

ANA LUISA DAIBERT PINTO

**ANÁLISE DE ROTULAGEM DE ALIMENTOS A
PARTIR DA DETERMINAÇÃO, EM LARGA
ESCALA, DE GORDURAS TRANS**

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

Fevereiro / 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

**ANÁLISE DE ROTULAGEM DE ALIMENTOS A
PARTIR DA DETERMINAÇÃO, EM LARGA
ESCALA, DE GORDURAS TRANS**

Autor: Ana Luisa Daibert Pinto

Orientadora: Prof^a Tânia Lúcia Santos Miranda

Co-Orientadora: Dra. Vany Perpétua Ferraz

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química como
parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
Doutora em Engenharia Química

Belo Horizonte

Fevereiro / 2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

[A ser substituída pela versão definitiva no momento da reprodução e encadernação.
Será fornecida pela Secretaria do Programa.]

Ao meu marido, Daniel, pelo seu amor, incentivo e paciência.

Ao meu apaixonante filho, Rafael.

Aos meus pais, Tavinho e Suzana, grandes incentivadores deste desafio, trazendo sempre suporte através das orações.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, fiel, sempre presente em minha vida, me capacitando e tornando o impossível, possível. A Ele toda glória.

À minha orientadora e amiga Tânia Lúcia Santos Miranda pela experiência, apoio e importante orientação durante o desenvolvimento desse trabalho.

À minha co-orientadora e amiga Vany Perpetua Ferraz, que me ensinou a técnica de determinação e quantificação de gordura TRANS e disponibilizou o laboratório e equipamentos para realização deste trabalho. Obrigada pela parceria, pela paciência e pela importante orientação durante o desenvolvimento desse trabalho.

À Barbara, ao Daniel, à tia Miriam e à minha mãe pela grande ajuda no preparo das amostras.

Ao Departamento de Engenharia Química e ao Departamento de Química da UFMG que viabilizaram a realização deste trabalho.

À FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Ao meu marido, Daniel, pelo amor, paciência e incentivo, além da ajuda no desenvolvimento do trabalho; e ao meu apaixonante filho Rafael.

Aos meus pais, familiares e amigos que sempre me apoiaram, me incentivaram e muito ajudaram com sugestões e orações.

A todos aqueles que direta ou indiretamente tenham contribuído para a realização deste trabalho.

RESUMO

Neste trabalho foi feita a verificação de como a gordura TRANS é notificada na informação alimentar e nutricional de rótulos de produtos industrializados, em especial aqueles onde estão expressos “não contém gordura TRANS”. Foram analisadas 251 amostras de alimentos quanto aos teores de gordura total, ácidos graxos TRANS, saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, de produtos amplamente consumidos pela população, principalmente aqueles com alegação “zero TRANS”. Foi verificado se a rotulagem estava de acordo com a legislação e os resultados obtidos foram comparados com os dados expressos nos rótulos das amostras analisadas. De acordo com a Resolução RDC 360/2003 da ANVISA, é obrigatória a declaração dos níveis de ácidos graxos TRANS na rotulagem dos alimentos embalados quando os teores forem superiores a 0,2 g na porção do alimento. Produtos com valores inferiores a 0,2g podem ser notificados na rotulagem como “zero TRANS”. O objetivo desse estudo foi avaliar a quantidade de gorduras saturadas e TRANS em diversos grupos de alimentos industrializados e a adequação, frente à legislação brasileira, da declaração dessas gorduras nos respectivos rótulos. Para as análises, foram utilizados os métodos oficiais de análise de gorduras AOAC 996.01 (modificado) e de ésteres metílicos de ácidos graxos AOAC 996.06. Conforme os resultados obtidos, alguns produtos apresentaram, em 100g, teores de ácidos graxos TRANS superiores aos recomendados para ingestão total diária em diversos países (2g/dia). Vários produtos estão conforme a legislação (0,2g de gordura TRANS por porção), o que não implica necessariamente em zero teor de gordura TRANS, dando a falsa ideia ao consumidor de não estar ingerindo gordura TRANS, independentemente da quantidade consumida. Apenas 12 amostras realmente apresentaram 0 g de gordura TRANS em 100g de produto analisado. Ressalte-se, ainda, que muitas vezes, a quantidade consumida é maior do que a porção sugerida, acarretando uma ingestão significativa de ácidos graxos TRANS. Os resultados obtidos nessa avaliação oferecem subsídios para uma reflexão mais aprofundada acerca de possíveis modificações na legislação em vigor, exigindo a declaração de ácidos graxos TRANS na rotulagem, independentemente da quantidade contida na porção, de uma padronização na quantidade das porções e da necessidade de uma periodicidade da análise nutricional dos produtos industrializados.

Palavras-chave: Gorduras TRANS; gorduras saturadas; legislação brasileira; rotulagem nutricional.

ABSTRACT

In this work a verification was made to show how "TRANS" fat is identified in food and nutrition information labels of processed products, especially those which state that "does not contain "TRANS" fat". In this study 251 food samples were analyzed regarding its content of total fat, "TRANS" fatty acids, saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids. These products are widely consumed by the population, especially those which claim to be "zero TRANS". It was verified if the labeling was in accordance with the legislation and the results were compared with the data stated on the labels of the samples. According to the RDC Resolution 360/2003 of ANVISA, the disclosure of TRANS fatty acids content on the food label is mandatory when the levels are greater than 0.2 g in the food portion. Products containing less than 2 g/ per portion can be reported on the label as "zero TRANS." The aim of this study was to evaluate the amount of saturated and "TRANS" fat in many groups of processed food and its adequacy towards the Brazilian law, especially regarding their disclosure on the product label.. For the analysis, the official method of fat analysis AOAC 996.01 (modified) and the methyl esters of fatty acids AOAC 996.06 were used. According to the results obtained, some products in 100g, exceeded the amount of 2g/day which is recommended in several countries regarding the total daily intake of "TRANS" fatty acids. Many products were in compliance with the law (TRANS fat 0.2 g per serving), which does not necessarily imply a zero "TRANS" fat content, giving the false impression to the consumer of not being ingesting any "TRANS" fat regardless of the amount consumed. Only 12 samples really showed 0g of "TRANS" fat (100g of product). It should also be noticed that many times the amount of food consumed is higher than the suggested serving, resulting in a significant intake of "TRANS" fatty acids. The results presented herein provide enough evidence for further reflection on possible changes in current legislation, requiring the content of TRANS fatty acids on the label, regardless of the quantity contained in the portion, a standardization of quantity in each portion and the need for a periodicity of nutritional analysis of industrialized products.

Key words: "TRANS" fat; saturated fat; Brazilian law; nutrition labeling.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Importância de Óleos e Gorduras na Alimentação	16
3.2 Estrutura e Composição dos Óleos e Gorduras	17
3.3 Gordura Trans: A Descoberta de um Risco Alimentar	25
3.4 Legislação	32
3.5 Declaração do Valor de Gorduras Trans nos Rótulos dos Alimentos	39
3.6 Consumo de Ácidos Graxos Trans	44
3.7 Teor de Ácidos Graxos Trans nos Alimentos	47
3.8 Efeitos dos Ácidos Graxos Trans sobre a Saúde	50
3.9 Medidas de Substituição da Gordura Trans na Indústria Alimentícia	51
3.10 Métodos de Extração e Quantificação de Gorduras Trans	53
4. METODOLOGIA	55
4.1 Método	56
4.2 Amostras	56
4.3 Análise da Rotulagem	57
4.4 Extração da Gordura	58
4.5 Hidrólise	59
4.6 Metilação dos Ácidos Graxos	59
4.7 Cromatografia Gasosa	59
4.7.1 Quantificação do Conteúdo de Ácidos Graxos dos Alimentos	60
4.8 Análise Estatística	60
4.9 Material	60
4.9.1 Materiais e Equipamentos	60

