São Paulo, v. 7, p. 51-57, jun., 2009.

AUED-PIMENTEL. Sabria; KUS- YAMASHITA, Mahyara MM. Analysis of the fat profile of industrialized food in Brazil with emphasis on trans-fatty acids. **Journal of Food Composition and Analysis**. v.97, 2021.

AVELINO, Pauderney. Assembleia Legislativa. **Projeto de lei número 2710 de 2015**. Altera a RDC 54 DE 2012. Disponível em <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=66A9A5>

2E3B06577D0A22303047EC2F7B.proposicoesWebExterno2?codteor=1374159&file name=PL+2710/2015> Acesso em 19 de novembro de 2018.

AZEVEDO, Maíra de Oliveira; LOBO, Lina Monteiro de Castro; PEIXOTO, Maria do Rosário Gondin; MENEZES, Ida Helena Carvalho Francescantonio; RIBEIRO, Débora Melo. Avaliação do consumo de alimentos açucarados por crianças menores de 5 anos. **Braspen Journal**. v. 32, n.2, p. 149-154, 2016.

AZEVEDO, Rafael Guedes de. **Melhoria do fornecimento de biscoitos em forno à lenha com processo em batelada**. Dissertação (Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Sistemas e Processos Industriais) Universidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, 2007.

BALBINOT, Edeimar Luiz; ARENHART, Márcia; BATISTA, Clarissa Padilha; PROCHNOW, Lisandra Real; BLASI, Tereza Cristina. A Interesterificação como alternativa as implicações nutricionais negativas das gorduras *trans*. **Disciplinarum Scientia**. Santa Maria, v. 10, n.1, p. 31-44, 2009.

BARROS. Beatriz Ingrid Vasconcellos de. **Comparação da notificação de gordura *trans* nos rótulos de alimentos industrializados comercializados no Brasil nos anos de 2010 e 2013**. Dissertação (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina) Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2020.

BERRY, Sarah E. E. Triacylglycerol structure and interesterification of palmitic and stearic acid-rich fats: an overview and implications for cardiovascular disease. **Nutrition Research Reviews**. Cambridge, v.22, n. 1, p 03-17, 2009.

BHARDWAJ, Swati; PASSI, Santosh Jain; MISRA, Anoop. Overview of trans fatty acids: Biochemistry and health effects. **Diabetes e Metabolic Syndrome: Clinical Reserch e Reviews**. v.5, n. 3, p. 161-164, 2011.

BORGES; *et al.* Ácidos graxos poli- insaturados ômega – 3 e lúpus eritematoso sistêmico: O que sabemos?. **Sociedade Brasileira de Reumatologia**. Minas Gerais, v. 113, p. 01-08, 2014.

BOTTAN, Tatiane. **Avaliação dos teores de ácidos graxos *trans* em alimentos comercializados na cidade de São Paulo**. Dissertação (Dissertação apresentada para o programa de pós-graduação em Nutrição em Saúde pública para a obtenção de grau de Mestre em Ciências) Universidade de São Paulo, Brasil, 2009.

BRANDT, Erike J; MAYERSON, Rebecca; PERRAILLON, Marcelo Coca. Hospital Admissions for Myocardial Infarction and Stroke Before and After the Trans-Fatty Acid Restrictions in New York. **Jama cardiol**, USA, v. 2, n. 6, p. 627-634, 2017.

BRAUWER; Ingeborg A; WANDERS, Anne J; KATAN, Martin B. Effect of Animal and Industrial Trans Fatty Acids on HDL and LDL Cholesterol Levels in Humans – A quantitative review. **Plos one**. Amsterdam, v. 5, n. 6, 2010.

BRASIL. Instrução Normativa nº 75, de 08 de outubro 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, outubro. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada número 272, de 22 de setembro 2005**: aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, nos termos do Anexo desta resolução. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 22 set, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada número 24, de 15 de junho de 2010**: Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas cujo objetivo seja a divulgação e a promoção comercial de alimentos considerados com quantidades elevadas de açúcar, de gordura saturada, de gordura *trans*, de sódio, e de bebidas com baixo teor nutricional, nos termos desta Resolução, e dá outras providências. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junho. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diretoria Colegiada - Dicol, ROP 005/2018**. Proposta de iniciativa regulatória sobre os requisitos para o uso de gorduras *trans* industrial em alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 06 de março, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012**: aprova regulamento técnico sobre Informação Nutricional Complementar, nos termos do Anexo desta Resolução. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 12 nov. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada número 360, de 23 de dezembro de 2003**: aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional de alimentos embalados tornando obrigatória a rotulagem nutricional, nos termos do Anexo desta resolução. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 23 dez, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília, 150 p, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília, 125 p, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária **Comissão Nacional de Normas e Padrões para alimentos número 12, de março de 1978**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 12 de março, 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada número 332 de 26 de dezembro de 2019**: define os requisitos para o uso de gorduras *trans* industriais em alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 26 dez, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada número 359 de 23 de dezembro de 2003**: Aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 23 dez, 2003.

BRUHL, Ludger. Fatty acid alterations in oils and fats during heating and frying. **European Journal of Lipid Science and Technology**. v. 16, n.6, p. 541-547, 2013.

CAMPOY, Cristina; Margarit, Victoria Escolano; ANJOS, Tania; SZAJEWSKA, Vania. Omega 3 fatty acids on child growth, visual acuity and neurodevelopment. **British Journal of Nutrition**. England, v. 107, n. 2, p. 85-106, June, 2012.

CARLSON, Susan E.; COLOMBO, John. Docosahexaenoic Acid and Arachidonic Acid Nutrition in Early Development. **Adv Pediatr**, USA, v. 63, n. 1, p. 453-471, Aug., 2016.

CHIARA, Vera Lúcia; SICHIERI, Rosely; CARVALHO, Tatiana dos Santos Ferreira de. Teores de ácidos graxos *trans* em alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 227- 233, jun., 2003.

COLLINS, Carol H; BRAGA, Gilberto Leite. **Introdução a métodos cromatográficos**, 2. ed. São Paulo: Editora da Unicamp, 1987.

CORSINI, Mara da Silva; Jorge, Neuza; Miguel, Ana Maria Rauen de Oliveira; Vicente, Eduardo. Perfil de ácidos graxos e avaliação da alteração em óleos de fritura. **Quím. Nova**. São Paulo, v. 31, n. 5, p. 956-961, 2008.

COSTA, Jéssica Dantas da; GASPAR, Maria Cristina de Almeida; SANTOS, Valdirene F. Neves dos. Avaliação do Nível de conhecimento dos consumidores de um supermercado da grande São Paulo sobre gorduras *trans*. **Biologia Saúde**. Ponta Grossa, v. 23, n.2, p. 93-98, 2017.

COSTA, Nádía Soraia Silva. **Avaliação dos ácidos gordos *trans* em alimentos processados: estudo do panorama português**. 140f (Dissertação apresentada para grau de mestre em Ciências do Consumo e Nutrição) Universidade do Porto, Portugal, 2014.

COSTA, Nádía; CRUZ, Rebeca; GRAÇA, Pedro; BREDÁ, João; CASAL, Susana. Trans fatty acids in the Portuguese food market. **Elsevier**, Portugal, v. 64, p. 128-134, 2015.

ÇEKICI, Hande; AKDEVELIOGLU, Yasemin. The association between trans fatty acids, infertility and fetal life: a review. **Human Fertility**. v. 22, n. 3, p. 154-163, 2017.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema**. 5. ed., Porto Alegre: Artmed, 2018, 900p.

DAVID, Marília Luz; GUIVANI, Júlia S. A gordura *trans*: Entre controvérsias científicas e as estratégias da indústria alimentar. **Política e sociedade**, Florianópolis, v. 11, n.20, p. 49, 2012.

DIAS, Juliana Ribeiro; GONÇALVES, Édira Castello Branco de Andrade. Avaliação do consumo e análise da rotulagem nutricional de alimentos com alto teor de ácidos graxos *trans*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.1, p. 177-182, 2009.

DIAS, Flávia da Silva Lima Dias; PASSOS, Maria Eliza Assis; CARMO, Maria das Graças Tavares do; LOPES, Lúcia Mendes; MESQUITA, Vera Lúcia Valente. Fatty acid profile of biscuits and salty snacks consumed by Brazilian college students. **Elsevier**, Brazil, v. 171, p. 351-355, 2015.

DING et al. Short – term Effects of different fish oil Formulations on Tissue Absorption of Docosahexaenoic Acid in Mice Fed High – and Low – fat Diets. **Journal of Oleo Science**. Japan, v. 62, n. 11, p. 883-891, 2013.

DOELL et al. Updated estimate of *trans* fat intake by the US population. **Food additives and Contaminants**. USA, v. 29, n.6, p. 861-864. 2012.

DOWNS, Shauna M; THOW, Anne Marie; LEEDER, Stephen R. The effectiveness of policies for reducing dietary trans-fat: a systematic review of the evidence. **Bull World Health Organ**, Genebra, v. 91, n. 4, p. 262-269, Apr. 2013.

ECKEL RH, Borra S, Lichtenstein AH, Yin- Piazza SY. Understanding the complexity of *trans* fatty acid reduction in the American diet. **Circulation**; v.115, v.16, p. 2231-2246, Apr. 2007.

FDA (Food and drug administration). FDA Cuts Trans Fat in Processed Foods. Disponível: <https://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm372915.htm> Acesso em 5 de Junho de 2017 às 17:35. 2017

FECHINE *et al.* Percepção de pais e professores na influência dos alimentos industrializados na saúde infantil. *Revista Brasileira Promoção Saúde*. v. 28, n.1, p. 16-22. Mar. 2015

FERREIRA, Raissa de Melo Matos. **Análise de consumo de alimentos industrializados durante a infância e elaboração de material para educação alimentar e nutricional. 2021.** 160f (Dissertação apresentada ao grau de mestre em Tecnologia em Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Goiás, 2021.

FIGUEIREDO, Fernanda Sabini Faix; OLIVEIRA, Rosana Rosseto de; NOGUEIRA, Rafaely de Cassia Nogueira Sanches; MATIAS, Thais Aidar de Freitas; RADOVANOVIC, Cremilde Aparecida Trindade. **Cogitare Enferm.** v.23, n.4, 2018.

FOOD SAFETY BRAZIL. Riscos de segurança de alimentos comuns ao processo de produção de biscoitos. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/riscos-de-seguranca-dos-alimentos-comuns-em-biscoitos/?cn-reloaded=1> Acesso em 01 de dezembro de 2021 as 21:25.

FONTES, Vanessa Sequeira; NEVES, Felipe Silva; FEITOSA, Jéssica Carolina Assis; BINOTI, Mirella Lima. Avaliação da rotulagem nutricional de biscoitos recheados com apelo infantil. **Revista de APS.** v.23, n.2, p. 287-300, abr/jun. 2020.

GAGLIARDI, Ana Carolina Moron; MANCINI FILHO, Jorge; SANTOS, Raul D. Perfil nutricional de alimentos com alegação de zero gordura *trans*. **Rev. Assoc. Med. Bras.** São Paulo, v. 55, n. 1, p. 50-53, 2009.

GALDINO, Tatiana Pizzato; ANTUNES, Alessandra Rosa; LAMAS, Rita Coelho; ZINGANO, Muriel Alves; CRUZAT, Vinicius Fernandes; COUTINHO, Vanessa Fernandes; CHAGAS, Patricia. Biscoitos recheados: quanto mais barato maior teor de gorduras *trans*. **Scientia medica.** Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 270-275, 2010.

GARCIA, Márcia Regina. **Conformidade da rotulagem de alimentos consumidos por escolares à legislação brasileira.** Dissertação (Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas para obtenção do grau de Mestre em Agronomia) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2012.

GAZZOLA, Jussara; DEPIN, Muriel Hamilton. Associação entre consumo de gordura *trans* e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV). **R. Eletr. de Extensão.** Florianópolis, v. 12, n.20, p.90-102, 2015.

GRACILIANO, Nayara Gomes; SILVEIRA, Jonas Augusto Cardoso da; OLIVEIRA, Alane Cabral Menezes de. Consumo de alimentos ultra processados reduz a qualidade global da dieta de gestantes. *Caderno de Saúde Pública Alagoas*, v. 37, n. 2, 2021.

HISSANAGA-HIMELSTEIN, Vanessa Martins; OLIVEIRA, Mateus Santaella; Vivaz; SILVEIRA, Bruna Maria; CHICA; David Alejandro Gonzaléz; PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa. Comparison between experimentally determined total, saturated and *trans*-fat levels and levels reported on the labels of cookies and bread sold in Brazil. *Journal of Food and Nutrition Research*. Brazil, Res. v.2, n. 12, p. 906- 913, 2014.

HISSANAGA, Vanessa Martins; PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa; BLOCK, Jane Mara. Ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 25, n. 4, p. 517-530, Aug. 2012.

IQBAL, Mohammad Perwaiz. Trans fatty acids- A risk factor for cardiovascular disease. *Park J Med Sci*. Pakistan, v. 30, n. 1, p. 194-197, 2014.

JACOB, Jissy; LEELAVATHI, K. Effect of fat-type on Cookie dough and cookie quality, *Journal of Food Engineering*, p. 299-305, Mysore, Índia, 2007.

JENSEN, C. L; VOIGT, R.G; PRAGER, T.C, ZOU, Y.L; FRALEY, J.K; ROZELLE J.C. Effects of maternal docosahexaenoic acid intake on visual function and neurodevelopment in breastfed term infants. *Am J Clin Nutr*. n. 82, p. 125-132, 2005.

KAVRAAL; *et al*. Maternal intake of Omega – 3 essential fatty acids improves long term potentiation in the dentate gyrus and Morris water maze performance in rats. *National Library of Medicine*. v. 1482, p. 09-32, 2012.

KLIEMANN, Nathalie; KRAEMER, Mariana Vieira dos Santos; Silveira, Bruna Maria; GONZÁLEZ-CHICA; David Alejandro; PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa. Tamanho da porção e gordura *trans*: os rótulos de alimentos industrializados brasileiros estão adequados? *Demetria*. Santa Catarina, v. 10, n. 1, p. 43-60, 2015.

KUHNT; *et al*. Evaluation of the Impact of Ruminant Trans Fatty Acids on Human Health: Important Aspects to consider. *Food Science and Nutrition*. v.56, n. 12, p. 1964-1980, 2017.

LEMOS, Paula Bagna. **Quantificação de ácidos graxos *trans* em alimentos consumidos pela população adulta do DF**. Dissertação. (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília) Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LIMA, Elinete Eliete de. **Efeitos da suplementação de gordura interesterificada, não interesterificada e parcialmente hidrogenada no perfil nutricional, bioquímico e estresse oxidativo em camundongos BALB-C e no desenvolvimento no tumor ascético de EHRLICH em camundongos C57BL-6**. Tese. (Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de Doutora em Ciências dos Alimentos) Universidade de Santa Catarina, Santa Catarina, 2019.

LIST, Gary R; KING, Jerry W. **Hydrogenation of Fats and Oils Theory and Practice**. 2.ed. USA: AOCS PRESS, 2016.

LOBANCO, Cássia Maria. **Rotulagem Nutricional de Alimentos Salgados e Doces Consumidos por Crianças e Adolescentes**. Dissertação (Dissertação apresentada para o programa de pós-graduação em Saúde Pública para a obtenção de grau de Mestre em Saúde Pública) Universidade de São Paulo, Brasil, 2007.

LOPES, Lílian Lelis; PELUZIO, Maria do Carmo Gouveia; HERMSDORFF, Helen Hermana Miranda. Ingestão de ácidos graxos monoinsaturados e metabolismo lipídico. **Vasc Bras**. Minas Gerais, v. 15, n.1, p 52-60, 2016

LOPES, Wanessa Casteluber; PINHO, Lucinéia de; CALDEIRA, Antônio Prates; LESSA, Angelina do Carmo. Consumption of ultra-processed foods by children under 24 months of age and associated factors. **Revista Paulista de Pediatria**. São Paulo, v. 86, p 196-201, 2020.

LOTTENBERG, Ana Maria Pita. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v.53, n.5, p.595-607, 2009.

MACHADO, Tiffany Bustamante; WEBER, Márcia Lopes. Análise do teor de gorduras em alimentos industrializados consumidos pelo público infantil. **Life Style Journal**, v.3, n. 2, p. 43-57, 2016.

MADRUGA *et al.* Efeito do genótipo e do sexo sobre composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Paraíba, v. 35, n.4, Agosto. 2006.

MANSUR, Antonio de Pádua; FAVARATO, Desidério. Tendências da Taxa de Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil. **Arq Bras Cardiol**. 2016.

MANSUR, Antonio de Pádua; FAVARATO, Desidério. Taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares e câncer na população brasileira com idade entre 35 e 74 anos, 1996-2017. **Arq Bras Cardiol**. v. 117, n.2, Agosto. 2021.