4.9.2 Soluções e Reagentes	61
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
5.1 Cromatograma e Perfil dos ácidos graxos	62
5.2 Caracterização das amostras por grupo de gordura e apresentação da gordura trans declarada nos rótulos	65
5.3 Avaliação dos rótulos	74
5.4 Variação na composição química dentre um mesmo grupo de produto ...	75
5.5 Análise detalhada do teor de gordura TRANS em biscoitos	77
5.6 Padronização na determinação do teor de gordura TRANS	85
5.7 Presença da gordura TRANS na lista de ingredientes	86
5.8 Consumo de gordura TRANS	90
6. CONCLUSÕES	92
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1 – Esquema da reação de formação do triglicerídeo	18
FIGURA 3.2 – Forma molecular e estrutural dos ácidos linoléico e α -linolênico	19
FIGURA 3.3 – Comparação estrutural das formas Cis e TRANS	20
FIGURA 3.4 – Representação dos ácidos oléico, elaídico e esteárico, destacando-se as configurações cis e TRANS	21
FIGURA 5.1 - Cromatogramas dos padrões FAME MIX C14-C22	62
FIGURA 5.2 – Cromatograma da amostra 34	62
FIGURA 5.3 – Cromatograma da amostra 68	63
FIGURA 5.4 – Cromatograma da amostra 233.....	63
FIGURA 5.5 – Gorduras TRANS nas amostras que continham rótulos	72
FIGURA 5.6 – Variações nas concentrações de gordura TRANS em diferentes grupos de produtos (linha inteira: concentração média \pm o desvio padrão; linha pontilhada: concentração mediana)	76
FIGURA 5.7 – Teor de Gorduras Saturadas e TRANS em biscoitos com rótulos	80
FIGURA 5.8 – Teor de Gorduras Saturadas e TRANS em biscoitos recheados	82
FIGURA 5.9 – Teor de Gorduras Saturadas e TRANS em biscoitos do tipo wafer	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – Principais ácidos graxos presentes na natureza	22
TABELA 3.2 – Requisitos estabelecidos para gorduras saturadas e gorduras TRANS* de acordo com a Portaria nº 27/98	34
TABELA 3.3 – Tabela nutricional estabelecida para gorduras saturadas e TRANS pela RDC nº 54/12	37
TABELA 3.4 – Exemplo de tipo de formato de tabela nutricional estabelecido pela RDC nº 360/03.....	42
TABELA 3.5 – Notificação da gordura TRANS nos rótulos de produtos alimentícios de alguns países e na cidade de Nova York	43
TABELA 3.6 – Teor total de isômeros TRANS (%) em amostras de gorduras presentes em produtos alimentícios comerciais brasileiros	48
TABELA 4.1 – Armazenamento dos produtos adquiridos	57
TABELA 5.1 - Perfil de ácidos graxos das amostras 34, 68 e 233	64
TABELA 5.2 - Caracterização por grupo de gordura - grau de instauração (g/100g de gordura) das amostras 34, 68 e 233	65
TABELA 5.3 – Caracterização por grupo de gordura (em 100g do produto) e apresentação da gordura TRANS declarada nos respectivos rótulos	65
TABELA 5.4 – Caracterização das amostras 34, 68 e 233 por grupo de gordura	74
TABELA 5.5 – Teores de gordura saturada e gordura TRANS nas análises em 100g, em 30g e nos rótulos de biscoitos	77

1. INTRODUÇÃO

O padrão alimentar urbano nas últimas décadas sofreu significativas mudanças, provocando uma reorganização da rotina familiar e muitas refeições passaram a ser realizadas fora de casa (Garcia, 2012). Esse comportamento impulsionou o aumento do consumo de produtos alimentícios industrializados devido à praticidade e à conveniência, causando um impacto negativo na saúde, tanto com o desenvolvimento de doenças crônicas, quanto no estado nutricional da população (Monteiro *et al.*, 2000; Opas, 2003; Popkin, 2006).

As gorduras TRANS se referem a isômeros geométricos de ácidos graxos insaturados que naturalmente aparecem como isômeros CIS. Os isômeros TRANS podem ser formados pela biohidrogenação, pelo processo de refinamento, pela hidrogenação, ou pelo uso de altas temperaturas de óleos vegetais (Okonek *et al.*, 1996; Semma, 2002; Martin *et al.*, 2004; Sanibal & Mancini-Filho, 2004; Chatgialiloglu & Ferreri, 2005; Ribeiro *et al.*, 2007; Martin *et al.*, 2007).

A produção de gorduras vegetais hidrogenadas foi impulsionada na década de 1950, devido à descoberta dos efeitos prejudiciais à saúde do consumo excessivo de ácidos graxos saturados, e principalmente do colesterol, presentes em alimentos de origem animal. O processo de hidrogenação de óleos vegetais na indústria é muito útil, pois estes convertem os óleos líquidos em sólidos (margarinas), conferindo a estes maior ponto de fusão, associadas às modificações das características químicas sensoriais (Azevedo & Gonçalves, 1999). Assim, a gordura TRANS passou a estar presente na fabricação de alimentos, tais como, pães, bolos, biscoitos, massas, etc., uma vez que, as gorduras saturadas de origem animal foram substituídas pela margarina. Cerca de 80 a 90% das gorduras TRANS na dieta, derivam da hidrogenação industrial (Marangoni & Rousseau, 1995; Padovese & Mancini-Filho, 2002; Martin & Matshushita, 2004; Okie, 2007; Scheeder, 2007).

Em 1990, estudos realizados por Mensink e Katan sugeriam que a gordura TRANS aumentava o colesterol LDL (considerado o colesterol “ruim”) quase na mesma proporção que a gordura saturada, além de estar associada à diminuição do HDL (considerado o colesterol “bom”). As doenças mais comumente associadas ao consumo de ácidos graxos TRANS são as cardiovasculares, obesidade, diabetes, retardo no crescimento intrauterino, e doenças inflamatórias (Martin *et al.*, 2004; Costa *et al.*,

2006; Vaz *et al.*, 2006; Remig *et al.*, 2010). Estes malefícios têm levado os governantes a tomarem medidas cada vez mais restritivas quanto ao seu uso, pressionando as indústrias alimentícias a procurarem alternativas a sua substituição (Katan, 2006). No momento, os alimentos “livres de gordura TRANS” são a grande aposta da indústria.

As gorduras TRANS na dieta derivam, principalmente, da ingestão de alimentos industrializados como biscoitos, sorvetes, batatas fritas, salgadinhos de pacote, bolos, frituras em geral, margarinas, entre outros (Aued-Pimentel *et al.*, 2009; Balbinot *et al.*, 2009). Nos alimentos de origem animal (carne e leite) também há gorduras TRANS, porém em pequenas quantidades e, estas de origem natural, não são prejudiciais à saúde.

Segundo a resolução RDC 360, de 23 de dezembro de 2003, relativa à rotulagem nutricional de alimentos embalados, que estabelece a obrigatoriedade de declaração dos níveis de gordura TRANS nos rótulos dos alimentos industrializados (BRASIL, 2003), é permitida a notificação na rotulagem como “zero TRANS” nos alimentos que apresentarem máximos de 0,2g de gorduras TRANS e de 2g de gorduras saturadas por porção (BRASIL, 1998).

A resolução RDC 54, de 12 de novembro de 2012, relativa informação nutricional complementar, reduz a quantidade não significativa de gordura TRANS, de 0,2 g para 0,1 g por porção e máximo de 1,5 g da soma de gorduras saturadas e TRANS para um produto ser considerado “zero TRANS” (BRASIL, 2012).

Visto que, segundo esta nova Resolução (RDC 54/12), os produtos fabricados antes do prazo fornecido pelo caput podem ser comercializados até o fim do prazo de validade do produto, e que os produtos utilizados neste trabalho foram fabricados antes deste prazo (1º de janeiro de 2014); neste trabalho, utilizou-se a RDC 360/03 da ANVISA.

Em muitos produtos, a gordura TRANS consta como zero, mas, na realidade, não é zero, pois se o valor for inferior a 0,2g por porção, a empresa fica desobrigada a informar a quantidade dessa gordura no rótulo, impossibilitando a averiguação nutricional do alimento quanto a este componente.

A gordura TRANS pode ser notificada nos rótulos dos produtos alimentícios brasileiros de três maneiras, a saber, na lista de ingredientes com componentes que possuem esse tipo de gordura, na informação nutricional, apresentando o conteúdo por porção ou o destaque de ausência na parte frontal do rótulo.

Observa-se, portanto, uma fragilidade importante na legislação brasileira, uma vez que a rotulagem e a declaração de ausência de gordura TRANS não podem ser consideradas completamente seguras, necessitando também a consideração da lista de ingredientes.

Em razão do exposto e da tolerância apresentada na legislação que engloba uma extensa gama de alimentos altamente consumidos pela população brasileira, é importante que seja realizado um levantamento desses produtos com alegação “zero gordura TRANS”, pois, na maior parte dos casos, não significa ausência dessa gordura, expressando, apenas, que uma porção do alimento não ultrapassa a tolerância legal, e muitas vezes, o consumo não se limita a uma única porção.

Surgem alguns questionamentos e preocupações acerca do tema, como, por exemplo, a veracidade das informações alimentares e nutricionais declaradas nos rótulos, a notificação de não conter gordura TRANS no quadro da informação nutricional e desta estar presente em componentes citados na lista de ingredientes, e a possibilidade da declaração de “zero TRANS” ser interpretada como “um produto saudável”.

Neste trabalho foi feita uma verificação de como a gordura TRANS é notificada na informação alimentar e nutricional de rótulos de produtos industrializados, em especial aqueles onde estão expressos “não contém gordura TRANS”. Análises foram realizadas para determinar a quantidade total de gordura, de gordura saturada e de gordura TRANS presente em 100g de cada produto analisado. Foi verificado se a rotulagem estava de acordo com a legislação e os resultados obtidos nas análises foram comparados com os dados expressos nos rótulos das amostras analisadas. Para viabilizar a comparação entre os valores obtidos nas análises e os valores declarados nos rótulos, os valores de gorduras totais, gorduras saturadas e gorduras TRANS apresentados nos rótulos foram transformados para valores em 100g de produto, uma vez que os valores das porções nos rótulos não são padronizados.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo global determinar os teores de gordura total, ácidos graxos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados e TRANS presentes em produtos de grande consumo pela população, por crianças em especial e, principalmente, aqueles produtos com alegação “ZERO TRANS”.

Como objetivos específicos, podem ser destacados:

- Comparar os valores obtidos nas análises aos valores declarados na rotulagem nutricional de modo a verificar a veracidade das informações declaradas nos rótulos dos produtos estudados, com relação ao teor de gorduras totais, saturadas e TRANS;
- Verificar o cumprimento da legislação brasileira na área de rotulagem nutricional, especificamente o teor de gorduras saturadas e gorduras TRANS, utilizando os rótulos dos produtos estudados;
- Apresentar um diagnóstico do cenário atual quanto à presença e à declaração do teor de gorduras TRANS nos alimentos de forma a dar subsídios à uma reflexão acerca de possíveis modificações na legislação em vigor, exigindo a declaração de ácidos graxos TRANS na rotulagem, independentemente da quantidade contida na porção, de uma padronização na quantidade das porções e da necessidade de uma periodicidade da análise nutricional dos produtos industrializados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos parágrafos a seguir é apresentada uma revisão bibliográfica sobre o tema em estudo, envolvendo seções relacionadas à importância de óleos e gorduras na alimentação, sua estrutura e composição; gordura TRANS, sua definição, descoberta e utilização na indústria de alimentos; legislação e rotulagem nutricional, sua importância e influência nas escolhas alimentares; o histórico da rotulagem nutricional no Brasil e no mundo; o consumo e o teor de ácidos graxos TRANS nos alimentos e quais são seus efeitos sobre a saúde. Na sequência, são abordados aspectos relacionados às medidas de substituição da gordura TRANS na indústria alimentícia e apresentados os métodos analíticos convencionalmente utilizados para extração e quantificação de gorduras TRANS.

3.1 IMPORTÂNCIA DE ÓLEOS E GORDURAS NA ALIMENTAÇÃO

Um dos reflexos da globalização está, sem dúvida, nos hábitos alimentares adquiridos pela população. As indústrias investem cada vez mais em alimentos prontos ou de fácil preparo, que muitas vezes sofrem adição de quantidades significativas de açúcar, sal, gordura e aditivos em geral (Garcia, 2012).

As mudanças do estilo de vida das populações em decorrência dos impactos da vida moderna e da economia, muito presentes nos grandes centros urbanos, caracterizado pela permanência fora de casa na maior parte do dia, maior distância entre moradia e locais de trabalho ou estudo, falta de tempo para preparar e realizar as refeições, assim como maior inserção feminina no mercado de trabalho, são consideradas importantes e influentes para o fenômeno da transição nutricional (Garcia, 2012).

A transição nutricional se caracteriza pela adoção de uma dieta rica em gorduras e açúcares e deficiente em fibras, aspectos que causam impacto negativo sobre os comportamentos, padrões de hábitos alimentares e mudanças no perfil epidemiológico (Proença & Hissanaga, 2008). A Organização Mundial da Saúde (OMS ou WHO "World Health Organization") destaca que essas mudanças têm causado um impacto significativo na saúde humana, tanto com o desenvolvimento de doenças crônicas, quanto no estado nutricional da população (Monteiro *et al.*, 2000; Opas, 2003; Popkin, 2006).

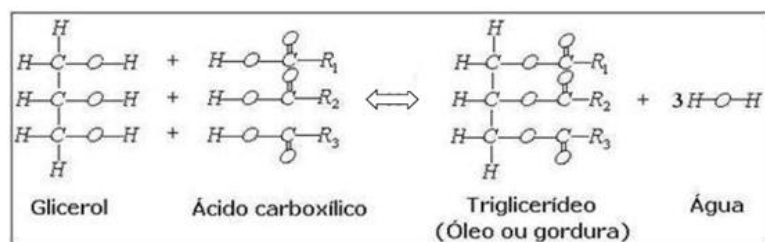
Óleos e gorduras comestíveis são nutrientes essenciais da dieta humana, apresentando papel vital mediante o fornecimento de ácidos graxos essenciais e energia, desempenhando importantes funções fisiológicas e metabólicas, entre elas destacam-se (Aued-Pimentel *et al.*, 2003):

- Reserva de energia (1 g de gordura = 9 kcal) em animais e sementes oleaginosas;
- Armazenamento e transporte de combustível metabólico;
- Componente estrutural das membranas biológicas;
- Oferecem isolamento térmico, elétrico e mecânico para proteção de células e órgãos e para todo o organismo;
- Dão origem a moléculas mensageiras, como hormônios, prostaglandinas, etc.;
- Transportam agentes químicos orgânicos solúveis em óleo: os ácidos graxos essenciais, as vitaminas e os hormônios óleo-solúveis (Lehninger *et al.*, 1995; Costa *et al.*, 2006).

Em adição às qualidades nutricionais, os óleos e gorduras provêm consistência e características de fusão específicas aos produtos que os contêm, atuam como meio de transferência de calor durante o processo de fritura e como carreadores de vitaminas lipossolúveis e aromas (Chiu *et al.*, 2008). Além disso, os lipídios afetam a estrutura, a estabilidade, o sabor, o aroma, a qualidade de estocagem, e as características sensoriais e visuais dos alimentos (Norizzah *et al.*, 2004).

3.2 ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DOS ÓLEOS E GORDURAS

Óleos e gorduras são misturas de lipídeos cujos principais componentes são os triglicerídeos (triacilgliceróis). Estes são formados pela reação de três moléculas de ácidos graxos com uma molécula de glicerol em um processo catalisado por enzimas ou meio ácido. A reação é reversível produzindo ácidos graxos e glicerol (Figura 3.1).



Onde R = cadeia carbônica

FIGURA 3.1 – Esquema da reação de formação do triglicerídeo.

FONTE: Pereira, 2007.

As propriedades físico-químicas e biológicas dos óleos e gorduras dependem da estrutura e distribuição dos ácidos graxos presentes nas moléculas dos triglicerídeos. (Azevedo, 1999; Solomons & Fryhle, 2002). Todas as alterações nas cadeias dos ácidos graxos resultarão em mudanças químicas, físicas e nutricionais (Lehninger *et al.*, 1995).

Os ácidos graxos saturados são normalmente encontrados em produtos de origem animal como leite integral, manteiga, creme de leite, chantilly, queijos gordurosos (provolone, parmesão, mussarela), banha, bacon, sebo, toucinho, gordura das carnes, pele das aves e dos peixes. A exceção é feita para a gordura do coco, que é rica em ácidos graxos saturados, apesar de ser um alimento de origem vegetal (Curi *et al.*, 2002).

O consumo de uma dieta rica em gorduras, em especial ácidos graxos saturados, pode aumentar o nível de colesterol do sangue, sendo fortemente associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Essas doenças representam a primeira causa de morte no Brasil, com 32% entre todas as doenças e 10% das internações em serviços de saúde do país (BRASIL, 2008). Assim, medidas preventivas enfatizam a diminuição da ingestão de gorduras, incluindo o controle no consumo dos ácidos graxos saturados e TRANS (Costa *et al.*, 2006).

Os ácidos graxos insaturados são normalmente encontrados em produtos de origem vegetal, exceto para os óleos de peixe, que também são ricos em ácidos graxos insaturados, apesar de serem produtos de origem animal. Contêm uma ou mais ligações duplas na cadeia (Curi *et al.*, 2002).

Os ácidos graxos monoinsaturados estão presentes em maior quantidade no azeite de oliva e nos óleos de canola e de amendoim. Já os poliinsaturados, são encontrados em

alguns óleos vegetais (girassol, milho, soja, algodão), óleos de peixe e em oleaginosas (castanha, amêndoa) (Curi *et al.*, 2002).