MARQUES, Anne y Castro; VALENTE, Tessa Bitencourt; ROSA, Cláudia Severo da. Formação de toxinas durante o processamento de alimentos e as possíveis consequências para o organismo humano. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 283-293, Apr. 2009.

MARTIN *et al.* Ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 e ômega 6: Importância e ocorrência nos alimentos. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 19, n. 6, 2006.

MAZZID, Mohsen; GAO, Hong-kai; KENGNE, Andre Pascal. Inflammatory Markers Are Positively Associated with Serum trans-Fatty Acids in an Adult American Population. **J. Nutr. Metab**. 2017.

MENAA, Farid; MENNA, Abder; Menna, Bouzid; Tréton, Jacques. Trans – Fatty acids, dangerous bonds for health? A background review paper of their use, consumption,

health implications and regulation 4 in France. **European Journal of Nutrition**. France, v. 52, p 1289 – 1302, 2012.

MENAA, Farid; MENNA, Abder; TRÉTON, Jacques; MENAA, Bouzid. Technological Approaches to Minimize Industrial Trans Fatty Acids in Foods. **Journal of Food Science**.vol.78, n. 3, 2013.

MENDES *et al.* Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. **Rev. Bras. saúde materno infantil**. v. 6, n. 1, p. 549-554, Maio. 2006.

MELO, Illana Louise; SILVA, Ana Mara; MANCINI-FILHO, Jorge. Lipídes. In Cominetti & Cozzolino Bases bioquímicas e fisiológicas nas diferentes fases da vida. Manole ed. p.75-105, 2020.

MIYAMOTO, Josiane Érica. Ingestão de gordura de palma interesterificada altera parâmetros metabólicos e a homeostasia da glicose em camundongos da linhagem swiss. Dissertação (Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas) Universidade Estadual de Campinas, Brasil, 2017.

MONESTEL, Alessandra; PRÓSPERO, Elisete Navas Sanches; GRILL, Luciane Peter. Protocolo de notificação e atendimento para crianças menores de 5 anos com diagnóstico de obesidade. **Saúde e transformação social**. Santa Catarina, v. 3, n.3, p 65-68, 2012.

MORAES, Kessiane S., et al. Avaliação tecnológica de biscoito tipo Cookie em variações nos teores de lipídeo e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, p. 233-242, Maio. 2010.

MORENGA, Lisa Te; MONTEZ, Jason M. Health effects of saturated and trans-fatty acid intake in children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. **Plos One**. v.12, n.11, 2017.

MOZAFFARIAN, Dariush; MARTIJIN B, Katen; ASCHERIO, Alberto; MEIR J, Stampfer; WILLET; Walter C. Trans fatty Acids and Cardiovascular Disease. **The new England Journal of Medicine**. England, v.354, p 1101-1113, 2006.

NASCIMENTO *et al.* Associação do consumo de gordura *trans* e doenças cardiovasculares: Uma questão de saúde pública. **Acta Tecnológica**. v. 1, p. 78–88, 2013.

NASCIMENTO, Ronaldo Ferreira do; LIMA, Ari Clecius Alves; BARBOSA, Pablo Gordiano Alexandre; Silva, Vitor Paulo Andrade da. **Cromatografia Gasosa Aspectos teóricos e práticos**. 1. ed., Fortaleza: Imprensa Universitária, 2018, 334p.

NESTEL, Paul. Trans fatty acids: are its cardiovascular risks fully appreciated?. **Clin Ther**. v.1, n. 36, p. 315-321, 2014.

NEUMANN, Africa Isabel Cruz Perez; et al. Padrões Alimentares associados a fatores

de riscos para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. **Rev. Public Health**. v. 22, n. 5, 2007.

NOGUEIRA, Patricia Resende, et al. Perfil epidemiológico, clínico e terapêutico da Insuficiência cardíaca em hospital terciário. **Arq. Bras. Cardiol**. v. 95, n. 3, p. 392-398. Goiás. 2010.

OTENG, Antiwi- Boasiako; KERSTEN, Sander. Mechanisms of Action of trans. **Fatty Acids Advances in Nutrition**. v.11, n. 3, p 697 – 708, 2020.

OTENG, Antwi- Boasiako; LOREGGER, Anke; WEEGHEL, Mickel Van; ZELCER, Noam; KERSTEN, Sander. Industrial trans fatty acids stimulate SREBP2-mediated cholesterogenesis and promote non-alcoholic fatty liver disease. **Molecular Nutrition Food Reserch**. v. 63, n. 19, Outubro de 2019.

PAVAN, Rosângela. Avaliação de teores de ácidos graxos *trans* em margarinas e cremes vegetais após a resolução RDC 360 (ANVISA). 2008. 115f. Dissertação (Mestrado em pós-graduação em Ciências dos Alimentos, Área de Bromatologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PEDROSO, Marcio Pozzobon; GODOY, Luiz Antônio Fonseca de; FIDÉLIS, Carlos Henrique de Vasconcellos; FERREIRA, Ernesto Correa; POPPI, Ronei Jesus; Augusto, Fábio. Cromatografia Gasosa Bidimensional Abrangente. **Química Nova**, Campinas, v. 32, n. 2, p.421-430, 2009.

PENTEADO, Alessandra Afonso Teixeira. **Aplicação de gorduras “low trans” á base de soja, formuladas utilizando rede neural artificial, em biscoitos laminados**. 2012. 142f. Dissertação (Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

PINHEIRO, Felipe Gomes. Ácido linoleico conjugado em cortes bovinos e laticínios: **Avaliação de metodologias analíticas para a quantificação de isômeros conjugados majoritários**. 2010. 69f. Dissertação (Mestrado em pós-graduação em Ciências dos Alimentos, Área de Bromatologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PINTO, Ana Luisa Daiber; MIRANDA, Tânia Lucia Santos; Ferraz, Vany Perpétua; Athayde, Daniel Dornellas; Salum, Adriane. Determinação e verificação de como a gordura *trans* é notificada nos rótulos de alimentos, em especial naqueles expressos “0% gordura *trans*”. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 19, n.19, 2016.

PROENÇA, Rosana Pacheco da Costa; SILVEIRA, Bruna Maria. Recomendações de ingestão e rotulagem de gordura *trans* em alimentos industrializados brasileiros: análise de documentos oficiais. **Revista de Saúde Pública**, Santa Catarina, v.46, n.5, p. 923-928, out/ 2012.

RANGEL, Jéssica Devellard; CASTILHO, Waleska Isabela Fraga; PEREIRA, Michely Cristiny Nascimento; JESUS, Marcos Vieira Matildes de; SATHLER, Giulia Beja; MORAIS, Laura Ferreira. Análise da Composição Química apresentada na rotulagem

nutricional de alimentos industrializados comercializados na região metropolitana de Belo Horizonte- MG. **Brazilian Applied Science Review**. Curitiba; v.4, n. 6, p. 37-38-3751, 2020.

RESNIK, DAVID. Trans fat bans and Human freedom. **National Institutes of Environmental Sciences**. USA; v. 10, n. 3, p. 27-32, 2010.

RIQUE, Ana Beatriz Ribeiro; SOARES, Eliane de Abreu; MEIRELLES, Claudia de Mello. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 8, n. 6, p. 244-254, Dec. 2002.

RIBEIRO, Ana Paula Badan; MOURA, Juliana Maria Leite Nóbrega de; GRIMALDI, Renato; GONÇALVES, Lireny Aparecida Guaraldo. Interesterificação Química: Alternativa para obtenção de gordura zero *trans*. **Química Nova**, Campinas, v. 30, n.5, p. 1295-1300, 2007.

ROBERTSON; *et al.* Omega- 3 polyunsaturated fatty acids critically regulate behavior and gut microbiota development in adolescence and adulthood. **Elsevier**. v.59, p. 21-37, 2017.

ROCHA, Gracielle Gesteira; PATERNEZ, Ana Carolina Almada Colucci. Avaliação do teor de ácidos graxos *trans* em biscoitos e avaliação do consumo por frequentadores de um supermercado em São Paulo. *Ver. Simbio- Logias* v.6, n.9, Dez. 2013.

ROCHA, Julio Cesar Barbosa. **Obtenção e caracterização de organogéis de óleo de soja estruturados utilizando ceras vegetais e gordura interesterificada sob condições controladas de cristalização**. 2017, 178f. Tese (Tese apresentada a Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas) Universidade Estadual de Campinas, 2017.

ROLIM, Cristina Lúcia Rocha Cubas; MARTINS, Monica. Qualidade do cuidado ao acidente vascular cerebral isquêmico no SUS. **Caderno de Saúde Pública**. v. 27, n. 11, p. 2106–2116, 2011.

SAUVAT; *et al.* Trans-Fats Inhibit Autophagy Induced by Saturated Fatty Acids. **Ebio Medicine**. v.30, p. 261-272, 2018.

SANIBAL, Elaine Abrão Assef; MANCINI – FILHO, Jorge. Perfil de ácidos graxos *trans* de óleo e gordura hidrogenada de soja no processo de fritura. **Food Science and Technology**. v. 24, n. 1. Campinas, Março. 2003.

SANSÓN, Marsia Dolores Serrano. **Desenvolvimento de Oleogéis à base de óleo de girasol alto oleico estruturados por monoésterato de sorbitana e cera de candelilla**. 2019, 94f. Dissertação (Dissertação apresentada á Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo). Universidade de São Paulo, 2019.

SANTOS, R.D. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol**. v. 100, n. 1, São Paulo, jan. 2013.

SARMENTO, Caio de Vasconcelos; VILELA, Caroline Tavares de Sousa; ALVES, Ana Carolina Veloso; SARAIVA, Ana Luiza Pinto, COURY, Marayra Inês França. Gordura *Trans*: Mecanismos Bioquímicos e Patologias Associadas. **Revista Uningá**. Minas Gerais, 2020.

SOUZA; *et al.* Intake of saturated and *trans* unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. **British Medical Journal**. British, 2015.

SOTO, Andres Silvestre Gallegos Soto. **Desenvolvimento de oleogéis poliméricos tipo emulsão para substituição parcial de manteiga de cacau em chocolate amargo**. Dissertação. 2019, 110f. (Dissertação apresentada a Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas) Universidade Estadual de Campinas, 2019.

SILVA, Carolina Gomes da; CHICONATTO, Patrícia; BENINCA, Simone Carla; SCHMITT, Vania. Análise Energética e do teor de gorduras de produtos alimentícios ofertados ao público infantil. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. v.13, n.79, 2019.

SILVA, Deila Regina Bentes; JÚNIOR, Paulo Fernando Miranda; SOARES, Eliane de Abreu. A importância dos ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa na gestação e lactação. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**. v. 7, n. 2, p. 123-133, Recife, abr./jun. 2007.

SILVA, Nathalia Ribeiro Ferreira da; PEREZ, Victor Haber; FERREIRA, Karla Silva; SILVEIRA, Thays da Costa; SIVA, Michele Bezerra. The increase of atherogenic index on fatty acids composition as a consequence of trans fat acids reduction in industrialized foods: the Brazilian scenery. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 23, 2020.

SILVA, Roberta Claro da; GIOIELLI, Luiz Antonio. Propriedades Físicas dos Lipídeos estruturados obtidos a partir de banha e óleo de soja. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 42, n.2, 2006.

SIMOPOULOS, Artemis P. An Increase in the Omega 6/ Omega 3 fatty acid Ratio Increase the risk for Obesity. **Nutrients**. v.8, n.3, p.128, 2016.

SILVEIRA, Bruna Maria. **Informação alimentar e nutricional da gordura *trans* em rótulos de produtos alimentícios industrializados**. Dissertação. 2011, 157f. (Dissertação apresentada a Universidade Federal de Santa Catarina) Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2011.

SREBERNICH, Silvana Mariana; GONÇALVES, Gisele Mara Silva; BAGGIO, Sueli Regina. Perfil de ácidos graxos *trans* em biscoitos recheados sabor chocolate. **Revista de Ciências Médicas**. v.22, n. 2, p. 95-103, 2013.

SWANSON, Danielle; BLOCK, Robert; SHAKER, A. Mousa. Omega- 3 Fatty Acids EPA and DHA: Health Benefits Throughout Life. **American Society for Nutrition. Adv. Nutr.**, USA, v. 3, p. 1-7, 2012.

TEITELBAUM, J. E.; WALKER, W. A. Review: The role of omega 3 fatty acids in intestinal inflammation. **Journal of Nutritional Biochemistry**, New York, v.12, n. 1, p.21-32, 2001.

TINOCO *et al.*, Importância dos ácidos graxos essenciais e os efeitos dos ácidos graxos *trans* do leite materno para o desenvolvimento fetal e neonatal. **Caderno de Saúde Pública**. v. 23, n. 3, p. 525-534, mar, 2010.

URBAN, L. E; ROBERTS, S.B; FIERSTEIN, J.L; GARY, C.E; LICHTENSTEIN, A.H. Temporal Trends in Fast-Food Restaurant Energy, Sodium, Saturated Fat, and Trans Fat Content, United States, 1996-2013. **Prev Chronic Dis**. USA, v.11, p. 229, 2014.

VAZ, Juliana dos Santos. et al. Ácidos graxos como marcadores biológicos da ingestão de gorduras. **Revista de Nutrição**. v.19, n. 4, p. 489-500. Jul/Ag. 2006.

VIEGAS, Selma Maria Fonseca; LONZA, Fernanda Moura; LARA, Maristela Oliveira; LAGE, Angela Maria Drumond. Alimentação uma das chaves para a saúde: Análise de conteúdo de reportagens da revista veja. **R. Enferm. Cent**. v. 2, n. 1, p. 78-92, 2012.

XAVIER, H. T. *et al.* V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq. Bras. Cardiol**. São Paulo, v. 101, n. 4, supl. 1, p. 1-20, out. 2013.

WANDERS, Anne J. *et al.* Trans fat Intake and Its Dietary Sources in General Populations Worldwide: A Systematic Review. **Nutrients**, v. 9, n. 840, August, 2017.

WANG, D. D. et al. Association of specific dietary fats with total and cause-specific mortality. **Jama Internal Medicine**, v. 176, n. 8, p. 1134–1145, 2016.

WILCZEK, M. M; OLSZEWSKI R; KRUPIENICZ. Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Urgent Need for Legislation. **Cardiology**, v. 138, n. 4, 2017.

WINTER, Cristina Mara Guolo; YAMAMOTO, Carlos Itsuo; BAGGIO, Sueli Regina; MOREIRA, Jeyson Train; FREITAS, Renato João Sossela de. **Determinação de ácidos graxos trans em batata palha comercializada na cidade de Curitiba-PR**. 2006. 15f. Dissertação. (Parte de Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.

YEPEZ, Ximena V; KEENER, Kevin M. Hight - voltage Atmospheric Cold Plasma (HVACP) hydrogenation of soybean oil without trans-fatty acids. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**. v. 38, p. 169-174.

ZDZISLAW, K. et al. Dietary trans fatty acids metabolic syndrome. **Postepy Hig Med Dosw**. v. 27, n. 64, p. 650-658, Polish, 2010.

ZUPANIC, N. et al. Dietary Intake of trans fatty acids in the Slovenian Population. **Nutrients**.v.13, n. 207, 2021.

ANEXOS

ANEXO A – Resolução da Diretoria Colegiada número 54 da Anvisa.

ADVERTÊNCIA

Este texto não substitui o publicado no Diário Oficial da União



Ministério da Saúde
Agência Nacional de Vigilância Sanitária

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 54, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2012

Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar.

A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso das atribuições que lhe conferem os incisos III e IV, do art. 15 da Lei n.º 9.782, de 26 de janeiro de 1999, o inciso II, e §§ 1º e 3º do art. 54 do Regimento Interno aprovado nos termos do Anexo I da Portaria nº 354 da ANVISA, de 11 de agosto de 2006, republicada no DOU de 21 de agosto de 2006, e suas atualizações, tendo em vista o disposto nos incisos III, do art. 2º, III e IV, do art. 7º da Lei n.º 9.782, de 1999, e o Programa de Melhoria do Processo de Regulamentação da Agência, instituído por meio da Portaria nº 422, de 16 de abril de 2008, em reunião realizada em 19 de outubro de 2012, adota a seguinte Resolução da Diretoria Colegiada e eu, Diretor-Presidente, determino a sua publicação:

Art. 1º Fica aprovado o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar, nos termos do Anexo desta Resolução.

Art. 2º Este Regulamento incorpora ao ordenamento jurídico nacional a Resolução GMC MERCOSUL n. 01/2012.

Art. 3º Revoga-se a Portaria SVS/MS n. 27, de 13 de janeiro de 1998.

Art. 4º O descumprimento das disposições contidas nesta Resolução e no regulamento por ela aprovado constitui infração sanitária, nos termos da Lei n. 6.437, de 20 de agosto de 1977, sem prejuízo das responsabilidades civil, administrativa e penal cabíveis.

Art. 5º As empresas abrangidas por esta Resolução terão o prazo até 1º de janeiro de 2014 para promover as adequações necessárias nos produtos em atendimento a este regulamento técnico.

Parágrafo único. Produtos fabricados antes do prazo fornecido pelo caput podem ser comercializados até o fim do prazo de validade do produto.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

DIRCEU BRÁS APARECIDO BARBANO

ANEXO

REGULAMENTO TÉCNICO MERCOSUL SOBRE INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

COMPLEMENTAR

(DECLARAÇÕES DE PROPRIEDADES NUTRICIONAIS)

TENDO EM VISTA:

O Tratado de Assunção, o Protocolo de Ouro Preto e as Resoluções N° 38/98, 56/02, 44/03, 46/03, 47/03, 31/06 e 48/06 do Grupo Mercado Comum.

CONSIDERANDO:

Que a informação fornecida pela declaração de propriedades nutricionais complementar as estratégias e políticas de saúde dos Estados Partes em benefício da saúde do consumidor.

Que a informação nutricional complementar facilitará o conhecimento do consumidor sobre as propriedades nutricionais dos alimentos, contribuindo para a seleção adequada dos mesmos.

Que a informação fornecida ao consumidor deve ser de fácil compreensão.

Que é necessário estabelecer requisitos que regulem a informação nutricional complementar contida nos rótulos, meios de comunicação e em toda mensagem transmitida de forma oral ou escrita sobre os alimentos que sejam comercializados prontos para a oferta ao consumidor, a fim de evitar que tal informação seja falsa, enganosa ou confusa para o consumidor.

Que é conveniente definir claramente a informação nutricional complementar que os alimentos embalados comercializados no MERCOSUL poderão conter, com o objetivo de facilitar a livre circulação dos mesmos, atuar em benefício do consumidor e evitar barreiras técnicas ao comércio.

Que a harmonização dos Regulamentos Técnicos tende a eliminar as barreiras ao comércio geradas pelas diferentes regulamentações nacionais vigentes, em cumprimento ao estabelecido pelo Tratado de Assunção.

O GRUPO MERCADO COMUM

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar o "Regulamento Técnico MERCOSUL sobre informação nutricional complementar (Declarações de Propriedades Nutricionais)", que consta como Anexo e faz parte da presente Resolução.

Art. 2º Os organismos nacionais competentes para a implementação da presente Resolução são:

Argentina: Ministerio de Salud

 Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos (SPReI)

 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP)

 Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP)

 Ministerio de Economía y Finanzas Públicas

Secretaría de Comercio Interior

Brasil: Ministério da Saúde (MS)

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)

Paraguai: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS)

Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN)

Ministerio de Industria y Comercio (MIC)

Uruguai: Ministerio de Salud Pública (MSP)

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP)

Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)

Art. 3º O presente Regulamento será de aplicação obrigatória a partir de 1º de janeiro de 2014.

Art. 4º A presente Resolução aplicar-se-á no território dos Estados Partes, ao comércio entre eles e às importações extrazona.

Art. 5º Esta Resolução deve ser incorporada ao ordenamento jurídico dos Estados Partes antes de 01/XI/2012.

LXXXVII GMC – Buenos Aires, 19/IV/12

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO:

1.1. O presente Regulamento Técnico se aplica à Informação Nutricional Complementar (INC) contida nos rótulos dos alimentos embalados produzidos e comercializados no território dos Estados Partes do MERCOSUL, ao comércio entre eles e às importações extrazona, embalados na ausência do cliente e prontos para oferta aos consumidores.

1.1.1. Marcas que façam referências a atributos e/ou termos relacionados à INC, somente podem ser usadas em alimentos que atendam aos requisitos estabelecidos no presente Regulamento Técnico.

1.2. O presente Regulamento Técnico se aplica à INC presente em anúncios veiculados por meios de comunicação e em toda mensagem transmitida de forma oral ou escrita, dos alimentos que sejam comercializados prontos para oferta ao consumidor.

1.3. O presente Regulamento Técnico se aplica sem prejuízo das disposições estabelecidas na regulamentação MERCOSUL sobre rotulagem de alimentos embalados e dos requisitos específicos estabelecidos para os alimentos.

1.4. O presente Regulamento Técnico não se aplica aos alimentos para fins especiais (de acordo com o definido no RTM sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados); às águas minerais e às demais águas envasadas destinadas ao consumo humano; e ao sal de mesa; sem prejuízo do estabelecido nos Regulamentos Técnicos específicos.

1.5. Não é permitida a utilização de INC (declarações de propriedades nutricionais) em:

1.5.1. Bebidas alcoólicas.

1.5.2. Aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia.

1.5.3. Especiarias.

1.5.4. Vinagres.

1.5.5. Café, erva-mate, espécies vegetais para preparo de chás e outras ervas, sem adição de outros ingredientes que forneçam valor nutricional.

1.6. No caso de vitaminas e minerais, somente podem ser objeto de INC aqueles para os quais esteja estabelecido um valor de Ingestão Diária Recomendada (IDR) na regulamentação MERCOSUL correspondente.

2. DEFINIÇÕES.

2.1. Informação Nutricional Complementar (Declarações de Propriedades Nutricionais): é qualquer representação que afirme, sugira ou implique que um alimento possui propriedades nutricionais particulares, especialmente, mas não somente, em relação ao seu valor energético e/ou ao seu conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos e fibra alimentar, assim como ao seu conteúdo de vitaminas e minerais.

Não se considera INC:

- a. A menção de substâncias na lista de ingredientes.
- b. A menção de nutrientes como parte obrigatória da rotulagem nutricional.
- c. A declaração quantitativa ou qualitativa de alguns nutrientes ou ingredientes ou do valor energético no rótulo, quando a mesma é exigida pelas disposições legais vigentes em matéria de alimentos.

2.1.1. As declarações de propriedades nutricionais compreendem:

2.1.1.1. Declarações de propriedades relativas ao conteúdo de nutrientes (Conteúdo absoluto): é a INC que descreve o nível e/ou a quantidade de um ou mais nutrientes e/ou valor energético contido no alimento.

2.1.1.2. Declarações de propriedades comparativas (Conteúdo comparativo): é a INC que compara os níveis do(s) mesmo(s) nutriente(s) e ou valor energético do alimento objeto da alegação com o alimento de referência.

2.2. Porção: é a quantidade média do alimento que deveria ser consumida por pessoas saudáveis, maiores de 36 meses, em cada ocasião de consumo, com a finalidade de promover uma alimentação saudável, conforme estabelecido no RTM correspondente a porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional.

2.3. Prato preparado semi-pronto ou pronto para consumo: alimento preparado, cozido ou pré-cozido, que não requer adição de ingredientes para seu consumo.

2.4. Ácidos graxos ômega 3: são os ácidos graxos poliinsaturados nos quais a primeira dupla ligação se encontra no terceiro carbono a partir do grupo metil (CH₃) do ácido graxo. Para fins deste Regulamento, se consideram como ácidos graxos ômega 3: o ácido alfa-linolênico, o ácido eicosapentaenóico (EPA), e o ácido docosaexaenóico (DHA).

2.5. Ácidos graxos ômega 6: são os ácidos graxos poliinsaturados nos quais a primeira dupla ligação se encontra no sexto carbono a partir do grupo metil (CH₃) do ácido graxo. Para fins deste Regulamento, se considera como ácidos graxos ômega 6 o ácido linoléico.

2.6. Ácidos graxos ômega 9: são os ácidos graxos monoinsaturados nos quais a primeira dupla ligação se encontra no nono carbono a partir do grupo metil (CH₃) do ácido graxo. Para fins deste Regulamento, se considera como ácidos graxos ômega 9 o ácido oléico.

2.7. Alimento de referência: é a versão convencional do mesmo alimento que utiliza a INC comparativa e que serve como padrão de comparação para realizar e destacar uma modificação nutricional relacionada, especificamente, ao atributo comparativo "reduzido" ou "aumentado".

2.8. Colesterol: é um esteroide que apresenta um núcleo ciclopentanoperidrofenantreno com um grupo hidroxila no C-3 e uma cadeia carbônica no C-17.

2.9. Açúcares: são todos os monossacarídeos e dissacarídeos presentes em um alimento que são digeridos, absorvidos e metabolizados pelo ser humano. Não se incluem os polióis.

3. CRITÉRIOS PARA A UTILIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL COMPLEMENTAR

3.1. A declaração da INC é opcional para os alimentos em geral com exceção daqueles mencionados no item 1, sendo obrigatório o cumprimento deste Regulamento quando a mesma for utilizada.

3.2. Todo alimento que apresente INC deve conter a informação nutricional obrigatória, conforme o disposto no RTM correspondente.

3.2.1. A quantidade de qualquer nutriente sobre o qual se faça uma INC deve ser obrigatoriamente declarada na tabela de informação nutricional.

3.2.2. Os valores estabelecidos para o atributo "não contém" são considerados não significativos e devem ser declarados na tabela de informação nutricional como "zero", "0" ou "não contém".

3.2.3. Quando for realizada uma INC sobre a quantidade de açúcares, deve ser indicada na tabela de informação nutricional a quantidade de açúcares abaixo dos carboidratos.

3.2.4. Quando for realizada uma INC sobre o tipo e/ou a quantidade de gorduras e/ou ácidos graxos e/ou colesterol, deve ser indicada na tabela de informação nutricional a quantidade de gorduras saturadas, trans, monoinsaturadas, poliinsaturadas e colesterol.

3.3. A INC deve referir-se ao alimento pronto para o consumo, preparado, quando for o caso, de acordo com as instruções de preparo indicadas pelo fabricante, sempre que estas propriedades não sejam perdidas.

3.3.1. No caso das declarações realizadas para os atributos "fonte" e "alto teor", não se pode considerar no cálculo da INC a contribuição nutricional dos ingredientes adicionados segundo as instruções de preparo.

3.3.2. No caso de declarações realizadas para os atributos "baixo", "não contém" e "sem adição de", deve ser considerado no cálculo da INC a contribuição nutricional dos ingredientes adicionados segundo as instruções de preparo.

3.3.3. No caso dos alimentos com INC que necessitem ser reconstituídos com adição de outros ingredientes, o rótulo deve apresentar adicionalmente na informação nutricional do alimento pronto para o consumo (preparado), conforme instruções de preparo indicadas pelo fabricante. Ficam excluídos desta obrigatoriedade os produtos que sejam reconstituídos somente com água.

3.4. A INC deve ser atendida na porção do alimento estabelecida no RTM correspondente a porções para fins de rotulagem nutricional.

3.4.1 No caso de alimentos apresentados em embalagens individuais, a INC deve ser atendida tanto no conteúdo da embalagem individual quanto na porção de referência do alimento estabelecida no RTM correspondente.

3.4.2. Nos casos de alimentos apresentados em unidades de consumo ou fracionados, a INC deve ser atendida tanto na porção de referência estabelecida no RTM correspondente como na porção declarada na tabela de informação nutricional.

3.4.3. Nos casos em que um alimento não possuir uma porção estabelecida no RTM correspondente a porções para fins de rotulagem nutricional, deve ser utilizada como referência a porção daquele alimento que por sua característica nutricional seja comparável e/ou similar. Em caso contrário deverá ser utilizada a metodologia empregada para harmonização das porções descritas no Regulamento antes mencionado.

3.4.4. Nos casos dos pratos preparados semi-prontos ou prontos para o consumo, a INC deve ser atendida em 100 gramas ou 100 mililitros do alimento, conforme o caso.

3.5. Os alimentos com INC não podem ser apresentados de maneira que:

3.5.1. Possam levar a interpretação errônea ou engano do consumidor.

3.5.2. Possam incentivar o consumo excessivo de determinados alimentos.

3.5.3. Possam sugerir que sejam nutricionalmente completos.

3.6. Os critérios para a utilização de INC são aqueles fixados nas tabelas estabelecidas nos itens 5.1 e 5.2 do presente Regulamento.

3.7. Quando a INC for baseada em características inerentes ao alimento, deve ser incluído um esclarecimento seguido à declaração, de que todos os alimentos desse tipo também possuem essas características, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.

3.8. Quando houver obrigatoriedade legal de modificar a composição nutricional de um alimento em função de situações nutricionais específicas, o uso de INC deve atender ao disposto no item 3.7.

3.9. Quando um alimento cumprir mais de um atributo, de acordo com as tabelas definidas nos itens 5.1 e 5.2 do presente Regulamento, pode constar no rótulo cada uma das INC correspondentes.

3.10. A utilização de INC comparativa deve obedecer às seguintes condições:

3.10.1. O alimento com INC comparativa deve ser comparado ao alimento de referência.

3.10.1.1. O conteúdo de nutrientes e/ou valor energético do alimento objeto de uma INC comparativa deve ser comparado ao do alimento de referência do mesmo fabricante.

3.10.1.2. No caso de não existir o alimento de referência do mesmo fabricante, deve ser utilizado o valor médio do conteúdo de três alimentos de referência comercializados no país de processamento e/ou comercialização.

3.10.1.3. A empresa responsável pela realização da INC comparativa deve dispor da

documentação sobre a identidade e a composição do(s) alimento(s) de referência utilizado(s) para consulta das autoridades competentes quando solicitado.

3.10.2. No caso de não existir o alimento de referência não se pode utilizar INC comparativa.

3.10.3. Os tamanhos das porções comparadas devem ser iguais considerando o alimento pronto para o consumo.

3.10.4. No caso dos pratos preparados, a comparação deve ser realizada por 100 gramas ou 100 mililitros do produto.

3.10.5. A identidade do(s) alimento(s) que se compara(m) deve ser definida. Os alimentos com INC comparativa devem indicar no rótulo/publicidade que o alimento foi comparado com uma média dos alimentos de referência do mercado ou com o alimento de referência do mesmo fabricante, conforme o caso.

3.10.6. A diferença no atributo objeto da comparação (valor energético e/ou conteúdo de nutrientes) deve ser expressa quantitativamente no rótulo em percentagem, fração ou quantidade absoluta. Essa diferença deve ser declarada junto à INC, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.

3.10.7. A comparação deve corresponder ao estabelecido no item 5.2 do atributo correspondente.

4. TERMOS AUTORIZADOS PARA A INFORMAÇÃO NUTRICIONAL COMPLEMENTAR (DECLARAÇÕES DE PROPRIEDADES NUTRICIONAIS)

4.1. A INC deve estar redigida no idioma oficial do país de consumo (espanhol ou português), sem prejuízo da existência de textos em outros idiomas.

4.1.1. Nos casos em que existam textos em outros idiomas relacionados com a INC que não cumpram com o estabelecido no presente Regulamento, estes não devem estar visíveis no rótulo.

4.1.2. Os termos em inglês autorizados para os respectivos idiomas nos itens 4.2 e 4.3 do presente Regulamento não necessitam ser traduzidos.

4.2. Termos autorizados para as INC relativas ao conteúdo de nutrientes (conteúdo absoluto), sempre que cumpridos os requerimentos estabelecidos no item 5.1.

ATRIBUTO	TERMOS AUTORIZADOS
Baixo	Español: Bajo, leve, ligero, pobre, liviano Português: Baixo em..., pouco..., baixo teor de..., leve em...
Não Contém	Español: No contiene, libre de..., cero (0 o 0%)..., sin, exento de..., no aporta..., free..., zero... Português: Não contém..., livre de..., zero (0 ou 0%)..., sem..., isento de...
Alto Conteúdo	Español: Alto contenido, rico en..., alto tenor.... Português: Alto conteúdo, rico em..., alto teor...
Fonte	Español: Fuente de..., con..., contiene... Português: Fonte de..., com..., contém...

Muito baixo	Español: Muy bajo.... Português: Muito baixo...
Sem adição	Español: Sin adición de..., sin...adicionado/a, sin agregado de..., sin ...agregada/o Português: Sem adição de..., zero adição de..., sem adicionado

4.3. Termos autorizados para as INC comparativas (conteúdo comparativo), sempre que cumpridos os requerimentos estabelecidos no item 5.2.

ATRIBUTO	TERMOS AUTORIZADOS
Reduzido	Español: Reducido en..., ...menos de..., menor contenido de..., menos..., ... menos que..., light... Português: Reduzido em..., menos..., menor teor de..., light...
Aumentado	Español: Aumentado en..., ...más de..., más... Português: Aumentado em..., mais...

5. CONDIÇÕES PARA DECLARAÇÃO DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL COMPLEMENTAR (DECLARAÇÕES DE PROPRIEDADES NUTRICIONAIS)

5.1. CONTEÚDO ABSOLUTO.

VALOR ENERGÉTICO (*)		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Baixo	Máximo de 40 kcal (170 kJ).	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção quando essas são maiores que 30 g ou 30 ml. Para porções menores ou iguais a 30 g ou 30 ml a condição deve ser calculada em 50 g ou 50 ml.
Não contém	Máximo de 4 kcal (17kJ).	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.

(*) Para esses atributos podem ser utilizados opcionalmente, os termos "calorias", "kilocalorias" ou "kcal" como equivalentes ao termo "valor energético".