O consumo moderado de alimentos fontes de ácidos graxos insaturados está relacionado com a diminuição dos níveis de colesterol circulantes e conseqüentemente ao menor risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares (Wilson *et al.*, 2000).

Alguns dos ácidos graxos insaturados, os chamados ácidos graxos essenciais, ao contrário de todos os outros, não podem ser produzidos pelo homem em seu organismo através de metabolismo próprio. A ingestão desses ácidos na alimentação humana é muito importante, pois sabe-se que eles ajudam a reduzir os níveis de colesterol do sangue e desempenham funções fisiológicas imprescindíveis nos organismos vivos, sendo, portanto, essenciais à vida (Pereira, 2007).

Os ácidos graxos α -linolênico e linoléico pertencentes às famílias ômega 3 e ômega 6, respectivamente, fazem parte desse grupo de ácido graxos essenciais. A diferença entre os ácidos linoléico e α -linolênico está nas ligações duplas de ambos, enquanto que o ácido linoléico possui 2 ligações, o α -linolênico possui 3 ligações duplas, conforme demonstrado na Figura 3.2, nas suas formas molecular e estrutural.

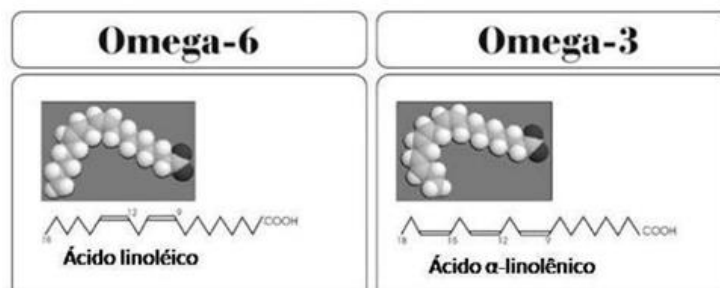


FIGURA 3.2 – Forma molecular e estrutural dos ácidos linoléico e α -linolênico.

FONTE: CAMEP, 2013.

O ácido graxo ômega-3 é encontrado principalmente nos peixes e óleos de peixe. Por outro lado, as melhores fontes alimentares de ácido graxo ômega-6 são os óleos vegetais (girassol, milho, soja, algodão).

É de fundamental importância o conhecimento da quantidade mínima dos ácidos graxos essenciais necessários ao organismo humano. Estimativas derivadas de vários estudos sugerem um consumo de pelo menos 5%-10% de energia total a ser consumida de ômega-6 ao dia (Harris *et al.*, 2009).

Os ácidos graxos apresentam-se como cadeias praticamente lineares. Devido à presença de insaturações, a molécula lipídica pode apresentar isomeria de posição e isomeria geométrica. Os ácidos graxos são encontrados naturalmente na forma cis, em que os átomos de menor massa atômica (os hidrogênios) encontram-se paralelos (no mesmo lado da cadeia de carbono), em que a dupla ligação é parte de uma estrutura rígida em forma de “arco”, constituída ao longo do ácido graxo; e na forma TRANS, em que os átomos de menor massa atômica estão dispostos de forma diagonal (em lados opostos) (Figuras 3.3 e 3.4) (Semma, 2002; Usberco, 2005; Visentainer & Franco, 2006; Martin *et al.*, 2006; Marzzoco & Torres, 2007; Lamounier, 2008; Proença & Hissanaga, 2008). Esse processo acontece como resultado da isomerização geométrica, quando a configuração cis passará para TRANS, e da isomerização de posição, que indica que a localização da dupla ligação pode mudar ao longo da molécula (Martin *et al.*, 2004; Chatgialiloglu & Ferreri, 2005).

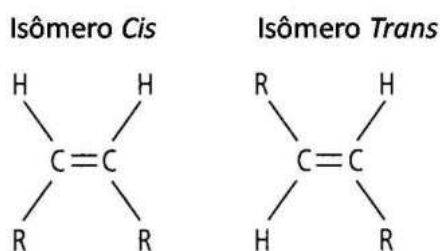


FIGURA 3.3 – Comparação estrutural das formas Cis e TRANS

FONTE: Holley & Phillips, 1995.

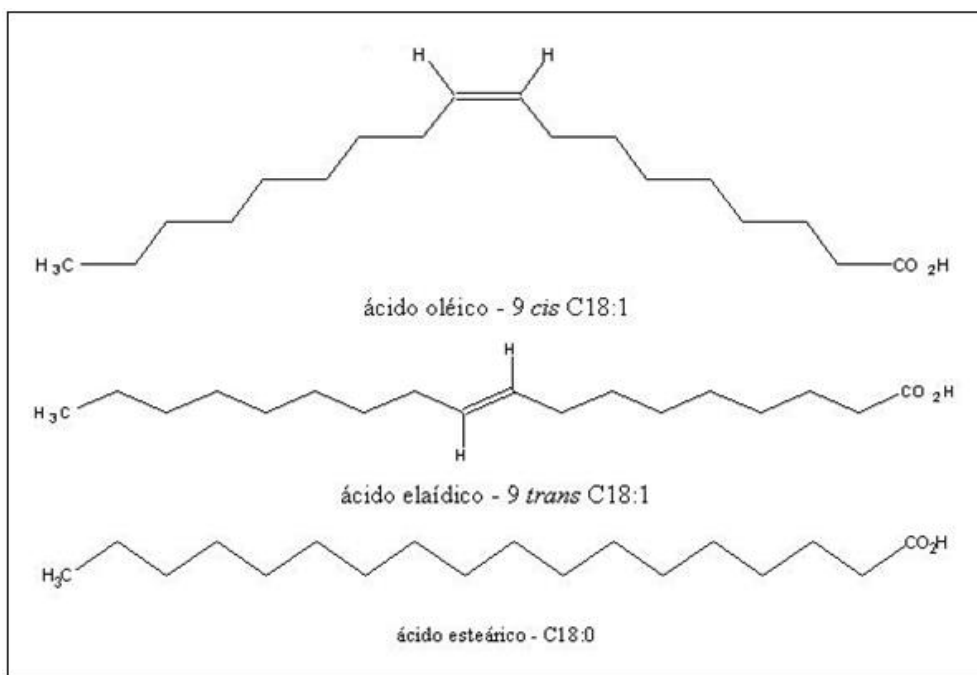


FIGURA 3.4 - Representação dos ácidos oléico, eláidico e esteárico, destacando-se as configurações cis e TRANS.

Fonte: Valenzuela *et al.*, 1995.

A maioria dos ácidos graxos de óleos comestíveis possui uma cadeia carbônica de 16 a 18 carbonos, embora o óleo de coco contenha um alto grau de ácido láurico com 12 átomos de carbono na sua constituição. Os principais ácidos graxos da dieta, em termos quantitativos, são os de cadeia longa - (16:0), (18:0), (18:1, n-9) e o (18:2, n-6) (Zaliha *et al.*, 2003).

Na Tabela 3.1, apresenta-se a nomenclatura e ponto de fusão dos principais ácidos graxos presentes na natureza. Como se pode constatar, o aumento do número de átomos de carbono eleva o ponto de fusão em função do aumento na atração de van der Waals entre as moléculas. Por sua vez, para um número de átomos de carbono, a presença de uma ou mais insaturações diminui o ponto de fusão, sendo esse efeito mais pronunciado na forma cis, visto que sua curva rígida dificulta a aproximação das moléculas, reduzindo a atração de van der Waals (Solomons & Fryhle, 2006).

TABELA 3.1 - Principais ácidos graxos presentes na natureza.

Nome Oficial	Nome usual	Símbolo	Ponto de fusão (°C)
Ácido butanoico	Ácido butírico	C4:0	-8,0
Ácido hexanoico	Ácido capróico	C6:0	-3,0
Ácido octanoico	Ácido caprílico	C8:0	16,5
Ácido decanoico	Ácido cáprico	C10:0	31,0
Ácido dodecanoico	Ácido láurico	C12:0	44,0
Ácido tetradecanoico	Ácido mirístico	C14:0	54,0
Ácido hexadecanoico	Ácido palmítico	C16:0	63,0
Ácido cis-hexadec-9-enóico	Ácido palmitoleico	C16:1(9)	0,0
Ácido octadecanoico	Ácido esteárico	C18:0	70,0
Ácidos cis-octadec-9-enóico	Ácido oleico	C18:1(9)	13,0
Ácidos cis, cis-octadec -9,12 – dienóico	Ácido linoleico	C18:2(9,12)	-5,0
Ácidos cis, cis, cis - octadec - 9,12,15 –trienóico	Ácido linolênico	C18:3(9,12,15)	-11,0
Ácido eicosanoico	Ácido araquídico	C20:0	75,0

FONTE: Solomons & Fryhle (2006).