AÇÚCARES (*)		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Baixo	Máximo de 5 g de açúcares; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção quando essas são maiores que 30 g ou 30 ml. Para porções menores ou iguais a 30 g ou 30 ml a condição deve ser calculada em 50 g ou 50 ml.
Não contém	Máximo de 0,5 g de açúcares; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.

	<p>Não contém na lista de ingredientes açúcares e/ou ingredientes que sejam entendidos como alimentos com açúcares, exceto se estes estiverem declarados com um asterisco, que faça referência depois da lista de ingredientes a seguinte nota: "(*) fornece quantidades não significativas de açúcares"; e</p> <p>Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em valor energético", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e a legibilidade da informação.</p>
Sem adição de açúcares	<p>1. O alimento não pode conter:</p> <p>1.1. Açúcares adicionados;</p> <p>1.2. Ingredientes que contenham açúcares adicionados; e</p> <p>1.3. Ingredientes que contenham naturalmente açúcares e que sejam adicionados aos alimentos como substitutos dos açúcares para fornecer sabor doce.</p> <p>2. Não é utilizado nenhum meio durante o processamento, tal como o uso de enzimas, que possa aumentar o conteúdo de açúcares no produto final.</p> <p>3. O alimento de referência normalmente é elaborado com açúcares adicionados.</p> <p>4. Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "isento de açúcares", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "contém açúcares próprios dos ingredientes" com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.</p> <p>5. Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em valor energético", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e a legibilidade da informação.</p>

(*) Não é permitida a realização de INC relativa a açúcares específicos.

GORDURAS TOTAIS	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Baixo	<p>Máximo de 3 g de gorduras totais; e</p> <p>Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.</p> <p>Por porção quando essas são maiores que 30 g ou 30 ml. Para porções menores ou iguais a 30 g ou 30 ml a condição deve ser atendida em 50 g ou 50 ml.</p>
	<p>Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em valor energético", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e a legibilidade da informação.</p>
Não contém	<p>Máximo de 0,5 g de gorduras totais; e</p> <p>Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.</p> <p>Por porção.</p>
	<p>Cumprir com as condições estabelecidas para os atributos não contém gorduras saturadas, gorduras trans, colesterol, e nenhum outro tipo de gordura é declarado com valores superiores a zero; e</p> <p>Não contém na lista de ingredientes gorduras, óleos e/ou ingredientes que sejam entendidos como alimentos com gorduras, exceto se estes estiverem declarados com um asterisco, que faça referência depois da lista de ingredientes a seguinte</p>

	nota: "(*) fornece quantidades não significativas de gorduras"; e
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em valor energético", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e a legibilidade da informação.

GORDURAS SATURADAS		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Baixo	Máximo de 1,5 g da soma de gorduras saturadas e trans; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção quando essas são maiores que 30g ou 30ml. Para porções menores ou iguais a 30g ou 30ml a condição deve ser atendida em 50g ou 50ml.
	Cumprir com as condições estabelecidas para o atributo "não contém" gorduras trans; e	
	A energia proveniente de gorduras saturadas não deve ser superior a 10% do valor energético total do alimento.	
Não contém	Máximo de 0,1 g de gorduras saturadas com exceção dos leites desnatados, leites fermentados desnatados e queijos desnatados para os quais se aplica um valor máximo de 0,2g; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção.
	Cumprir com as condições estabelecidas para o atributo "não contém" gorduras trans.	

GORDURAS TRANS		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Não contém	Máximo de 0,1 g de gorduras trans; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção.
	Cumprir com as condições de baixo conteúdo para gorduras saturadas.	

ÁCIDOS GRAXOS ÔMEGA 3		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Fonte	Mínimo de 300 mg de ácido alfa-linolênico ou	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
	Mínimo de 40 mg da soma de EPA e DHA; e	Por porção.
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo" ou "reduzido" em gorduras saturadas, deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em gorduras saturadas", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.	
Alto conteúdo	Mínimo de 600 mg de ácido alfa-	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.

	linolênico ou	
	Mínimo de 80 mg da soma de EPA e DHA; e	Por porção.
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em gorduras saturadas", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em gorduras saturadas", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.	

ÁCIDOS GRAXOS ÔMEGA 6		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Fonte	Mínimo de 1,5 g de ácido linoléico; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção.
	Pelo menos 45% dos ácidos graxos presentes no alimento correspondem ao ácido graxo linoléico; e	
	A energia proveniente do ácido graxo linoléico é superior a 20% do valor energético total do alimento; e	
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em gorduras saturadas", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em gorduras saturadas", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.	
Alto conteúdo	Mínimo de 3 g de ácido linoléico; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção.
	Pelo menos 45% dos ácidos graxos presentes no alimento correspondem ao ácido graxo linoléico; e	
	A energia proveniente do ácido graxo linoléico é superior a 20% do valor energético total do alimento; e	
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em gorduras saturadas", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em gorduras saturadas", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.	

ÁCIDOS GRAXOS ÔMEGA 9		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Fonte	Mínimo de 2 g de ácido oléico; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção.
	Pelo menos 45% dos ácidos graxos presentes no alimento correspondem ao ácido graxo oléico; e	
	A energia proveniente do ácido graxo oléico é superior a 20% do valor energético total do alimento; e	

	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em gorduras saturadas", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em gorduras saturadas", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.	
Alto conteúdo	Mínimo de 4 g de ácido oléico; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.
	Pelo menos 45% dos ácidos graxos presentes no produto correspondem ao ácido graxo oléico; e	
	A energia proveniente do ácido graxo oléico é superior a 20% do valor energético total do alimento; e	
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em gorduras saturadas", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em gorduras saturadas", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.	

COLESTEROL		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Baixo	Máximo de 20 mg de colesterol; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção quando essas são maiores que 30 g ou 30 ml. Para porções menores ou iguais a 30 g ou 30 ml a condição deve ser atendida em 50 g ou 50 ml.
		Cumprir com as condições estabelecidas para o atributo "baixo em gorduras saturadas".
Não contém	Máximo de 5 mg de colesterol; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.
		Cumprir com as condições estabelecidas para o atributo "baixo em gorduras saturadas".

SÓDIO		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Baixo	Máximo de 80 mg de sódio.	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção quando essas são maiores que 30 g ou 30 ml. Para porções menores ou iguais a 30 g ou 30 ml a condição deve ser atendida em 50 g ou 50 ml.
Muito baixo	Máximo de 40 mg de sódio.	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção quando essas são maiores que 30 g ou 30 ml. Para porções menores ou iguais a 30 g ou 30 ml a condição deve ser atendida em 50 g ou 50 ml.
Não contém	Máximo de 5 mg de sódio	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.

SAL	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Sem adição de sal	<p>1. O alimento não pode conter sal (cloreto de sódio) adicionado;</p> <p>2. O alimento não pode conter outros sais de sódio adicionados;</p> <p>3. O alimento não pode conter ingredientes que tenham sais de sódio adicionados;</p> <p>4. O alimento de referência contém sal (cloreto de sódio) ou outro sal de sódio adicionado;</p> <p>5. O alimento de referência não atende ao atributo "baixo em sódio";</p> <p>6. Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "não contém sódio", deve ser declarada no rótulo junto à INC, a frase "contém sódio próprio dos ingredientes" com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.</p>

PROTEÍNAS		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Fonte	Mínimo de 6 g de proteínas; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.
	As quantidades de aminoácidos essenciais do alimento atendem às condições estabelecidas na Tabela I.	
Alto conteúdo	Mínimo de 12 g de proteínas; e	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
		Por porção.
	As quantidades de aminoácidos essenciais do alimento atendem às condições estabelecidas na Tabela I.	

FIBRA ALIMENTAR (*)		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Fonte	Mínimo de 3 g de fibra.	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
	Mínimo de 2,5 g de fibra.	Por porção.
Alto conteúdo	Mínimo de 6 g de fibra.	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso.
	Mínimo de 5 g de fibra.	Por porção.

(*) Não é permitido realizar INC sobre fibras alimentares específicas.

VITAMINAS E MINERAIS		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Fonte	Mínimo de 15% da IDR.	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção.
Alto conteúdo	Mínimo de 30% da IDR.	Por 100 g ou 100 ml em pratos preparados conforme o caso. Por porção

5.2. CONTEÚDO COMPARATIVO

VALOR ENERGÉTICO (*)	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Reduzido	Redução mínima de 25% no valor energético; e O alimento de referência não pode atender as condições estabelecidas para o atributo "baixo em valor energético".

(*) Para esses atributos podem ser utilizados opcionalmente os termos "calorias", "kilocalorias" ou "kcal" como equivalentes ao termo "valor energético".

AÇÚCARES (*)		
ATRIBUTO	CONDIÇÕES	
Reduzido	Redução mínima de 25% no conteúdo de açúcares e o valor absoluto da diferença deve ser de no mínimo 5 g de açúcares; e	Por 100 g ou 100 ml, conforme o caso, em prato preparado comparado.
		Por porção comparada.
	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em valor energético", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.	

(*) Não é permitida a realização de INC relativa a açúcares específicos.

GORDURAS TOTAIS	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Reduzido	Redução mínima de 25% no conteúdo de gorduras totais; e O alimento de referência não pode atender as condições estabelecidas para o atributo "baixo em gorduras totais"; e

	Caso o alimento não atenda às condições estabelecidas para o atributo "baixo ou reduzido em valor energético", deve ser declarada no rótulo junto à INC a frase "Este não é um alimento baixo ou reduzido em valor energético", conforme o caso, com o mesmo tipo de letra da INC, com pelo menos 50% do tamanho da INC, de cor contrastante ao fundo do rótulo e que garanta a visibilidade e legibilidade da informação.
--	--

GORDURAS SATURADAS	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Reduzido	Redução mínima de 25% no conteúdo de gorduras saturada; e
	A redução não deve resultar em um aumento das quantidades de ácidos graxos trans; e
	O alimento de referência não pode atender as condições estabelecidas para o atributo "baixo em gorduras saturadas; e
	A energia proveniente de gorduras saturadas não representa mais de 10% do valor energético total do alimento.

COLESTEROL	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Reduzido	Redução mínima de 25% no conteúdo de colesterol; e
	O alimento atende às condições estabelecidas para o atributo "baixo em gorduras saturadas"; e
	O alimento de referência não pode atender as condições estabelecidas para o atributo baixo em colesterol.

SÓDIO	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Reduzido	Redução mínima de 25% no conteúdo de sódio; e
	O alimento de referência não pode atender as condições estabelecidas para o atributo "baixo em sódio".

PROTEÍNA	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Aumentado	Aumento mínimo de 25% no conteúdo de proteína; e
	O alimento de referência deve atender as condições estabelecidas para o atributo "fonte de proteínas"; e

	As quantidades de aminoácidos essenciais da proteína adicionada ao alimento atendem às condições estabelecidas na Tabela I.
--	---

FIBRA ALIMENTAR (*)	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Aumentado	Aumento mínimo de 25% no conteúdo de fibra alimentar; e
	O alimento de referência deve atender as condições estabelecidas para o atributo "fonte de fibra alimentar".

(*) Não se permite realizar INC sobre fibras alimentares específicas.

VITAMINAS E MINERAIS	
ATRIBUTO	CONDIÇÕES
Aumentado	Aumento mínimo de 10% no conteúdo da vitamina ou mineral; e
	O alimento de referência deve atender as condições estabelecidas para o atributo "fonte de vitamina ou mineral" objeto da alegação, conforme o caso.

TABELA I	
Aminoácidos	Composição de Referência (mg de aminoácido/g de proteína)
Histidina	15
Isoleucina	30
Leucina	59
Lisina	45
Metionina + cisteína	22
Fenilalanina + tirosina	38
Treonina	23
Triptofano	6
Valina	39

Fonte: FAO/WHO/ UNU Expert Consultation on Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. WHO Technical Report Series N° 935. World Health Organization, Geneva, Switzerland. (2007).

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 26/12/2019 | Edição: 249 | Seção: 1 | Página: 97

Órgão: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada

RESOLUÇÃO - RDC Nº 332, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019

Define os requisitos para uso de gorduras trans industriais em alimentos.

A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso das atribuições que lhe confere o art. 15, III e IV, aliado ao art. 7º, III e IV, da Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, e ao art. 53, V, §§ 1º e 3º do Regimento Interno aprovado pela Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 255, de 10 de dezembro de 2018, resolve adotar a seguinte Resolução da Diretoria Colegiada, conforme deliberado em reunião realizada em 17 de dezembro de 2019, e eu, Diretor-Presidente Substituto, determino a sua publicação.

Art. 1º Esta Resolução define os requisitos para uso de gorduras trans industriais em alimentos.

Art. 2º Esta Resolução se aplica a todos os alimentos, incluindo bebidas, ingredientes, aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, inclusive aqueles destinados exclusivamente ao processamento industrial e os destinados aos serviços de alimentação.

Art. 3º Para efeito desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - ácido linoleico conjugado sintético: são todos os isômeros geométricos e posicionais do ácido linoleico com ligações conjugadas obtido por meio da isomerização alcalina de óleos e gorduras;

II - gorduras trans industriais: são todos os triglicerídeos que contêm ácidos graxos insaturados com, pelo menos, uma dupla ligação trans, expressos como ácidos graxos livres, e que sejam produzidos por meio da hidrogenação parcial, do tratamento térmico ou da isomerização alcalina de óleos e gorduras;

III - óleos e gorduras parcialmente hidrogenados: são todos os óleos e gorduras submetidos ao processo de hidrogenação e que possuem um índice de iodo superior a 4 (quatro); e

IV - serviços de alimentação: incluem todos os estabelecimentos institucionais ou comerciais onde o alimento é manipulado, preparado, armazenado, distribuído ou exposto à venda, podendo ou não ser consumido no local, como restaurantes, lanchonetes, bares, padarias, unidades de alimentação e nutrição de serviços de saúde, de escolas, de creches, entre outros.

Art. 4º Ficam proibidos a produção, a importação, o uso e a oferta de ácido linoleico conjugado sintético para uso em alimentos e de alimentos formulados com estes ingredientes.

Art. 5º A partir de 1º de julho de 2021, a quantidade de gorduras trans industriais nos óleos refinados não pode exceder 2 gramas por 100 gramas de gordura total.

Art. 6º Entre 1º de julho de 2021 e 1º de janeiro de 2023, a quantidade de gorduras trans industriais não pode exceder 2 gramas por 100 gramas de gordura total nos alimentos destinados ao consumidor final e nos alimentos destinados aos serviços de alimentação.

Parágrafo único. O disposto no caput não se aplica aos produtos destinados exclusivamente ao processamento industrial que contenham gorduras trans industriais em sua composição, desde que sejam fornecidas, nos rótulos, nos documentos que acompanham os produtos ou por outros meios acordados entre as partes, informações sobre a:

- I - quantidade total de gorduras trans industriais em gramas por 100 gramas do produto;
- II - quantidade total de gorduras trans industriais em gramas por 100 gramas de gordura total do produto; e
- III - presença de óleos e gorduras parcialmente hidrogenados.

Art. 7º A partir de 1º de janeiro de 2023, ficam proibidos a produção, a importação, o uso e a oferta de óleos e gorduras parcialmente hidrogenados para uso em alimentos e de alimentos formulados com estes ingredientes.

Art. 8º O descumprimento das disposições contidas nesta Resolução constitui infração sanitária, nos termos da Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977 e suas atualizações, sem prejuízo das responsabilidades civil, administrativa e penal cabíveis.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

ANTONIO BARRA TORRES
Diretor-Presidente Substituto



AN ACTION PACKAGE TO ELIMINATE INDUSTRIALLY PRODUCED TRANS-FATTY ACIDS

EXECUTIVE SUMMARY

Elimination of industrially produced trans-fatty acids (TFA) from the food supply is one of the priority targets identified in the draft 13th General Programme of Work, which will guide the work of the World Health Organization (WHO) in 2019-2023. Increased intake of TFA (>1% of total energy intake) is associated with increased risk of coronary heart disease (CHD) events and mortality. Globally, more than 500,000 deaths in 2010 were attributed to increased intake of TFA.

Industrially produced TFA have no known health benefits. Elimination of industrially produced TFA is feasible and achievable. During the past decade, various policy actions (including mandatory and voluntary TFA labelling, reformulation, and national

and local TFA prohibitions) have been implemented by countries aiming to restrict the TFA content of food and reduce TFA intake in their populations. Several countries have in fact virtually eliminated industrially produced TFA from the food supply through implementation of systematic policy actions and monitoring programs.

The REPLACE package serves as a roadmap for countries to implement actions to reduce and eliminate industrially produced TFA, and outlines six strategic action areas to support the prompt, complete, and sustained elimination of industrially produced TFA from the food supply.