Devido à estereoespecificidade das enzimas, na natureza, os isômeros cis são formados preferencialmente na biossíntese de lipídios (Fox *et al.*, 2004). As moléculas com configuração cis têm maior energia livre do que as TRANS e são termodinamicamente menos estáveis devido à tensão estérica presente na estrutura, provocada por dois seguimentos volumosos presentes do mesmo lado da ligação dupla (Solomons & Fryhle, 2006). Os isômeros cis estão associados à forma líquida, e esta é a forma predominante em óleos e gorduras naturais.

As moléculas na forma TRANS têm uma linearidade maior na cadeia e menor energia livre apresentando, portanto, ponto de fusão mais elevado quando comparado ao isômero cis correspondente, mas inferior ao ponto de fusão do ácido graxo saturado com mesmo número de átomos de carbono. Assim, os isômeros TRANS podem ser considerados como intermediários entre um ácido graxo original insaturado e um ácido graxo completamente saturado. (Valenzuela & Morgado, 1999; Sanibal & Mancini Filho, 2004; Martin *et al.*, 2005; Ribeiro *et al.*, 2007).

Ácidos graxos TRANS já foram chamados como substâncias “não fisiológicas” ou “não naturais” (Sommerfeld, 1983). Entretanto, hoje se sabe não ser verdade. Os ácidos graxos TRANS podem ser encontrados entre os vegetais normalmente consumidos pelo homem, tais como ervilhas, alho poró, espinafre e alface e em algumas espécies de plantas, principalmente em sementes e folhas (Sommerfeld, 1983; Mancini & Chemim, 1996).

Outra fonte natural de gorduras TRANS são advindas de ruminantes. Os ácidos graxos insaturados ingeridos por ruminantes podem ser parcialmente hidrogenados por sistemas enzimáticos da flora microbiana intestinal desses animais (transformam ácidos graxos poliinsaturados em gorduras TRANS) (Sommerfield, 1983; Mancini & Chemim, 1996; Azevedo & Gonçalves, 1999; Pariza, 2001; Semma, 2002; Martin *et al.*, 2004; Chatgialiloglu & Ferreri, 2005; Bertolino *et al.*, 2006; Ribeiro *et al.*, 2007). Dessa forma, alimentos de origem animal, leites, seus derivados e carnes contêm isômeros na forma *cis* e pequenas quantidades de gorduras TRANS (Martin *et al.*, 2004; Ribeiro *et al.*, 2007; Stender *et al.*, 2008; Dias & Gonçalves, 2009; Gagliardi *et al.*, 2009). Estima-se que, dependendo do percentual de consumo, 2 a 8% dos ácidos graxos TRANS da dieta procedem do consumo de carnes, leites e derivados (Larqué *et al.*, 2001).

Ácidos graxos TRANS também podem ser formados na etapa de desodorização industrial, que visa à remoção de componentes voláteis de sabor e odor indesejáveis (Wolff, 1994; Martin *et al.*, 2005) ou em processos de fritura.

A formação de ácidos graxos TRANS durante a fritura de alimentos é relacionada ao tempo de uso e à temperatura dos óleos vegetais utilizados (Sanibal & Mancini Filho, 2004). Quando são utilizadas gorduras parcialmente hidrogenadas, a formação dos isômeros TRANS é geralmente menor, porém, como os índices iniciais destes são elevados, resulta em uma concentração final ainda maior do que quando os alimentos são fritos em óleo vegetal (Romero *et al.*, 2000). A reutilização prolongada de óleos na fritura de alimentos gera ácidos graxos TRANS (Wolff, 1994; Martin *et al.*, 2005).

O uso da tecnologia de radiação dos alimentos como um processo de conservação vem sendo apontado, também, como uma possível fonte de formação de ácidos graxos TRANS (Yılmaz & Geçgel, 2007).

Cerca de 80 a 90% das gorduras TRANS, na dieta, derivam da hidrogenação industrial, processo amplamente utilizado na indústria alimentícia, desde o início do século XX (Marangoni & Rousseau, 1995; Martin *et al.*, 2004; Okie, 2007; Scheeder, 2007).

Tecnologicamente, a formação de ácidos graxos TRANS durante a hidrogenação é muito útil porque confere às gorduras hidrogenadas características físicas semelhantes às das gorduras provenientes de animais, ou seja, de maior ponto de fusão. A passagem das estruturas de *cis* para TRANS resulta em expressiva mudança no ponto de fusão, promovendo também modificações das características químicas e sensoriais.

Modificando o processo de cristalização e conseqüentemente a textura do produto (Weiss, 1983; Ariaansz & Engelhard, 2005).

Existem duas formas de hidrogenação industrial: total e parcial. Na hidrogenação total de um óleo todas as duplas ligações são saturadas no processo e a gordura formada é livre de gordura TRANS, entretanto torna-se completamente plástica (a plasticidade diz respeito à maleabilidade da gordura) sendo imprópria para aplicação nos alimentos (Valenzuela & Morgado, 1999). Já na hidrogenação parcial, tem-se a redução do teor de insaturações (Gioielli & Baruffaldi, 1988). As características do produto final são definidas pelas condições de operação do processo, sendo as principais variáveis envolvidas: temperatura, pressão, agitação, tipo e concentração do catalisador (Ribeiro *et al.*, 2007). O aumento na temperatura e/ou decréscimo na pressão acarreta o aumento da seletividade da reação e aumentam a velocidade de formação dos ácidos graxos TRANS (Grimaldi *et al.*, 2005).

Os ácidos graxos TRANS de maior ocorrência são os monoinsaturados, porém também são formados ácidos graxos diinsaturados e triinsaturados a partir de ácidos linoléico e α -linolênico (Sanibal & Mancini Filho, 2004; Martin *et al.*, 2007).

As gorduras têm grande aplicação em culinária, pois são mais resistentes a altas temperaturas, podendo ser utilizadas por mais vezes no processo de fritura. São utilizadas também para melhorar a consistência dos alimentos, dar-lhes mais crocância, melhorar a textura, isto é, melhorar, significativamente, as características físicas e sensoriais dos alimentos, incorporando mais sabor e conferindo-lhes maior palatabilidade (Chiara *et al.*, 2003; Chiara *et al.*, 2006; Araújo *et al.*, 2007; Lamounier, 2008; Dias & Gonçalves, 2009).

Na indústria, outro aspecto relevante dessas gorduras é o prolongamento do prazo de validade dos produtos que, em última instância, resultam em maior tempo de vida de prateleira desses alimentos. Elas são também mais baratas, estão mais disponíveis e são de mais fácil manuseio. Adicionalmente, elas reduzem o tempo de cozimento dos produtos, pois conferem ponto de fusão mais elevado aos óleos vegetais (Chiara *et al.*, 2006; Roper, 2007).

3.3 GORDURA TRANS: A DESCOBERTA DE UM RISCO ALIMENTAR

A partir dos resultados de estudos relacionados à ingestão de ácidos graxos TRANS com alterações metabólicas no organismo, teve início um movimento mundial visando à redução de seu consumo (Gagliardi *et al.*, 2009). Diversas nações alteraram sua legislação para incluir informações sobre a presença desses compostos nos rótulos de alimentos comercializados. Se no início, as propostas para remover a gordura TRANS dos alimentos foram recebidas com resistência por grande parte de representantes da indústria, a partir de 2003-2004, esta passou a ser vista como uma nova oportunidade.

Os alimentos sem gordura TRANS são a grande inovação da indústria. A utilização de alegações de saúde do tipo “livre de gordura TRANS” sugere que a indústria de alimentos passou a valorizar esta reformulação como estratégia para rebater críticas e ainda tornar seus produtos mais rentáveis. O foco na saúde surgiu como um novo domínio de vantagem competitiva, sendo uma boa maneira de agregar valor ao produto (Herrick, 2009). De acordo com uma pesquisa de mercado nos EUA, publicada pela Greenfield Online, 61% consideram a alegação “0% gordura TRANS” a mais importante para a saúde do coração (Scott-Thomas, 2009).

A indicação de 0% de gordura TRANS adquiriu um *status* de qualidade nutricional. Todavia, para manter as características de alguns alimentos, a eliminação dos ácidos graxos TRANS veio acompanhada do aumento do teor de ácidos graxos saturados, um indicativo da substituição dos ácidos graxos na formulação dos produtos (Gagliardi *et al.*, 2009).

As descobertas e a conscientização dos malefícios causados pelas gorduras com elevado teor de isômeros TRANS têm levado os governantes a tomarem medidas cada vez mais restritivas sobre seu uso, pressionando as indústrias alimentícias na procura de alternativas para sua substituição (Katan, 2006).

A regulamentação da rotulagem nutricional impulsionou a reformulação de produtos, com o objetivo de encontrar substitutos para as gorduras parcialmente hidrogenadas, principal fonte de ácidos graxos TRANS na dieta. Órgãos de defesa do consumidor e ONGs em todo o mundo se mobilizam para que a indústria alimentícia reduza a quantidade de TRANS nos produtos que fabrica. O mais complicado, porém, é encontrar substitutos para as gorduras TRANS que sejam saudáveis e mantenham as características tecnológicas e de estabilidade dos alimentos (Simabesp, 2008).

Enquanto vários países adotam iniciativas para restringir o consumo de gorduras TRANS e até programam sua definitiva exclusão dos alimentos, a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA) alega que há falta de opções para substituir esse tipo de gordura, embora utilize como atenuante a justificativa de que pesquisas vêm sendo desenvolvidas para solucionar o problema (Almeida, 2009).

Uauy e colaboradores (2009) ressaltam que uma abordagem global, multissetorial e pró-ativa é necessária para reduzir ou eliminar com sucesso a gordura TRANS produzida industrialmente do abastecimento alimentar. Enfatizam que apoio, investimentos e incentivos para desenvolver, criar e explorar novas tecnologias são essenciais.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou, em 2004, a proposta de Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde. Uma das metas dessa estratégia prevê a eliminação total do consumo deste tipo de gordura TRANS (WHO, 2004). Segundo Nishida e Uauy (2009), essa estratégia é a principal a ser seguida para eliminar o consumo de gordura TRANS pela população.

A Lei de Segurança Alimentar e Nutricional, Lei nº 11.346 (BRASIL, 2006c) em seu artigo 2º preconiza que “a alimentação adequada é direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal, devendo o poder público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população”.

A OMS (“Organização Mundial da Saúde” ou WHO "World Health Organization") propõe metas de ingestão de nutrientes para a população com o objetivo de prevenir doenças crônico-degenerativas não transmissíveis, aconselhando que o consumo de gordura TRANS seja inferior a 1% das calorias totais da dieta. Em relação à gordura saturada, a recomendação máxima de ingestão é de 7% das calorias totais para as pessoas que estão no grupo de risco cardiovascular (WHO, 2003).

Tais metas não devem ser confundidas com recomendações nutricionais, uma vez que os efeitos dos ácidos graxos TRANS sobre a saúde humana são controversos e seu mecanismo de ação ainda não está seguramente descrito. Assim como, o incentivo à prática de atividade física, a redução do consumo de carboidratos simples e evitar o tabagismo, a redução do consumo de ácidos graxos TRANS deve ser compreendida como uma medida preventiva contra doenças.

A American Society for Clinical Nutrition (ASCN/AIN, 1996) salienta que os estudos epidemiológicos e clínicos associando os ácidos graxos TRANS ao desenvolvimento e/ou aceleração de doenças não são conclusivos, são contraditórios e frequentemente são superestimados. A posição da ASCN se concerne na limitação da ingestão de ácidos graxos totais e de ácidos graxos saturados, as quais devem ser menores do que 30% e 10% do total de energia, respectivamente. Esses níveis de ingestão de ácidos graxos, que são semelhantes à proposta da OMS, juntamente com a reeducação alimentar do indivíduo seriam capazes de reduzir a ingestão de ácidos graxos TRANS.

O Food and Drug Administration (FDA), comitê de administração de alimentos e drogas dos Estados Unidos (U.S Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Dietary Guidelines Advisory Committee), realizou em 2005 uma consulta para aprovar um valor máximo recomendado para o consumo de gordura TRANS. O documento relata que a maioria dos votos dos membros da consulta foi a favor da manutenção da recomendação de 1% do valor energético total, justificando que a eliminação da gordura TRANS determinaria mudanças extraordinárias na dieta. O Comitê de Nutrição da Associação Americana de Cardiologia declarou que esse limite foi estabelecido porque não seria possível eliminar a gordura TRANS da dieta, mesmo removendo-a dos alimentos industrializados, devido à sua presença natural nos alimentos oriundos de animais ruminantes (Lichtenstein *et al.*, 2006).

Desse modo, embora não explicitado em nenhum dos textos estudados, pode-se deduzir que, na elaboração da citada recomendação, considerava-se que a gordura TRANS de formação natural e a industrial fossem a mesma substância, com efeitos similares no organismo humano. Embora sugere-se que ao recomendar a eliminação total da gordura TRANS, a OMS (Organização Mundial da Saúde) já considera a gordura TRANS de formação natural diferente da de formação industrial, ao salientar que não se justifica considerar tolerável um consumo mínimo desse tipo de gordura, mesmo recomendando o consumo de carnes e laticínios.

No Brasil, o Guia Alimentar para População Brasileira (GAPB), lançado em 2005, não visa à eliminação, mas restringe o consumo de gordura TRANS a 1% do valor energético diário, o que corresponde a aproximadamente 2 g/dia em uma dieta de 2.000 calorias ((Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica, 2005)). Assim, provavelmente, mesmo existindo um documento da OMS emitido em 2004 (WHO, 2004), o Ministério da Saúde baseou-se na sugestão

publicada pela Organização em 1995 (WHO, 1995), e que perdurou até 2003 (WHO, 2003), para orientar o valor no GAPB.

A IV Diretriz sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, lançada em 2007 pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, declara que não há consenso em relação à quantidade máxima permitida na dieta de gordura TRANS, no entanto, recomenda que deva fornecer menos do que 1% da energia total da dieta (SBC, 2007).

Em ação conjunta, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), promoveram em 2007 (OPAS/OMS, 2007) uma reunião de um grupo de estudos em “gordura TRANS nas Américas” onde se discutiu estratégias para a retirada paulatina de gorduras TRANS da dieta da América Latina e Caribe e estabeleceram recomendações como: consumir menos que 10% de calorias provenientes dos ácidos graxos saturados e menos que 300 mg/ dia de colesterol, e manter o consumo de ácidos graxos TRANS o mais baixo possível; usar o rótulo das embalagens para identificar alimentos com baixo teor em gorduras saturadas, colesterol e gorduras TRANS; substituir gorduras saturadas e gorduras TRANS por gorduras mono e poliinsaturadas, que não elevam os níveis de colesterol da lipoproteína de baixa densidade (LDL) e apresentam benefícios à saúde quando ingeridos com moderação. O grupo de trabalho “Américas Livres de Gorduras TRANS” recomendou que essa gordura fosse substituída nos alimentos e que sua presença não fosse maior que 2% do total de gorduras em óleos e margarinas nem maior que 5% do total de gorduras nos alimentos industrializados (OPAS, 2008).

Em 2007, após uma atualização científica sobre gordura TRANS, com a participação de peritos científicos e representantes da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a OMS (Organização Mundial da Saúde) recomendou a revisão do limite tolerável de ingestão da gordura TRANS, que era de até 1% do consumo energético diário e que atualmente continua em vigor em muitos países, entre eles o Brasil (Uauy *et al.*, 2009).

Em 2008, a OMS propôs um plano de ação para a Política de Alimentação e Nutrição da Europa, cuja finalidade era a de garantir segurança alimentar à população. Para atingir tal objetivo, o plano envolvia um conjunto de ações integradas, dentre elas, proporcionar educação aos consumidores de alimentos, justificando que eles acham o

formato da rotulagem nutricional confusa, o que não ajuda a fazer escolhas saudáveis (WHO, 2008).

Destaca-se que o tema foi focado em um número do *European Journal of Clinical Nutrition* em 2009, no qual estudos publicados por diversos autores demonstram que a recomendação de limite máximo de consumo de gordura TRANS é um tema polêmico, principalmente quando não se considera a diferença entre a formação natural e industrial do tipo de gordura em questão (Mozaffarian *et al.*, 2009; Mozaffarian & Clarke, 2009; Nischida & Uauy, 2009; Skeaff, 2009; Uauy *et al.*, 2009).

Em março de 2010, foi publicada a proposta inicial do Projeto Latino-Americano de Alinhamento dos Valores de Referência para Rotulagem Nutricional (LAVRON), com o objetivo de harmonizar os valores de referência para rotulagem nutricional entre os países latino-americanos, devido às variações existentes, entre o Brasil, México, Colômbia, Equador, Venezuela, Bolívia, Chile, Peru e Argentina.