REPLACE					
REVIEW	PROMOTE	LEGISLATE	ASSESS	CREATE	ENFORCE
Identify sources of industrially produced TFA and the landscape for required policy change	the replacement of industrially produced TFA with healthier oils and fats	or enact regulatory actions to eliminate industrially produced TFA	and monitor TFA content in the food supply and changes in TFA consumption in the population	awareness of the negative health impact of TFA among policy-makers, producers, suppliers and the public	compliance with policies and regulations

BACKGROUND

WHAT ARE TRANS-FATTY ACIDS?

Trans-fatty acids (TFA) are fatty acids with at least one double carbon-carbon bond in the trans configuration. TFA can be produced industrially by the partial hydrogenation of vegetable and fish oils, but also occur at lower levels naturally in meat and dairy products from ruminant animals, such as cattle, sheep, goats and camels. Industrially produced TFA are the predominant source of dietary TFA in many populations,¹ particularly in countries which have not taken action to remove industrially produced TFA from the food supply.

Industrially produced TFA were first introduced into the food supply in the late 19th and early 20th centuries with the invention of partially hydrogenated oils. These oils are most frequently found in baked and fried foods, prepared or pre-packaged snacks and food, and cooking oils and spreads. They were developed as a replacement for animal fats such as butter, but are also used to increase the shelf life of foods and oils by lowering their oxidation potential as well as to alter the texture and because their cost is lower than that of animal fats. Partially hydrogenated oils became more popular in the 1950s-1970s with the discovery of the negative health impacts of saturated fatty acids (SFA).² However, by the late 20th century, an extensive body of evidence had accumulated from various studies on the negative metabolic effects of TFA as well as on the relationship between TFA intake and coronary heart disease (CHD).^{3, 4}

DETRIMENTAL HEALTH EFFECTS OF TFA CONSUMPTION

Consumption of TFA is strongly associated with increased risk of CHD and related mortality.⁵ Globally, increased TFA intake is estimated to be responsible for more than 500,000 deaths per year.⁶ TFA increases levels of LDL (unhealthy) cholesterol and decreases levels of HDL (healthy) cholesterol.^{2, 7, 8} Replacement of TFA with unsaturated fatty acids decreases the risk of CHD,⁷ in part, by ameliorating the negative effects of TFA on blood lipids. In addition, there are indications that TFA may increase inflammation and endothelial dysfunction.⁴

TFA CONSUMPTION AND THE GLOBAL PUBLIC HEALTH AGENDA

WHO recommends that total TFA intake be limited to less than 2% of total energy intake,⁹ which translates to less than 2.2 g/day in a 2,000-calorie diet. This recommendation has been achieved in a growing number of countries and should be achievable globally. Elimination of industrially produced TFA from the food supply is critical to achieving this aim. By decreasing the risk of CHD events and mortality, it will help reduce premature death from noncommunicable diseases, one of the health targets (Goal 3.4) of the United Nations Sustainable Development Goals. Elimination of industrially produced TFA will also contribute to the creation of an enabling food environment which promotes healthy diets and help achieve the global nutrition and diet-related noncommunicable disease targets endorsed by the World Health Assembly and committed to at the 2nd International Conference on Nutrition and the Decade of Action on Nutrition (2015 - 2025).^{10, 11}

MONITORING TFA INTAKE AND CONTENT IN THE FOOD SUPPLY

Current knowledge about TFA intake in many countries is generally not adequate. In many European countries where data exist, TFA intake has declined during the past decade and the average intake of TFA is now relatively low, although inequalities in intake across different socioeconomic groups may persist.^{1, 12} However, TFA intake data are limited or not available for many countries, in particular in Asia, Africa, Eastern Europe and the Eastern Mediterranean. Where available, the heterogeneity of TFA intake data due to different sampling and assessment methods also makes data comparisons between and across countries and regions challenging.

Where there are existing data, they indicate a wide range of TFA intakes in different countries, from 0.3% of total energy intake in China to 4.2% in Iran.¹ The Global Burden of Disease Study estimated that global TFA intake ranges from 0.2 to 6.5% of total energy intake.¹³

The limited availability of reliable and current data on the TFA content of foods also adds to the challenge of assessing and monitoring changes in the TFA content of the food supply as well as changes in estimated population intake. The few existing studies show high levels of TFA in both street food and packaged food. Analyses of foods sold by street vendors in Kyrgyzstan and Tajikistan found that the TFA content of pre-packaged wafers was more than 100% of the recommended limit for daily TFA intake (3.8 and 2.5g TFA per serving, respectively); some freshly prepared foods had levels almost as high.^{14, 15} A survey of street food in India (Delhi and Haryana) found that 25% of snack foods had levels of TFA exceeding the legal limit set by Denmark.¹⁶ In six Eastern European countries, hundreds of products containing high levels of TFA were found in grocery stores in 2014, almost double the number found in 2012.¹⁷

Monitoring is necessary, not only for the purpose of assessing content in the food supply and changes in TFA consumption, but, importantly, also to assess which fatty acids are being used to replace TFA, as this has health implications.

REDUCING TFA IN THE FOOD SUPPLY

Various actions have been initiated by governmental and public health organizations in different countries and regions to reduce TFA intake.

Legislation of TFA content of food products

Overall, the most effective and consistent way to reduce TFA in the food supply has been through implementing legislative or regulatory actions to limit or prohibit industrially produced TFA.¹⁸ Denmark was the first country to mandate limits on industrially produced TFA, implementing legislation in 2004 that limited industrially produced TFA to 2% of total fat content in all foods in the marketplace, including imported and restaurant foods. This dramatically reduced levels of industrially

produced TFA in their food supply.¹⁸ Since then similar legislative or regulatory actions have been taken to limit industrially produced TFA in European countries including Austria, Hungary, Iceland, and Norway, in a few countries in the Americas and Asia, and in one African country. A different approach was recently adopted by Canada and the United States, both of which took advantage of existing regulations to essentially ban partially hydrogenated oils, the source of industrially produced TFA.

Coordinated, voluntary reductions of TFA in food products

In some countries, notably Canada, the Netherlands and the UK, voluntary measures to limit TFA content of food products led to major reductions in the food supply.^{19–21} In 2006, the Canadian Trans Fat Taskforce recommended that industrially produced TFA should not exceed 2% of total fat content for vegetable oils and soft spreadable margarines, and total TFA should not exceed more than 5% of fat content for all other foods. Canada then undertook a structured voluntary approach to achieve these recommended limits which included a robust monitoring system, public announcements about progress, and the option to regulate to reduce TFA if targets were not met.²² This approach led to major reductions in TFA intake over five years.²³ Despite the progress, however, Canada enacted a regulation to ban partially hydrogenated oils by September 2018.²⁴ Other voluntary initiatives, such as New York City's request to food service establishments to replace partially hydrogenated oils with oils without TFA, were notably unsuccessful, spurring the city to regulate food establishments.²⁵

Other policies to reduce TFA

When regulatory or legislated limits are not possible, there are other complementary measures that countries or jurisdictions can take. One strategy is to ban the use of industrially produced TFA in school food, such as in Lithuania²⁶ in the United States and Canada, prior to the recent regulations to fully restrict TFA, some local jurisdictions implemented restrictions in restaurant and food service settings, taking advantage of their authority over restaurant foods through food safety inspection systems.¹⁴

Labelling for TFA and SFA together

Requiring that both the TFA and SFA content of foods be listed as part of the nutrient declaration also has potential to reduce TFA intake. Canada was first country to implement this in 2005 and it has since been implemented in approximately 15 countries, predominantly in the Americas. Although labelling is intended to allow consumers to choose products without TFA, it requires that consumers are aware of the health effects of TFA, are able to interpret nutrition labels accurately, and are motivated to do so. To help facilitate the consumers' understanding, an increasing number of countries are implementing front-of-pack labelling, in addition to the nutrient declaration. It has been noted that health claims such as "trans-fat free" can be problematic if single nutrient claims are used to increase the market appeal of unhealthy foods high in sugar, salt or SFA.²⁶

More importantly, mandatory TFA labelling can lead industry to reformulate products. In the United States, mandatory labelling coupled with consumer education and media campaigns that created high levels of consumer awareness led manufacturers to reformulate food products to reduce TFA content.²⁷ However, even in the United States, reductions in TFA after labelling varied by brand and slowed over time.²⁸

Another limitation of labelling is that it often applies only to packaged foods and not to foods purchased at restaurants and fast-food outlets. In many low- and middle-income countries, the main source of TFA is often food purchased from the informal food sector, such as street vendors, rather than commercially pre-packaged food.

While unlikely to lead to TFA elimination on its own, as part of comprehensive regulatory measures, such as mandatory limits on TFA,¹⁴ labelling can be important. Labelling both the TFA and SFA content allows monitoring of industry compliance with mandatory TFA limits and concomitant changes in SFA. It also allows monitoring of TFA levels prior to initiation of a regulatory limit or to monitor the effectiveness of voluntary actions if enacting regulations is not possible.

Agricultural policies to support TFA elimination

Agricultural policies can also promote the supply and use of healthier oils. For example, in conjunction with its voluntary TFA limits, Canada provided research and development support to Canadian oil producers to produce high oleic oils. These oils have been used successfully to replace oils rich in TFA used for deep frying foods in the United States and Canada.²⁹ Similarly, in Argentina, a cooperative agreement was put into place to improve the availability of healthy oils and fats to replace fats high in TFA; this proved instrumental in driving reformulation of Argentinian packaged foods.^{30, 31}

Regional strategies

In 2007, a Pan American Health Organization (PAHO) Task Force was set up to achieve the vision of Trans Fat Free Americas through implementing legislative action similar to the proposal by the Canadian Trans Fat Task force. Various actions were taken by countries in the American Region. For instance, Argentina implemented several policies to reduce industrially produced TFA, including the enforcement of mandatory labelling of TFA in food in 2006 and the amendment of the food code in 2014 to limit industrially produced TFA to 2% of total fats in vegetable oils and margarines and below 5% of total fats in other foods.³²

These examples of policy actions implemented by various countries demonstrate that implementation of a suite of strategic actions is required to effectively eliminate industrially produced TFA in countries.

ANEXO D - Certificado de participação e apresentação de trabalho científico no 13 Simpósio Latino Americano 2019.



13 SLACA
Latin American Symposium
of Food Science
THE FUTURE OF FOOD

LETTER OF ACCEPTANCE
November 10-12, 2019 - Campinas, SP

We are pleased to inform you that your abstract entitled

TRANS FATTY ACIDS EVALUATION IN STUFFED COOKIES AND WAFERS.

by

Tamires Carvalho Lins, Rosângela Pavan Torres, Jorge Mancini-Filho

submitted to the **13 SLACA – Latin American Symposium of Food Science - "The Future of Food."**
was **ACCEPTED.**

We are looking forward to seeing you soon.
Sincerely,


Prof. Dr. Juliano Lemos Bicas

Certification by Galois







13 SLACA

Simpósio Latino Americano
de Ciência de Alimentos

O FUTURO DOS ALIMENTOS

Certificado

10 a 12 de Novembro de 2019

Certificamos que

Tamires Carvalho Lins

participou do **13º SLACA - Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos: "O Futuro do Alimento"**, realizado de 10 a 12 de Novembro de 2019, Campinas - São Paulo - Brasil.

Dr. Mário Roberto Maróstica Jr
Coordenador do Comitê de Programação

Dr. Juliano Lemos Bicas
Coordenador do Comitê Científico

Dra. Gláucia Maria Pastore
Presidente do Evento



Certification by Galoá





13 SLACA

Simpósio Latino Americano
de Ciência de Alimentos

O FUTURO DOS ALIMENTOS

Certificado

10 a 12 de Novembro de 2019

Certificamos que o trabalho intitulado

TRANS FATTY ACIDS EVALUATION IN STUFFED COOKIES AND WAFERS.

de autoria de

Tamires Carvalho Lins, Rosângela Pavan Torres, Jorge Mancini-Filho

foi apresentado na categoria Pôster no 13° SLACA - Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos: "O Futuro do Alimento", realizado de 10 a 12 de novembro de 2019, Campinas - São Paulo - Brasil.

Dr. Mário Roberto Maróstica Jr.
Coordenador do Comitê de Programação

Dr. Juliano Lemos Bicas
Coordenador do Comitê Científico

Dra. Gláucia Maria Pastore
Presidente do Evento



Certification by Galois



ANEXO E - Capítulo de livro publicado na editora Atena em 2020.



INFORME DE PUBLICAÇÃO

Prezado(a) Sr(a) Tamires Carvalho Lins Montilla,

É com grande satisfação que informamos que o trabalho intitulado: "QUANTIFICAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS TRANS E SATURADOS EM BOLACHAS RECHADAS E BOLACHAS WAFERS PRODUZIDAS NO BRASIL", foi publicado no livro eletrônico "Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos 4" e estará disponível em nosso site no menu catálogo em até 24 horas.

Para mais informações, por favor entre em contato através de nossos canais de comunicação.

Atenciosamente,

Atena Editora

CNPJ: 26.080.637/0001-29

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Site: www.atenaeditora.com.br

Bioavailability of Trans and Saturated Fatty Acids in Stuffed Cookies and Wafers Produced in Brazil

Montilla TCL*, Torres RP and Mancini-Filho J

Department of Food and Experimental Nutrition, School of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, Brazil

*Corresponding author: Tamires Carvalho Lins Montilla. Department of Food and Experimental Nutrition, School of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, Brazil, Tel: +55 11 983261604; Email: tamires.lins@usp.br

Research Article
Volume 4 Issue 1
Received Date: July 10, 2020
Published Date: August 11, 2020
DOI: 10.23880/beba-16000143

Abstract

Several scientific studies highlight that trans fatty acids are harmful to health. The World Health Organization (WHO) considering the presence of trans fat in food recommends its total elimination by the year 2023. The Brazilian Health Surveillance Agency's (ANVISA) Collegiate Board Resolution (RDC) No. 54, from November 2012, establishes that only foods with trans fat levels lower ≤ 0.1 g per portion can claim zero trans on the label. Stuffed cookies and wafers are important representatives of ultra-processed foods containing high levels of sugars and fats, being widely consumed for their low cost and accessibility. The objective of this study was to evaluate the levels of trans and saturated fat by gas chromatography (AOAC Official Method 996.06) in stuffed cookies and wafers, 31 stuffed cookies and 33 wafers were analyzed in the city of São Paulo, evaluating the amount of trans fats, between 0.01 to 1.56 g/serving and 0.01 and 2.56 g / serving in the filled wafers and cookies respectively. Therefore, it was found that some brands of stuffed wafers and wafers still present large amounts of trans fat in their composition causing risks to the consumer's health.

Keywords: Trans fatty acids; Stuffed cookies; Wafers; Legislation

Introduction

The consumption of trans fatty acids is directly related to cardiovascular diseases, obesity and strokes. Studies show that trans fatty acids are more deleterious to health than saturated fatty acids. Saturated fatty acids increase LDL cholesterol levels and trans fatty acids, in addition to increasing LDL cholesterol levels, lower HDL cholesterol levels [1-3]. Souza et al. demonstrated that the substitution of trans fatty acids by saturated fatty acids can decrease by up to 17% the risk for the development of cardiovascular diseases and the 2% increase in the consumption of trans fats in the diet increases the chance of mortality from coronary heart disease by 25 to 30% [4]. In addition, trans fatty acids compete with the essential fatty acids of the omega-3 and omega-6 families in the desaturation and elongation

reactions, causing the formation of eicosanoids without biological activity [3].

Due to several studies in the world that prove the possible harms of trans fat consumption for health, changes in the regulation of trans fat have occurred. In 1995, The World Health Organization (WHO) recommended that trans-fat intake should be a maximum of 1% of the total energy consumed daily (2 grams of trans fat, based on a diet of 2,000 calories per day), seeking health promotion [3].

In 2003, Denmark was the first country to restrict the use of trans fats, in less than a year trans-fat was decreased from food. Studies indicate that deaths from cardiovascular diseases have been significantly reduced [5]. New York City

passed a law prohibiting the use of partially hydrogenated fat in the preparation of dishes in fast-food establishments [6]. According to Brandt et al [7], between 2016 and 2017 the rate of hospitalizations due to infarction or stroke was 6.2% lower after trans fat restrictions in New York City.

In 2018, WHO announced a plan called "REPLACE" to eliminate global trans fatty acids produced by industries. This campaign is to eradicate trans fats by 2023 and, if it does, could save 10 million lives, according to the organization [8].

Thus, the aim of this study was to determine the composition of fatty acids in stuffed cookies and wafers, and to verify whether the brands analyzed comply with the current legislation of The Brazilian Health Surveillance Agency's (ANVISA - RDC No 54) in the determination of trans fatty acid content.

Material and Methods

Sixty-four samples of stuffed cookies and wafers were purchased in the commercial area of São Paulo, these being supermarkets, real stores and candy stores. The collection period occurred between May and August 2018. They were manually homogenized and stored in a freezer at 20°C (68°F).