Diante de tanta variação nas recomendações e legislações sobre rotulagem nutricional, acredita-se que a iniciativa de padronizar os valores de referência para rotulagem nutricional é fundamental, tanto para comercialização de produtos entre os países, quanto para facilitar o entendimento do consumidor.

A proposta do projeto LAVRON inclui a recomendação de diversos nutrientes, entre eles recomendando como referência 2g de gordura TRANS como valor diário em uma dieta de 2000 calorias (Lacaz & Vannucchi, 2010). Enfatiza-se que a questão assim colocada parece apresentar dois equívocos. O primeiro é que, mais uma vez, esse valor de referência não está seguindo a preconização da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2004) a qual recomenda a eliminação total do consumo de gordura TRANS industrial. O segundo é que, ao colocar como valor de referência, a gordura TRANS é tratada como se fosse um nutriente, não seguindo nem o Guia Alimentar para População Brasileira (GAPB), nem outros documentos oficiais que, apesar de não estarem de acordo com a estratégia da OMS, destacam um consumo máximo diário de 2g por dia desse tipo de gordura e não um valor de recomendação de ingestão.

Em abril de 2011, a ANVISA publicou a consulta pública nº 21, na qual permitia apresentar críticas e sugestões relativas à proposta de Resolução do Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar.

A proposta determinava que o atributo “não contém gordura TRANS” só poderia ser apresentado quando o produto alimentício apresentasse no máximo 0,1 g de gordura TRANS por porção ou 100 g para os pratos preparados. Portanto, mais uma vez, a ANVISA apresentou uma proposta imprecisa de recomendação para rotulagem nutricional de alimentos, uma vez que 0,1 g de gordura TRANS não significa que o produto alimentício não contenha esse tipo de gordura. Consequentemente, não poderia ser divulgado como um produto que “não contém gordura TRANS” (BRASIL, 1998 e 2011).

Em nota técnica, publicada em 2008 sobre ações do governo brasileiro no que concerne à gordura TRANS (BRASIL, 2008a), são destacadas três ações priorizadas pelo Ministério da Saúde em parceria com a ANVISA.

A primeira delas diz respeito à estruturação da legislação de rotulagem nutricional de alimentos ordenada pelas RDC nº 359 e 360, de 2003. A segunda ação é decorrente da Consulta Pública da ANVISA nº 71, de 2006, que trata da regulamentação da publicidade de alimentos com teores elevados de gordura saturada, gorduras TRANS, açúcar e sódio. Essa regulamentação trouxe uma proposta que tem por base, além de vários princípios, a obrigatoriedade da veiculação de alerta sobre perigo do consumo excessivo de componentes não saudáveis presentes no alimento. A proposta é veicular na publicidade e propaganda de alimentos com altos teores de gordura TRANS frases de advertência. No dia 20 de agosto de 2009, foi realizada a audiência pública referente à regulamentação para propaganda de alimentos com quantidades elevadas de gordura saturada, gordura TRANS, açúcar e sódio. A audiência foi a etapa final do processo iniciado em 2006. Representantes do setor industrial, da sociedade civil e das empresas de comunicação acertaram os últimos detalhes do texto da resolução, que foi publicada em 15 de junho de 2010 com a seguinte recomendação: “Alimento com quantidade elevada de gordura TRANS é aquele que possui em sua composição uma quantidade igual ou superior a 0,6g para 100g ou 100 mL na forma como está exposto à venda”, o alimento que apresentar essa característica deve notificar a advertência: “O (nome/marca comercial do alimento) contém muita gordura TRANS e, se consumida em grande quantidade, aumenta o risco de doenças do coração” (BRASIL, 2010).

Vale ressaltar que a advertência pode ser uma iniciativa interessante para auxiliar os consumidores no controle do consumo de gordura TRANS e na divulgação da informação sobre os riscos à saúde decorrente do consumo desse ácido graxo. Porém,

questiona-se por que essa recomendação oficial afirma que alimento com quantidade elevada de gordura TRANS é aquele que apresenta mais de 0,6g para 100g do produto. Questionam-se, assim, quais foram as referências utilizadas para determinar o referido valor, considerando-se que a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2004) assumiu desde 2004 não existir recomendação de níveis seguros de ingestão de gordura TRANS industrial, sendo sua meta que a população não consuma quantidade alguma. Assim, a preocupação é que o valor de 0,6g de gordura TRANS para 100g de produto alimentício passe a ter uma conotação de valor máximo permitido, dando a impressão de que qualquer valor abaixo dele possa representar um consumo seguro.

A terceira ação que merece destaque diz respeito à discussão na Câmara Setorial de Alimentos da ANVISA para a adoção de medidas que permitam e desencadeiem a redução dos teores de sódio, açúcar, gorduras saturadas e TRANS nos alimentos processados. A proposta é discutir o problema do aumento do consumo de alimentos industrializados, normalmente ricos em gorduras hidrogenadas e carboidratos simples e pobres em carboidratos complexos. Foi estabelecido um grupo de trabalho cujo tema é “Alimentos e Qualidade de Vida”, com o intuito de definir propostas estratégicas sobre o assunto. O referido grupo de trabalho, composto por membros da academia, do setor industrial, do governo e da sociedade civil, tem como prioridade definir quais ações deveriam ser propostas em relação aos alimentos processados e *fast foods* a fim de contribuir com uma alimentação mais saudável. Além disso, o grupo pretendia definir quais informações a respeito dos alimentos deveriam ser sugeridas e como tais informações poderiam ser disponibilizadas/melhoradas para facilitar a compreensão do consumidor e a possibilidade de escolhas mais saudáveis (BRASIL, 2008a).

A resolução nº 38, publicada em 16 de julho de 2009, do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE), que dispõe sobre o atendimento alimentar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), preconiza que a alimentação na escola tenha, no máximo, 1% da energia total proveniente de gordura TRANS, seguindo, assim, a sugestão do Guia Alimentar para a População Brasileira (GAPB). Lembrando que a refeição oferecida na alimentação escolar deve atender a, no mínimo, 20% das necessidades nutricionais diárias dos alunos matriculados na educação básica (BRASIL, 2009). Dessa maneira, é possível observar que a noção da importância do controle de consumo de gordura TRANS já vem sendo introduzida na alimentação escolar brasileira. Entretanto, questiona-se

também o limite máximo adotado (1% da energia total) para utilização de ingredientes com gordura TRANS, dado que se sabe não ser seguro consumir nenhuma quantidade de gordura TRANS (WHO, 2004).

Dessa forma, não obstante as evidências dos malefícios da gordura TRANS à saúde e a tendência mundial de eliminação do seu consumo, observam-se equívocos nas manifestações oficiais brasileiras sobre a questão.

3.4 LEGISLAÇÃO

Rotulagem nutricional é definida como toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento (BRASIL, 2003b). Oliveira (2008) demonstra, com base em uma revisão, que a rotulagem nutricional é relativamente recente na maioria dos países do mundo, tendo sido regulamentada no Brasil na década de 90 do século XX (BRASIL, 2001c).

A rotulagem nutricional estabelece um canal entre as empresas alimentícias e os consumidores que desejam melhores informações sobre o produto que adquirem. O rótulo do alimento é responsável por trazer dados importantes do produto para o consumidor como nome, peso, características e data de validade. Porém, há algumas informações que segundo a ANVISA devem estar obrigatoriamente no rótulo. São elas: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, peso líquido, identificação da origem, identificação do lote, prazo de validade, instruções sobre o preparo e o uso de alimentos, informações nutricionais, alerta indicando “Contêm glúten”, obrigatoriedade da declaração da porção do alimento em medida caseira e valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal (Moura *et al.*, 2009).

A primeira legislação que normatizou a rotulagem nutricional de alimentos surgiu nos Estados Unidos da América em 1973, sendo facultativa a sua declaração nos rótulos dos alimentos. Em seguida, a rotulagem nutricional foi implantada pelo *Codex Alimentarius*, em 1985, e pela Comunidade Europeia, em 1990, também de forma facultativa. O *Codex Alimentarius* é um programa conjunto da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação/Organização Mundial de Saúde (FAO/OMS) que tem como objetivo proteger a saúde do consumidor e assegurar a aplicação de práticas equitativas no comércio internacional de alimentos.

Somente em 1994, os Estados Unidos da América se tornaram o primeiro país a implantar a rotulagem nutricional de forma obrigatória (Aquino *et al.*, 2001).