The methodology used to determine fatty acids in wafers was 996.06 of AOAC with modifications, adding triglyceride of tritridecanoic acid with internal standard [9]. For the analysis, fat was extracted and derivatized by the validated AOAC method.

Fatty acid composition was performed by GC1020 Shimadzu gas chromatograph with AOC 201 automatic injector and GC Solution software, SP2560 fused silica chromatographic column (bis(cyanopropyl) polysiloxane) of 100 m long, 0.25 mm internal diameter and 0.2 µm film thickness. The column temperature schedule was isotherm at 140°C (284°F) for 5 min., heating at 4°C (39,2°F)/min to 240°C (464°F), remaining at this temperature for 25 min. The vaporizer and detector temperature were respectively 250°C (482°F) and 260°C (500°F), with helium as carrier gas, flow of 1 mL/min. and sample division ratio in 1:100 injector. A microliter of the methyl esters of fatty acids obtained was injected and the retention times compared to the 189 19 Sigma standard. The quantification of total, saturated, monounsaturated, polyunsaturated and trans fats was based on the addition of the internal triglyceride pattern of tridecanoic acid and the theoretical correction factors of the flame ionization detector, described in the CE 1j-07 method of AOCS, were used [10]. The results were expressed in g/100 g of sample and g/portion. The statistical test performed was the Student test for fixed value, in which the significance level of 1% was fixed (p<0.01).

Results And Discussion

Stuffed Cookies

Thirty-one samples of stuffed cookies were obtained. The results were expressed per portion of 30 g and 100 g of food. Saturated, monounsaturated and polyunsaturated fats present in stuffed wafers are described by 100 g and trans fats are described per portion and per 100g in Table 1.

Number	Brand	S (100g)	M (100g)	P (100g)	T (100g)	T (30 g)	S+T (30g)
1	A	5.64 ± 0.21	11.10 ± 0.31	3.15 ± 0.10	0.22 ± 0.02	0.06 ± 0.00 *	1.76 ± 0.07
2	A	6.07 ± 0.34	10.20 ± 0.37	2.28 ± 0.08	0.04 ± 0.01	0.01 ± 0.00 *	1.83 ± 0.10
3	A	6.18 ± 0.17	12.16 ± 0.27	2.57 ± 0.06	0.03 ± 0.00	0.01 ± 0.00 *	1.86 ± 0.05
4	B	10.42 ± 0.36	6.25 ± 0.21	6.38 ± 0.26	0.14 ± 0.00	0.04 ± 0.00 *	3.17 ± 0.11
5	B	9.49 ± 0.23	5.54 ± 0.14	6.12 ± 0.17	0.04 ± 0.01	0.01 ± 0.00 *	2.86 ± 0.07
6	B	7.91 ± 0.04	4.90 ± 0.05	5.27 ± 0.04	0.07 ± 0.00	0.02 ± 0.00 *	2.39 ± 0.01
7	C	5.64 ± 0.07	2.81 ± 0.04	7.02 ± 0.05	0.03 ± 0.00	0.01 ± 0.00 *	1.70 ± 0.02
8	C	5.76 ± 0.47	3.08 ± 0.30	7.90 ± 0.35	0.03 ± 0.01	0.01 ± 0.00 *	1.74 ± 0.14
9	C	5.54 ± 0.14	2.83 ± 0.02	7.77 ± 0.05	0.03 ± 0.00	0.01 ± 0.00 *	1.67 ± 0.04
10	D	9.61 ± 0.21	7.40 ± 0.12	2.60 ± 0.01	0.22 ± 0.01	0.07 ± 0.00 *	2.95 ± 0.06
11	D	8.85 ± 0.12	6.91 ± 0.11	2.17 ± 0.05	0.15 ± 0.00	0.04 ± 0.00 *	2.70 ± 0.04
12	D	9.08 ± 0.11	6.94 ± 0.09	2.31 ± 0.10	0.15 ± 0.01	0.04 ± 0.00 *	2.77 ± 0.03
13	E	10.70 ± 0.92	7.73 ± 0.47	2.52 ± 0.05	0.32 ± 0.03	0.10 ± 0.01 *	3.31 ± 0.28
14	E	10.39 ± 0.13	7.69 ± 0.11	2.48 ± 0.04	0.32 ± 0.01	0.10 ± 0.00 *	3.21 ± 0.04
15	F	5.96 ± 0.39	3.29 ± 0.07	8.04 ± 0.14	0.09 ± 0.00	0.03 ± 0.00 *	1.82 ± 0.12

16	F	6.00 ± 0.25	3.28 ± 0.12	7.66 ± 0.28	0.11 ± 0.01	0.03 ± 0.00 ^a	1.83 ± 0.08
17	F	4.57 ± 0.56	8.08 ± 0.14	3.89 ± 0.00	2.11 ± 0.16	0.63 ± 0.05	2.01 ± 0.12
18	F	5.11 ± 0.24	6.01 ± 0.03	5.05 ± 0.22	3.11 ± 0.06	0.93 ± 0.02	2.47 ± 0.08
19	F	4.95 ± 0.05	6.15 ± 0.03	5.17 ± 0.01	2.78 ± 0.05	0.83 ± 0.01	2.32 ± 0.03
20	F	4.82 ± 0.11	5.66 ± 0.07	5.09 ± 0.05	2.50 ± 0.04	0.75 ± 0.01	2.19 ± 0.05
21	G	1.97 ± 0.20	3.89 ± 0.11	3.31 ± 0.13	2.03 ± 0.04	0.61 ± 0.01	1.73 ± 0.13
22	G	4.98 ± 0.07	6.49 ± 0.08	4.14 ± 0.01	3.63 ± 0.00	1.09 ± 0.00	2.58 ± 0.02
23	H	7.44 ± 0.08	6.11 ± 0.06	8.00 ± 0.05	0.48 ± 0.01	0.14 ± 0.00	2.38 ± 0.03
24	H	6.23 ± 0.35	5.35 ± 1.03	6.74 ± 1.48	0.34 ± 0.01	0.10 ± 0.00	1.31 ± 0.05
25	H	7.12 ± 0.25	6.27 ± 0.12	7.45 ± 0.45	0.45 ± 0.01	0.13 ± 0.00	2.27 ± 0.08
26	H	6.30 ± 0.38	5.94 ± 0.14	7.66 ± 0.12	0.37 ± 0.01	0.11 ± 0.00	2.00 ± 0.11
27	H	6.81 ± 0.15	5.62 ± 0.03	7.04 ± 0.16	0.40 ± 0.02	0.12 ± 0.01	2.16 ± 0.04
28	H	6.39 ± 0.03	5.70 ± 0.09	7.84 ± 0.08	0.42 ± 0.03	0.13 ± 0.01	2.04 ± 0.01
29	F	4.83 ± 0.37	5.31 ± 0.25	4.92 ± 0.18	2.77 ± 0.06	0.83 ± 0.02	2.28 ± 0.12
30	I	4.88 ± 0.22	6.08 ± 0.15	1.05 ± 0.03	5.06 ± 0.10	1.52 ± 0.03	2.98 ± 0.10
31	I	5.27 ± 0.08	6.54 ± 0.13	1.10 ± 0.03	5.21 ± 0.06	1.56 ± 0.02	3.14 ± 0.04

Letters A to I represent the cookies' brands; S: Saturated fat; M: Monounsaturated Fat; P: Polyunsaturated Fat; T: trans-fat; S + T: The sum of saturated and trans fat *

Results are expressed as mean ± Standard Deviation of triplicate analysis. The letter "a" means that the samples comply with the legislation and the letter "b" the samples are in disagreement with the legislation (p value <0.01).

Table 1: Composition of saturated, unsaturated and trans fats present in stuffed cookies.

According to the results described in Table 01, all samples have high levels of saturated fats. The values found ranged from 1.97 to 10.70 g per 100g of sample.

Gagliardi et al. analyzed the fat contents of several industrialized foods and verified that there was a reduction in trans-fat in some samples [11], but these presented high levels of saturated fat in their composition. These results are similar to those found in the present study, because some brands decreased the levels of trans-fatty acids, however they increased saturated fatty acids.

Some stuffed cookies, besides having high levels of trans fatty acids, also have high values of saturated fatty acids. The brand "G" presented in the chocolate wafer sample the value of 3.63 grams of trans-fats and 4.98 of saturated fat in 100 g. The brand "I" presented 5.21 g of trans-fats and 5.27 g of

saturated fats, totaling 10.48 in the sum of the two types of fat.

The brands "F", "G" and "I" had higher values in all samples in relation to the daily consumption value of trans fats recommended by the WHO (2.0 g for a diet of 2,000 calories), in total there were 9 samples with values higher than 2 g, totaling 60% of the total of the wafers filled with the indication of trans on the labeling analyzed. The values of trans fats between these brands ranged from 2.03 to 5.21 grams.

Wafers

Table 2 shows the results of thirty-three wafers. The results of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fats present in wafers are described by 100 g and trans fats are described per portion and per 100g in Table 2.

Number	Brand	S(100g)	M(100g)	P(100g)	T(100g)	T (30g)	S+T (30g)
1	A	7.77 ± 0.47	6.27 ± 0.37	2.95 ± 0.14	0.13 ± 0.01	0.04 ± 0.00 ^a	2.37 ± 0.14
2	A	7.60 ± 0.13	6.54 ± 0.06	2.15 ± 0.01	0.05 ± 0.00	0.01 ± 0.00 ^a	2.29 ± 0.04
3	B	7.95 ± 0.35	5.22 ± 0.20	6.05 ± 0.25	0.05 ± 0.01	0.02 ± 0.00 ^a	2.40 ± 0.10
4	B	7.24 ± 0.32	5.73 ± 0.23	9.57 ± 0.40	0.04 ± 0.01	0.01 ± 0.00 ^a	2.18 ± 0.09

5	B	6.45 ± 0.05	5.08 ± 0.07	8.35 ± 0.07	0.04 ± 0.00	0.01 ± 0.00 *	1.95 ± 0.01
6	C	11.85 ± 0.20	9.17 ± 0.14	3.64 ± 0.06	0.09 ± 0.02	0.03 ± 0.00 *	3.58 ± 0.06
7	C	10.79 ± 0.19	8.76 ± 0.15	3.71 ± 0.05	0.07 ± 0.00	0.02 ± 0.00 *	3.26 ± 0.06
8	C	12.39 ± 0.30	9.76 ± 0.29	3.79 ± 0.06	0.06 ± 0.00	0.02 ± 0.00 *	3.74 ± 0.09
9	D	9.10 ± 0.33	5.79 ± 0.28	1.82 ± 0.04	0.35 ± 0.02	0.11 ± 0.01 *	2.84 ± 0.10
10	D	9.52 ± 0.42	5.90 ± 0.39	1.81 ± 0.04	0.37 ± 0.02	0.11 ± 0.01 *	2.97 ± 0.13
11	E	7.70 ± 0.27	5.30 ± 0.18	8.43 ± 0.36	0.06 ± 0.01	0.02 ± 0.00 *	2.33 ± 0.08
12	E	7.63 ± 0.03	4.93 ± 0.10	7.88 ± 0.18	0.07 ± 0.00	0.02 ± 0.00 *	2.31 ± 0.01
13	E	9.57 ± 0.30	6.49 ± 0.20	10.01 ± 0.31	0.10 ± 0.01	0.03 ± 0.00 *	2.90 ± 0.09
14	F	13.73 ± 0.08	4.10 ± 0.05	10.13 ± 0.20	0.14 ± 0.00	0.04 ± 0.00 *	4.16 ± 0.02
15	F	11.17 ± 1.09	3.59 ± 0.31	9.72 ± 0.89	0.12 ± 0.01	0.03 ± 0.00 *	3.39 ± 0.33
16	G	9.68 ± 0.48	5.93 ± 0.36	6.91 ± 0.43	0.07 ± 0.02	0.02 ± 0.01 *	2.92 ± 0.15
17	G	8.18 ± 0.13	5.05 ± 0.11	5.77 ± 0.10	0.10 ± 0.00	0.03 ± 0.00 *	2.48 ± 0.04
18	G	6.82 ± 0.27	5.27 ± 0.28	8.70 ± 0.31	0.05 ± 0.00	0.01 ± 0.00 *	2.06 ± 0.08
19	H	7.05 ± 0.13	5.32 ± 0.47	8.82 ± 0.15	0.05 ± 0.00	0.01 ± 0.00 *	2.13 ± 0.04
20	H	6.83 ± 0.10	4.84 ± 0.07	8.81 ± 0.11	0.05 ± 0.00	0.01 ± 0.00 *	2.07 ± 0.03
21	H	6.99 ± 0.13	5.04 ± 0.07	8.47 ± 0.12	0.05 ± 0.00	0.02 ± 0.00 *	2.11 ± 0.04
22	I	5.51 ± 0.07	9.32 ± 0.21	0.24 ± 0.02	1.46 ± 0.03	0.44 ± 0.01	2.09 ± 0.01
23	I	9.79 ± 0.14	8.43 ± 0.12	5.14 ± 0.09	1.91 ± 0.00	0.57 ± 0.00	3.51 ± 0.04
24	J	6.93 ± 0.08	13.67 ± 0.26	5.23 ± 0.07	8.54 ± 0.00	2.56 ± 0.00	4.64 ± 0.02
25	J	4.16 ± 0.36	7.91 ± 0.56	2.66 ± 0.04	1.49 ± 0.11	1.44 ± 0.13	2.69 ± 0.23
26	J	5.29 ± 0.02	10.22 ± 0.23	0.65 ± 0.47	6.80 ± 0.30	1.99 ± 0.05	3.57 ± 0.05
27	K	3.72 ± 0.29	8.95 ± 0.75	1.75 ± 0.10	3.63 ± 0.28	1.09 ± 0.08	2.20 ± 0.17
28	K	4.09 ± 0.16	10.13 ± 0.57	1.92 ± 0.05	3.43 ± 0.11	1.03 ± 0.03	2.26 ± 0.04
29	L	8.58 ± 0.08	6.97 ± 0.24	2.66 ± 0.04	1.49 ± 0.11	0.45 ± 0.03	3.02 ± 0.03
30	L	7.77 ± 0.03	6.79 ± 0.10	2.95 ± 0.04	0.24 ± 0.01	0.07 ± 0.00	2.40 ± 0.01
31	L	8.18 ± 0.35	5.75 ± 0.16	2.88 ± 0.07	0.71 ± 0.03	0.21 ± 0.01	2.66 ± 0.11
32	L	7.38 ± 0.18	6.15 ± 0.18	4.00 ± 0.02	1.61 ± 0.06	0.48 ± 0.02	2.10 ± 0.04
33	L	7.76 ± 0.35	6.12 ± 0.33	4.23 ± 0.21	0.19 ± 0.03	0.06 ± 0.01	2.38 ± 0.11

Letters A to L represent the cookies' brands; S: Saturated fat; M: Monounsaturated Fat; P: Polyunsaturated Fat; T: transfat; S + T: The sum of saturated and trans fat; * Results are expressed as mean ± Standard Deviation of triplicate analysis. The letter "a" means that the samples comply with the legislation and the letter "b" the samples are in disagreement with the legislation (p value < 0.01).

Table 2: Composition of saturated, unsaturated and trans-fats present in wafers.

Table 2 can verify that, in wafer samples, they all contained large amounts of saturated fat. The values found of saturated fat in wafer samples ranged from 3.72 to 13.73 g per 100 g.

All samples (except samples 09 and 10) are in accordance with RDC 54 in terms of values equal to or less than 0.1 grams of trans-fatty acids per portion to perform zero trans claims on the labels. Through statistical calculations, it was found that all samples are in accordance with the legislation

in force in the trans-fat item ≤ 0.1 g per portion (p value < 0.01). It can be observed that, although these foods do not have high values of trans-fatty acids, they are unhealthy foods, because they have high values of saturated fat in their composition.

The brand "J" (24) presented a value of 2.56 grams of trans fatty acids in only 30 g of food and in 100 grams presented a content of 8.54 g of trans fat. These results are in agreement with Pinto et al. who found high levels of trans-fats in wafers [12], the study presented in a wafer sample the value of 1.90 grams of trans-fatty acids per portion.

Hissanaga-Himmelstein, et al. analyzed 9 types of cookies and 3 types of breads [13]. From the results obtained, it was confirmed that wafers were the ones with the highest amounts of trans-fats in 100g of sample, with an average of 10.76 [14,15].

In Table 2, the brand "K" obtained in the two samples high values of trans-fatty acids, 3.63 g/100g and 3.43 g/100g. Several wafer brands demonstrated in this table reached values close to the maximum value per day recommended by WHO (2 g of trans fats on top of a diet of 2,000 calories) or higher than this value, in 100 g of sample.

Conclusions

The stuffed cookies and wafers presented high levels of total fats and saturated fat. Of the sixty-four cookie samples analyzed, nine stuffed cookies and four wafers had more than 2 g of trans-fatty acids in 100 g of cookies, which exceeded the recommended maximum of trans fat intake by the WHO for a diet of 2,000 calories.

Thirty-seven samples of stuffed wafers and wafers analyzed with the claim of "zero trans" on the labeling were possible to identify that all are in conformity with RDC 54. However, they contained a high amount of saturated fat, showing that despite the zero trans-claim on the labels, these foods are not healthy.

In view of the results obtained, it is of fundamental importance to change the legislation, aiming at the prohibition of trans-fat in industrialized foods according to the World Health Organization (WHO).

Acknowledgments: This manuscript was funded by the University of São Paulo and CNPq.

References

- American Heart Association (2017) Trans fat.
- FDA (Food and drug administration) (2017) FDA Cuts Trans Fat in Processed Foods.
- Gazzola, Jussara, Depin, Muriel Hamilton (2015) Association between trans fatty consumption and the development of cardiovascular diseases. *Journal. Elet. of Extension* 12(20): 90-102.
- Souza RJ, Mente A, Maroleanu A, Cozma AI, Ha V, et al. (2015) Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *British Medical Journal* 351: h3978.
- Doell, D Polmer, H Lee, M Honigfort, S Carberry (2012) Updated estimate of trans fat intake by the US population. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 29(6): 861-864.
- Angel Sy, Cobb LK, Curtis CJ, Konty KJ, Silver LD (2013) Change in trans fatty acid content of fast-food purchases associated with New York City's restaurant regulation: a pre-post study. *Ann Intern Med.* New York 157(2): 81-86.
- Brandt, Erika J, Mayerson, Rebecca, Perrailon (2017) Hospital Admissions for Myocardial Infarction and Stroke Before and After the Trans-Fatty Acid Restrictions in New York. *Jama cardiol, USA* 2(6): 627-634.
- World Health Organization (2002).
- American Oil Chemists' Society (2004).
- Gagliardi, Moron AC, Jorge ME, SANTOS, Raul D (2009) Nutritional profile of foods with zero trans fat claims. *Journal. Assoc. Med. Bras* 55(1): 50-53.
- Pinto, Dalber AL, Miranda, Santos TL, Ferraz, et al. (2016) Determination and verification of how trans fatty is reported on foods labels, especially those expressed as "0% trans-fat". *Braz. J. Food Technol* 19.
- Himmelstein H, Martins V, Oliveira, Santaella M, Vivaz, et al. (2014) Comparison between experimentally determined total, saturated and trans fat levels and levels reported on the labels of cookies and bread sold in Brazil. *Journal of Food and Nutrition Research* 2(12): 906-913.
- Bottan, Tatiane. Evaluation of the content of trans fatty acids in foods sold in the city of São Paulo. Dissertation (Dissertation presented for the postgraduate program in Nutrition in Public Health to obtain a Master of Science degree) University of São Paulo, Brazil, 2009.
- Brazil. Ministry of Health (2012).



ANEXO G - Certificado de participação em estágio de docência na Universidade de São Paulo em 2019.



PROGRAMA DE APERFEIÇOAMENTO DE ENSINO

CERTIFICADO

A Comissão Central do PROGRAMA DE APERFEIÇOAMENTO DE ENSINO da Universidade de São Paulo, Instituída pela Portaria GR-3588, de 10 de maio de 2005, modificada pelas portarias GR-4391, de 03 de setembro de 2009 e GR-4601, de 19 de novembro de 2009, C E R T I F I C A que

TAMIRES CARVALHO LINS MONTILLA

Aluno(a) de pós-graduação, nível Mestrado, na área de Bromatologia, do(a) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, concluiu o Programa de Aperfeiçoamento de Ensino, realizando Etapa de Preparação Pedagógica no 1º semestre de 2018, modalidade Disciplina, no(a) Faculdade de Ciências Farmacêuticas e o Estágio Supervisionado em Docência, com carga horária total de 120 horas - atividade, de Julho a Novembro de 2019, tendo desenvolvido atividades didáticas junto a disciplina FBA0201 - Bromatologia do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, do(a) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, aos alunos de graduação, sob supervisão do(a) Prof(a). João Paulo Fabi.

Este é um documento eletrônico dispensa carimbo e assinatura. Sua autenticidade pode ser comprovada fornecendo-se o código de controle na seguinte página da Universidade de São Paulo: <http://uspdigital.usp.br/webdoc>.

Documento emitido às 18:17:57 horas do dia 09/06/2020 (hora de Brasília).
Código de controle: 85LV-43RC-7BE7-ECHX

INFLUÊNCIA DOS ÁCIDOS GRAXOS TRANS PRESENTES NOS ALIMENTOS SOBRE O METABOLISMO

por Montilla, Tamires Carvalho Lins¹ • Mancini-Filho, Jorge²

¹ Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo

RESUMO

Diversos trabalhos científicos destacam que os ácidos graxos *trans* são prejudiciais à saúde. Esta gordura quando presente nos alimentos, além de aumentar os níveis de LDL colesterol, diminuem os níveis de HDL colesterol. Por isso, está diretamente relacionada a doenças cardiovasculares. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a ingestão de gordura *trans* de, no máximo, 1% do total da energia consumida diariamente, o que equivale a 2 gramas de gordura *trans* em uma dieta de 2000 calorias. Mesmo havendo evidências científicas que comprovam os prejuízos do consumo desse tipo de gordura, ainda há em supermercados a presença de alimentos industrializados com gorduras *trans*. Bolachas recheadas e bolachas *wafers* podem possuir grandes quantidades de ácidos graxos *trans*, e esse tipo de alimento é bastante consumido pelo público, principalmente o infantil. Diversas mudanças em legislações já ocorreram no mundo visando à diminuição do consumo da gordura *trans*, porém, ainda não houve a proibição mundial do uso dessa gordura em alimentos industrializados. Devido aos prejuízos que a gordura *trans* pode causar ao organismo, em 2018 a OMS apresentou a proposta de eliminar até 2023 a gordura *trans* nos alimentos.

PALAVRAS-CHAVE: ácidos graxos *trans*, alimentos, bolachas recheadas, bolachas *wafers*, OMS.

SUMMARY

Several scientific studies highlight that *trans fatty acids* are harmful to health. This fat present in food in addition to increasing the levels of LDL cholesterol and decreases the levels of HDL cholesterol, so it is directly related to cardiovascular diseases. The World Health Organization (WHO) recommends *trans fat* intake of a maximum of 1% of the total energy consumed daily, which is equivalent to 2 grams of *trans fat* in a 2000 calorie diet. Even though there is scientific evidence to prove the loss of consumption of this type of fat, there are still supermarkets with processed foods with *trans fats*. Stuffed wafers and wafers can have large amounts of *trans fatty acids*, and this type of food is widely consumed by the public, especially children. Several changes in legislation have already occurred in the world aimed at reducing the consumption of *trans fat*, however, there has not yet been a worldwide ban on the use of this fat in processed foods. Due to the damage that *trans fat* can cause to the body in 2018, WHO presented the proposal to eliminate *trans fat* in food by 2023.

KEYWORDS: *trans fatty acids*, stuffed cookies food, wafers, WHO.

1 Pós-graduanda do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, Brasil.
2 Professor Titular do Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

A industrialização e a urbanização fizeram com que houvesse mudanças nos hábitos alimentares da sociedade e esta passou a se alimentar mais de alimentos industrializados, afastando-se de uma dieta saudável. Alimentos industrializados podem conter altos teores de ácidos graxos saturados e *trans*, e estes tipos de gorduras estão diretamente relacionados a

diversas doenças, principalmente as doenças cardiovasculares (GARCIA, 2012). Os ácidos graxos *trans* são mais deletérios à saúde humana do que os ácidos graxos saturados. Os ácidos graxos saturados elevam os níveis de LDL colesterol, e os ácidos graxos *trans*, além de aumentarem os níveis de LDL colesterol, diminuem os níveis de HDL colesterol (AHMED et al., 2018; AMERICAN HE-

ART ASSOCIATION, 2017). Diversos alimentos industrializados podem conter gorduras *trans* em sua composição, como bolos, salgadinhos de pacote, margarinas, cremes vegetais, bolachas recheadas, bolachas *wafers*, entre outros (FDA, 2015). O consumo de alimentos com altos teores de gorduras *trans* pelo público infantil é preocupante, pois estudos demonstraram que a ingestão de alimentos com teores de gorduras *trans* está relacionada com alterações no crescimento e no desenvolvimento infantil (HISSANAGA; PROENÇA, 2012). A ANVISA em 2018 discutiu formas para restringir e até proibir a gordura *trans* nos alimentos (BRASIL, 2018). Também em 2018, a Organização Mundial da Saúde anunciou um plano para eliminar mundialmente os ácidos graxos *trans* produzidos pelas indústrias. Essa proposta consiste em eliminar as gorduras *trans* dos alimentos industrializados até o ano 2023 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A maior fonte de ácidos graxos *trans* é proveniente da hidrogenação industrial (BROUWER *et al.*, 2010; DOELL *et al.*, 2012; FDA, 2015; MENNA *et al.*, 2012; MOZAFFARIAN *et al.*, 2006; PROENÇA; SILVEIRA, 2012; RESNIK, 2010). Esse processo transforma óleos líquidos em sólidos, concedendo ao óleo maior ponto de fusão (PINTO *et al.*, 2016). Na carne e leite de animais ruminantes, também pode ocorrer a presença de gordura *trans*, mas em pequenas quantidades. Essas gorduras são produzidas a partir do processo de biohidrogenação, que ocorre no rúmen destes animais (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2017; BROUWER *et al.*, 2010; FDA, 2015; IQBAL, 2014; OTENG e KERSTEN, 2020; MENNA *et al.*, 2012; OTTENG *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2015).

Isômeros *trans* também podem ser formados em quantidades muito reduzidas, em processos de desodorização de óleos e vegetais, em refinamento de óleos e em procedimentos nos quais ocorram frituras de alimentos (BALBINOT *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2007). A partir de processos industriais houve um aumento no consumo dos ácidos graxos *trans* decorrente da utilização da hidrogenação industrial pelas indústrias alimentícias (ALBUQUERQUE, 2006; GAGLIARDI *et al.*, 2009).

Cerca de 2 a 8% dos ácidos graxos *trans* consumidos provêm do processo de biohidrogenação e cerca de 80 a 95% vêm de alimentos industrializados oriundos do processo de hidrogenação nas indústrias (GAZZOLA; DEPIN, 2015; HISSANAGA; PROENÇA, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2013). Os ácidos graxos *trans* originados no processo de hidrogenação industrial possuem efeitos deletérios para a saúde humana e estão diretamente relacionados com doenças cardiovasculares, que representam a maior causa de morte no Brasil, totalizando 32% em relação a todas as doenças (AHMED *et al.*, 2018; BROUWER *et al.*, 2010; DOELL *et al.*, 2012; GAGLIARDI *et al.*, 2009; MOZAFFARIAN *et al.*, 2006; OTENG e KERS-

TEN, 2020; OTTENG *et al.*, 2019).

O elevado consumo de ácidos graxos *trans* aumenta a concentração sérica de triglicérides, que é um marcador para a incidência de doenças cardiovasculares. A ingestão de ácidos graxos *trans* também está relacionada a alterações no balanço entre prostaglandinas e tromboxanos. Isso contribui para a agregação plaquetária, favorecendo futuramente a aterosclerose (BOTTAN, 2010; MAZZID *et al.*, 2017). O consumo de ácidos graxos *trans* está relacionado a doenças cardiovasculares, à obesidade, a acidentes vasculares cerebrais, a diabetes mellitus tipo 2 e à doença de Alzheimer (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2017; DOWNS, THOW, LEEDER, 2013; KLIEMANN *et al.*, 2015; SOUZA *et al.*, 2015; URBAN *et al.*, 2014). Um estudo realizado por Yammine *et al.* (2020) sugere que maiores ingestões de ácidos graxos *trans* provenientes da hidrogenação industrial podem estar associados a maiores chances de desenvolvimento de câncer de ovário. O consumo de alimentos que podem conter gorduras *trans*, como sorvetes, salgadinhos, batatas fritas e bolachas recheadas estão cada vez mais constantes na alimentação da população, principalmente a jovem (GAZZOLA; DEPIN, 2015; OTTENG *et al.*, 2019). O público infantil costuma se sentir atraído por esses alimentos que, quando ingeridos em altas quantidades, podem causar obesidade e aumento de lipídeos sanguíneos (MACHADO; WEBER, 2016).

Atualmente, dentre todos os tipos de biscoitos, a bolacha recheada é a que mais vende no Brasil e a bolacha wafer é a terceira (ABIMAPI, 2017). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o público adolescente consome bolachas recheadas quatro vezes mais do que o público adulto (MONESTEL *et al.*, 2012).

De acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF-IBGE), houve uma diminuição no consumo de arroz e de pães e um aumento do consumo de biscoitos recheados pela população. As bolachas recheadas são as mais consumidas na área urbana do que na área rural. Além disso, a pesquisa demonstrou que o consumo de biscoito recheado foi quatro vezes maior entre os adolescentes (12,3 g/dia) do que entre os adultos (3,2 g/dia) e mínimo entre os idosos (0,6 g/dia) (BRASIL, 2008). Os biscoitos recheados e *wafers* são produtos que, por possuírem elevados teores de gordura *trans* e de açúcares, se consumidos em grande quantidade, acarretam malefícios à saúde (BRASIL, 2008).

A Organização Mundial da saúde (OMS), em 1995, recomendou que a ingestão de gordura *trans* deve ser de, no máximo, 1% do total da energia consumida diariamente, buscando a promoção da saúde (GAZZOLA; DEPIN, 2015; HISSANAGA; PROENÇA, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2013). Em 2003, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) número 360 estabeleceu como obrigatória a declaração da quantidade de ácidos graxos *trans* nas informações nutricionais. Segundo essa norma, qualquer alimento que tivesse gordura *trans* menor ou igual a 0,2 g/porção e máximo de 2,0 g de gordura satura-

da por porção poderia fazer a alegação de “zero *trans*” na rotulagem nutricional (BRASIL, 2003). Em 2003, a Dinamarca foi o primeiro país a restringir o uso de gorduras *trans*. Em menos de um ano a gordura *trans* foi diminuída dos alimentos (ASTRUMP, 2006). Desde então, estudos indicam que as mortes por doenças cardiovasculares foram reduzidas de forma significativa (DOELL *et al.*, 2012).

No Brasil, em 2012, a Resolução Colegiada número 54 (RDC 54) que dispõe acerca do regulamento técnico sobre a informação nutricional complementar, diminuiu a quantidade de gordura *trans* de 0,2 g para 0,1 g por porção. Assim, os alimentos fabricados a partir de 1º de janeiro de 2014 deveriam estar de acordo com nova Legislação. Os alimentos que contivessem até 0,1 g de gordura *trans* por porção e máximo de 1,5 g/porção da somatória de gorduras saturadas e *trans* poderiam trazer na rotulagem a alegação de “zero *trans*” (BRASIL, 2012). O FDA em 2015 reconheceu como não seguro a ingestão de gorduras *trans* e nos Estados Unidos deu um prazo de até 3 anos para as indústrias banirem esse tipo de gordura (FDA, 2015). Em 2018, a OMS anunciou um plano denominado “REPLACE” para eliminar mundialmente os ácidos graxos *trans* produzidos pelas indústrias. Essa campanha consiste em erradicar as gorduras *trans* até 2023 e, se isso realmente acontecer, poderá salvar 10 milhões de vida, seguindo a organização (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

MATERIAL E MÉTODOS

Este manuscrito é uma revisão bibliográfica. A pesquisa foi embasada em artigos científicos publicados, livros, legislações e agências reguladoras de saúde como a ANVISA e a OMS.

DISCUSSÃO

Existem diversos trabalhos científicos que comprovam os malefícios do consumo de gordura *trans*. Um estudo realizado por Eckel *et al.* (2007) sugeriu que um aumento de 2% no consumo de ácidos graxos *trans* está relacionado com a elevação de 23% nas chances de possuir doenças cardiovasculares. Souza *et al.* (2015) concluíram que a substituição de ácidos graxos *trans* por ácidos graxos saturados diminui em 17% o risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Além disso, esse estudo concluiu que o aumento de 2% do consumo de gorduras *trans* na dieta amplia em 25 a 30% a chance de mortalidade por doença coronariana. Artigos científicos demonstram que ainda há em supermercados a presença de altos teores de gordura *trans* em bolachas recheadas e *wafers*. Galdino *et al.* (2009) analisaram os rótulos de 25 amostras de bolachas recheadas de 4 marcas, os valores de gordura *trans* por porção entre as marcas variaram entre 0,33 e 2,05 g. Uma marca apresentou valores superiores a 2 g de gordura por porção em todas as amostras. Além disso, foi constatado nesse estudo que quanto maior o teor de gordura *trans* menor o preço da bolacha recheada.

Pinto *et al.* (2016) que encontraram altos teores de gorduras

trans em bolachas *wafers*. O estudo apresentou em uma amostra de bolacha *wafers* sabor morango o valor de 190g de ácidos graxos *trans* por porção. Essas amostras, além de apresentarem elevados teores de gorduras *trans*, apresentam altos valores de gordura saturada. Os valores encontrados variaram de 1,12 a 2,94 g por porção. Esses resultados são alarmantes, visto que o consumidor pode acabar consumindo mais do que uma porção.

Os resultados encontrados pelos autores citados é preocupante, pois foram demonstrados altos teores de gordura *trans* por porção (30g). Existem amostras que foram encontrados mais que dois gramas de gordura *trans* por porção. Este valor ultrapassa o máximo recomendado pela OMS de consumo de gordura *trans* em um dia. Devem-se levar em consideração que uma porção é apenas três bolachas, e a maioria das pessoas não comem apenas isso, principalmente as crianças.

Os estudos de Aued-Pimentel *et al.* (2009) e Rocha e Parternez (2015) demonstraram que as bolachas recheadas são mais consumidas pelo público infantil. Aued-Pimentel *et al.* (2009) destacaram que as bolachas recheadas são amplamente consumidas pelas crianças e grande parte delas consomem bolachas diariamente. Rocha e Parternez (2015) entrevistaram 158 pessoas em um supermercado na cidade de São Paulo e 50,3% das pessoas consumiam bolachas recheadas e destas 64,5% compravam bolachas exclusivamente para os filhos. Estudos realizados no Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental da Faculdade de Ciência Farmacêuticas da USP observaram que bolachas recheadas e *wafers* apresentaram elevados índices de gorduras saturadas e *trans* excedendo a recomendação máxima de gordura *trans* recomendada pela OMS (MONTILLA *et al.*, 2020).

CONCLUSÕES

Os resultados encontrados pelos autores dos artigos demonstraram que ainda há em comércios bolachas recheadas e bolachas *wafers* com elevados teores de gordura *trans*.

Os consumos desses alimentos acarretam em malefícios futuros para a saúde da população, principalmente a jovem, pois é um alimento amplamente consumido por esse público. Portanto, é de fundamental importância a proibição mundial da gordura *trans*, pois, existem diversas evidências científicas que comprovam que o consumo dessa gordura está diretamente relacionado, principalmente, com mortes por doenças cardiovasculares.

AGRADECIMENTOS

Este manuscrito foi financiado pela Universidade de São Paulo (USP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). [L&L](#)

Contato: Tamires Carvalho Lins Montilla • tamires.lins@usp.br ▶

REFERÊNCIAS

1. ABIMAP - Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados. Dados Estatísticos dos biscoitos. 2018. Disponível em <https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>. Acesso em: 21 nov. 2018.
2. AHMED, Samia Hadj et al. Correlation of trans fatty acids with the severity of coronary artery disease lesions. *Lipids in Health and Disease*, v.17, p. 1-13, 2018.
3. AMERICAN HEART ASSOCIATION. *Trans fat*. Disponível em: <https://healthyforgood.heart.org/Eat-smart/Articles/Trans-Fat>. Acesso em: 28 maio 2017.
4. ASTRÚMP A. The trans fatty acid story in Denmark. *Atheroscler Suppl* Denmark, v 7, n 2, p. 43-46, 2006.
5. ALBUQUERQUE, Kelse Tibau de. *Ingestão de gordura trans na gestação e lactação inibe o efeito anorexígeno central da insulina e da serotonina na prole adulta*. 2006. 89 f. Tese (Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo para obtenção de título de Doutor em Ciências) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2006.
6. AUED-PIMENTEL, Sabria et al. Avaliação dos teores de gordura total, ácidos graxos saturados e trans em alimentos embalados com alegação "livre de gordura trans". *Brazilian Journal of Food Technology*, São Paulo, v. 7, p. 51-57, jun., 2009.
7. BALBINOT, Edegar Luiz et al. A interesterificação como alternativa às implicações nutricionais negativas das gorduras trans. *Disciplinarum Scientia*. Santa Maria, v. 10, n.1, p. 31-44, 2009.
8. BOTTAN, Tatiane. *Avaliação dos teores de ácidos graxos trans em alimentos comercializados na cidade de São Paulo*. Dissertação (Dissertação apresentada para o programa de pós-graduação em Nutrição em Saúde pública para a obtenção de grau de Mestre em Ciências) Universidade de São Paulo, Brasil, 2009.
9. BRAUWER, Ingeborg A; WANDERS, Anne J; KATAN, Martijn B. Effect of Animal and Industrial Trans Fatty Acids on HDL and LDL Cholesterol Levels in Humans – A quantitative review. *Plos One*, Amsterdam, v. 5, n. 6, 2010.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012 aprova regulamento técnico sobre Informação Nutricional Complementar, nos termos do Anexo desta Resolução*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 12 nov. 2012.
11. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução da diretoria colegiada número 360, de 23 de dezembro de 2003 aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional de alimentos embalados tornando obrigatória a rotulagem nutricional, nos termos do Anexo desta resolução*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, de 23 dez. 2003.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável* / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília, 210 p, 2008.
13. DOELL et al. Updated estimate of trans fat intake by the US population. *Food Addit Contam A, USA*, n. 29, p. 861-864, 2012.
14. DOWNS, Shauna M; THOW, Anne Marie; LEEDER, Stephen R. The effectiveness of policies for reducing dietary trans fat: a systematic review of the evidence. *Bull World Health Organ*, Genebra, v. 91, n. 4, p. 262-269, Apr. 2013.
15. ECKEL, R. H. et al. Understanding the complexity of trans fatty acid reduction in the American diet. *Circulation*, v.115, v.16, p. 2231-2246, Apr. 2007.
16. FDA (Food and drug administration). *FDA Cuts Trans Fat in Processed Foods*. Disponível em: <https://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm372915.htm>. Acesso em: 5 Jun. 2017.
17. GAGLIARDI, Ana Carolina Moron; MANCINI-FILHO, Jorge; SANTOS, Raul D. Perfil nutricional de alimentos com alegação de zero gordura trans. *Rev. Assoc. Med. Bras*, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 50-53, 2009.
18. GALDINO, Tatiana Pizzato et al. Biscoitos recheados: quanto mais barato maior teor de gorduras trans. *Scientia Medica*, Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 270-275, 2010.
19. GARCIA, Márcia Regina. *Conformidade da rotulagem de alimentos consumidos por escolares à legislação brasileira*. Dissertação (Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas para obtenção do grau de Mestre em Agronomia) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2012.
20. GAZZOLA, Jussara; DEPIN, Muriel Hamilton. Associação entre consumo de gordura trans e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV). *R. Eletr. de Extensão*, Florianópolis, v. 12, n.20, p. 90-102, 2015.
21. HISSANAGA, Vanessa Martins; PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa; BLOCK, Jane Mara. Ácidos graxos trans em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 25, n. 4, p. 517-530, Aug. 2012.
22. IQBAL, Mohammad Perwaiz. Trans fatty acids- A risk factor for cardiovascular disease. *Park J Med Sci*, Pakistan, v. 30, n. 1, p. 194-197, 2014.
23. KLIEMANN, Nathalie et al. Tamanho da porção e gordura trans: os rótulos de alimentos industrializados brasileiros estão adequados? *Demetria*, Santa Catarina, v. 10, n. 1, p. 43-60, 2015.
24. MACHADO, Tiffany Bustamante; WEBER, Márcia Lopes. Análise do teor de gorduras em alimentos industrializados consumidos pelo público infantil. *Life Style Journal*, v.3, n. 2, p. 43-57, 2016.
25. MAZZID, Mohsen; GAO, Hong-kai; KENGNE, Andre Pascal. Inflammatory markers are positively associated with serum trans-fatty acids in an adult american population. *J. Nutr. Metab*, 2017.
26. MENNA, Farid et al. Trans – Fatty acids, dangerous bonds for health? A background review paper pf their use, consumption, health implications and regulation in France. *European Journal of Nutrition*, France, v. 52, p. 1289- 1302, 2012.
27. MONESTEL, Alessandra; PRÓSPERO, Elisete Navas Sanches; GRILL, Luciane Peter. Protocolo de notificação e atendimento para crianças menores de 5 anos com diagnóstico de obesidade. *Saúde e transformação social*. Santa Catarina, v. 3, n.3, p.65-68, 2012.
28. MONTILLA, Tamires Carvalho Lins; PAVAN, Rosângela Torres; MANCINI-FILHO, Jorge. Bioavailability of trans and saturated fatty acids in stuffed cookies and wafers produced in Brazil. *Bioequivalence e Bioavailability Internacional Journal*, v. 4, n.1, 2020.
29. MOZAFFARIAN, Dariush; et al. Trans fatty Acids and Cardiovascular Disease. *The New England Journal of Medicine*, England, v.354, p. 1101-1113, 2006.
30. NASCIMENTO et al. Associação do consumo de gordura trans e doenças cardiovasculares: Uma questão de saúde pública. *Acta Tecnológica*, v. 1, p. 78-88, 2013.
31. OTENG, Antiwi-Boasiako; KERSTEN, Sander. Mechanisms of action of trans. *Fatty Acids Advances in Nutrition*, v.11, n. 3, p. 697-708, 2020.
32. OTTENG, Antiwi-Boasiako; et al. Industrial trans fatty acids stimulate SREBP2-mediated cholesterolgenesis and promote non-alcoholic fatty liver disease. *Molecular Nutrition Food Reserch*. v. 63, n. 19, out. 2019.
33. PINTO, Ana Luisa Daiber et al. Determinação e verificação de como a gordura trans é notificada nos rótulos de alimentos, em especial naqueles expressos "0% gordura trans". *Braz. J. Food Technol*, Campinas, v. 19, v.19, 2016.
34. PROENÇA, Rossana Pacheco da Costa; SILVEIRA, Bruna Maria. Recomendações de ingestão e rotulagem de gordura trans em alimentos industrializados brasileiros: análise de documentos oficiais. *Revista de Saúde Pública*, Santa Catarina, v. 46, n. 5, p. 923-928, out. 2012.
35. RESNIK, DAVID. Trans fat bans and Human freedom. *National Institutes of Environmental Sciences*, USA, v. 10, n. 3, p. 27-32, 2010.
36. RIBEIRO, Ana Paula Badan et al. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gordura zero trans. *Química Nova*, Campinas, v. 30, n.5, p. 1295-1300, 2007.
37. ROCHA, Gracielle Gesteira; PATERNEZ, Ana Carolina Almada Colucci. Avaliação do teor de ácidos graxos trans em biscoitos e avaliação do consumo por frequentadores de um supermercado em São Paulo. *Ver. Simbio-Logias* v.6, n.9, dez. 2013.
38. SOUZA et al. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *British Medical Journal*, British, 2015.
39. URBAN, L. E. et al. Temporal trends in fast-food restaurant energy, sodium, saturated fat, and trans fat content, United States, 1996-2013. *Prev Chronic Dis*, USA, v.11, p. 229, 2014.
40. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Replace trans-fat free by 2023*. Disponível em: <https://www.who.int/nutrition/topics/replace-transfat>. Acesso em: 13 fev. 2019.
41. YIAMMINE et al. Dietary and circulating fatty acids and ovarian cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. v. 29, n. 9, 2020.

ANEXO I - Certificado de participação e apresentação de trabalho no Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos em 2020.



CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
2 a 4 de dezembro de 2020
CERTIFICADO

Nós certificamos que

Tamires Carvalho Lins Montilla

participou do evento **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos** que ocorreu de 2 a 4 de dezembro de 2020.

Adriano Gomes da Cruz
PROF. ADRIANO GOMES DA CRUZ
DIRETOR DE PUBLICAÇÕES SBCTA

Lucia Maria Jaeger de Carvalho
PROFA. DRA. LUCIA MARIA JAEGER
DE CARVALHO
PRESIDENTE SBCTA

ERICK ALMEIDA ESMERINO
PROF. ERICK ALMEIDA ESMERINO
SECRETÁRIO SBCTA DO
RIO DE JANEIRO

APOIO



Certification by Galo





CBCTA'20

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
2 a 4 de dezembro de 2020

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado:

**AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE ÁCIDOS GRAXOS TRANS E SATURADOS EM BOLACHAS
RECHADAS E WAFERS PRODUZIDAS NO BRASIL**

De autoria de

Tamires Carvalho Lins Montilla, Rosângela Pavan Torres, Jorge Mancini-Filho

foi apresentado no formato Oral no evento Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, que ocorreu de 2 a 4 de dezembro de 2020.

Adriano Gomes da Cruz

PROF. ADRIANO GOMES DA CRUZ
DIRETOR DE PUBLICAÇÕES SBCTA

Lucia Maria Jaeger de Carvalho

PROFA. DRA. LUCIA MARIA JAEGER
DE CARVALHO
PRESIDENTE SBCTA

Erick Almeida Esmerino

PROF. ERICK ALMEIDA ESMERINO
SECRETÁRIO SBCTA DO
RIO DE JANEIRO

APOIO



Certification by Galoá



ANEXO J - Certificado de participação e apresentação de trabalho na 55 edição da Semana Universitária Paulista de Farmácia e Bioquímica (SUBFAB) em 2021.

Universidade de São Paulo
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
Centro Acadêmico de Farmácia e Bioquímica



Certificado de participação

A COMISSÃO ORGANIZADORA RECONHECE

Tamires Carvalho Lins Montilla

pelo cumprimento mínimo de 21 horas como ouvinte nas palestras ministradas na 55ª edição da Semana Universitária Paulista de Farmácia e Bioquímica (SUPFAB) realizada em 2021.



João Paulo Fabi
PRESIDENTE DA COMISSÃO ORGANIZADORA DA SUPFAB



Leonardo de Faria Figueiredo
DIRETOR DO DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DO CAFB



XXIV SEMANA FARMACÊUTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LV Semana Universitária Paulista de Farmácia-Bioquímica



SEMANA FARMACÊUTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SIMPÓSIO ANUAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

CERTIFICADO

Certificamos que **Tamires Carvalho Lins Montilla** apresentou o trabalho *Evaluation of the presence of trans and saturated fatty acids in stuffed cookies and wafers produced in Brazil* na XXIV Semana Farmacêutica de Ciência e Tecnologia, realizada no período de 27 de setembro a 1 de outubro de 2021, em formato de **VÍDEO CIENTÍFICO** na categoria de **MESTRADO**.

São Paulo, 19 de outubro de 2021.

Prof. Dr. Eduardo Lani Volpe da Silveira
Presidente da Comissão de Avaliação de Resumos e Vídeos e Comissão de Avaliação de Apresentações Oraís

Prof. Dr. João Paulo Fabi
Presidente da Comissão Organizadora

Prof. Dr. Humberto Gomes Ferraz
Diretor da FCF-USP

ANEXO K - Certificado de participação e apresentação de trabalho no 14
Simpósio Latino Americano em 2021



 **Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**
Impacto da Ciência de Alimentos na Saúde e na Doença
12 a 14 de dezembro de 2021
Evento online

Carta de aceite

We are pleased to inform you that your abstract entitled

"Avaliação da presença de ácidos graxos trans e saturados em bolachas recheadas e bolachas wafers produzidas no Brasil"

by

Tamires Carvalho Lins Montilla , Rosângela Pavan Torres, Jorge Mancini-Filho

submitted to the **14 SLACA – Latin American Symposium of Food Science -"Impact of Food Science on Health and Disease."** was **ACCEPTED.**

We are looking forward to seeing you soon.

Sincerely,


Prof. Dr. Juliano Lemos Bicas
Coordenador do Comitê Científico


Profa. Dra. Cinthia Baú Betim Cazarin
Coordenadora do Comitê Científico

Certification by Galois





Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos
Impacto da Ciência de Alimentos na Saúde e na Doença
12 a 14 de dezembro de 2021
Evento online

CERTIFICADO

Certificamos que

Tamires Carvalho Lins Montilla

participou do **14º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos - SLACA: "Impacto da Ciência de Alimentos na Saúde e na Doença"**, realizado de 12 a 14 de dezembro de 2021, no formato online.


Prof. Dr. Juliano Lemos Bicas
Coordenador do Comitê Científico


Profa. Dra. Cinthia Baú Betim Cazarin
Coordenadora do Comitê Científico


Prof. Dr. Mario Roberto Maróstica Junior
Coordenador do Comitê de Programação


Profa. Dra. Glaucia Maria Pastore
Presidente do evento

Certification by Galois





Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos

Impacto da Ciência de Alimentos na Saúde e na Doença

12 a 14 de dezembro de 2021

Evento online

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado:

"Avaliação da presença de ácidos graxos trans e saturados em bolachas recheadas e bolachas wafers produzidas no Brasil"

De autoria de

"Tamires Carvalho Lins Montilla, Rosângela Pavan Torres, Jorge Mancini-Filho"

foi apresentado na categoria "Pôster" no **14º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos - SLACA: "Impacto da Ciência de Alimentos na Saúde e na Doença"**, realizado de 12 a 14 de dezembro de 2021, no formato online.