No Brasil, a primeira publicação sobre rotulagem foi o Decreto - Lei nº 986, de 1969, que abordava questões referentes ao padrão de identidade dos alimentos e não incluía a rotulagem nutricional, tendo em vista que os conteúdos em nutrientes ainda eram pouco conhecidos (BRASIL, 1969). Em 1992, foi promulgada a Lei nº 8543, ainda em vigência, que determina a obrigatoriedade da declaração da presença de glúten nos rótulos e embalagens dos alimentos que o contêm, como medida para alertar a população acometida de doença celíaca (BRASIL, 1992).

A partir de 1998, foram publicadas pelo Ministério da Saúde várias portarias internalizando recomendações do *Codex Alimentarius*, referentes à rotulagem de alimentos em geral e alimentos para fins especiais, visando à orientação nutricional do consumidor.

Em 1998, as Portaria nº 41 e nº 42, da ANVISA, correspondentes à Rotulagem Nutricional e à Rotulagem Geral de Alimentos Embalados, respectivamente, reconheceram, pela primeira vez, a importância da regulamentação do conteúdo de nutrientes, ainda que a sua declaração fosse facultativa para os alimentos em geral. Ambas as portarias foram baseadas nos instrumentos harmonizados pelo Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) (Resolução do Grupo Mercado Comum (GMC) 06/94, 18/94 e 21/94).

Nesse mesmo ano, foi publicada a Portaria nº 27, ainda vigente, que complementa a Portaria nº 41, sobre informação nutricional complementar ou de declaração ou alegação ou “claim” de propriedades nutricionais, de produtos alimentícios. Esta portaria legisla sobre “declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes” e define tais declarações como “qualquer representação que afirme, sugira ou implique que um alimento possui uma ou mais propriedades nutricionais particulares, relativas ao seu valor energético e ao seu conteúdo de proteínas, gorduras, carboidratos, fibras alimentares, vitaminas e ou minerais”.

Nessa portaria, foram determinados os atributos nutricionais específicos que devem ser destacados, entre eles, “baixo conteúdo”, “fonte”, “alto teor”, “reduzido” ou “aumentado”. O documento salienta, ainda, que os termos “reduzido” e “aumentado” devem ser utilizados para destacar, em termos comparativos, as propriedades de um

produto novo em relação a um produto convencional (BRASIL, 1998). Ela determina que, a “Informação Nutricional Complementar” é permitida, em caráter opcional, nos alimentos em geral. Na tabela 3.2, são apresentados os requisitos estabelecidos para gorduras saturadas e gorduras TRANS, de acordo com a Portaria 27/98 (BRASIL, 1998).

TABELA 3.2 - Requisitos estabelecidos para gorduras saturadas e gorduras TRANS*
de acordo com a Portaria nº 27/98.

Gorduras Saturadas	
Atributo	Condições no produto pronto para consumo
Baixo	Máximo de 1,5 g de gordura saturada / 100 g (sólidos) Máximo de 0,75 g de gordura saturada / 100 mL (líquidos) Energia fornecida por gorduras saturadas deve ser no máximo 10% do Valor Energético Total
Não contém	Máximo de 0,1 g de gordura saturada / 100 g (sólidos) Máximo de 0,1 g de gordura saturada / 100 mL (líquidos)

*Para as informações nutricionais complementares relativas à gordura saturada e colesterol, os ácidos graxos TRANS devem ser computados no cálculo de gorduras saturadas (quando aplicável).

FONTE: BRASIL, 1998.

A RDC (Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA) nº 94, de 1º de novembro de 2000, manteve a obrigatoriedade dos mesmos itens regulamentados anteriormente e acrescentou gordura saturada, colesterol, cálcio, ferro e sódio, determinando que a informação obrigatória deveria ser expressa por 100g ou 100mL de alimento e por porção, devendo o rótulo indicar o número de porções contidas na embalagem. No entanto, até a data da publicação desse regulamento, as porções ainda não haviam sido definidas pela ANVISA. Isso somente ocorreu em 2001, com a divulgação da RDC nº 39, regulamento que estabeleceu a porção de referência para os diferentes grupos de alimentos, com base na pirâmide alimentar (BRASIL, 2000; BRASIL, 2001a).

O Brasil foi o terceiro país do mundo a implantar a rotulagem nutricional obrigatória por intermédio da RDC nº 40, de 2001, que instituiu a obrigatoriedade da declaração dos nutrientes por porção e sua porcentagem sobre o valor diário de referência (VD), de acordo com uma dieta padrão de 2500 kcal, que, em 2003, foi redefinida para 2000 calorias (BRASIL, 2001b). O VD (valor diário de referência) destina-se a auxiliar o

consumidor a comparar produtos similares, entender a contribuição do produto para sua dieta total e promoção da saúde (Murphy & Barr, 2006).

A Resolução RDC nº 259/02 (BRASIL, 2002) estabelece, dentre outros requisitos, a obrigatoriedade da informação na rotulagem escrita no idioma oficial do país de consumo com caracteres de tamanho, realce e visibilidade adequados, sem prejuízo da existência de textos em outros idiomas; e que o tamanho das letras e números da rotulagem obrigatória, exceto a indicação dos conteúdos líquidos, não pode ser inferior a 1 mm.

Em 2003, foram publicadas as Resoluções do MERCOSUL, GMC (Grupo do Mercado Comum) nº 44/03 e 46/03, reformulando as resoluções existentes e reforçando a meta estabelecida em 1998 para romper as barreiras internas e externas de comercialização dos produtos alimentícios produzidos nos países membros do Mercosul (Paraguai, Uruguai, Argentina e Brasil). Já para os demais países da América Latina, a rotulagem é obrigatória apenas para alimentos com fins especiais (WHO, 2004b).

A crescente preocupação mundial com o consumo de gordura TRANS fez com que a ANVISA, no Brasil, em 2003, incluísse esta notificação como item obrigatório na rotulagem nutricional (BRASIL, 2003b). Porém, assim como nas legislações dos diversos países do mundo, não se diferencia a gordura TRANS natural da industrial, mas pode-se supor que se refere à gordura TRANS de formação industrial.

No contexto do Mercosul, o Brasil publicou em 2003 as RDC nº 360 e 359, e estabeleceu o prazo de até 31 de julho de 2006 para que os fabricantes de alimentos adequassem os seus rótulos.

A Resolução RDC nº 360/03 (BRASIL, 2003b) é uma lei harmonizada entre os países do MERCOSUL, com base na Resolução GMC nº 46/03 e nº 44/03 (MERCOSUL, 2003). Segundo a RDC nº 360, de dezembro de 2003, podem ser considerados e divulgados como “zero TRANS” ou “0 TRANS”, ou ainda, “não contêm TRANS”, os alimentos que apresentarem teor de gordura TRANS menor ou igual a 0,2g/porção, sendo o valor descrito como não significativo na resolução (BRASIL, 2003b).

Segundo a RDC 360/03, deveriam ser incluídos na rotulagem nutricional obrigatória, até 31 de julho de 2006, o teor de ácidos graxos TRANS e a medida caseira da porção informada. Além disso, o valor energético diário deveria ser reduzido para 2000 kcal (BRASIL, 2000; BRASIL, 2006a).

Por sua vez, a RDC 359 regulamenta as porções dos alimentos que devem constar no rótulo, incluindo a medida caseira (BRASIL, 2003a; BRASIL, 2003b). A RDC nº 359, de dezembro de 2003, tornou obrigatória a declaração do teor de gordura TRANS (em mg) em relação à porção nos rótulos dos produtos alimentícios, quantidade esta regulamentada pela própria resolução (BRASIL, 2003a).

Em 2006, a Resolução RDC nº 163/06 (BRASIL, 2006b) aprovou um documento sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados em complementação das Resoluções RDC nº. 360/03 (BRASIL, 2003b) e RDC nº. 259/02 (BRASIL, 2002).

A vigilância sanitária iniciou em agosto de 2006, por meio do Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária dos Alimentos (PROMAC), a fiscalização da rotulagem dos produtos alimentícios fabricados e embalados na ausência do consumidor. Ressalte-se que, o último relatório disponibilizado sobre ações da vigilância sanitária, em 2007, detectou que 26% das irregularidades do rótulo correspondiam à rotulagem nutricional (BRASIL, 2007).

Em 2008, a Coordenação Geral da política de alimentação e nutrição emitiu nota técnica sobre as ações do governo brasileiro sobre as gorduras TRANS (BRASIL, 2008a). Fundamentada na Lei de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2006c), o Conselho Nacional de Saúde publicou a Resolução nº 408/2008 (BRASIL, 2008b) a qual aprovou as diretrizes, para a promoção da alimentação saudável, com impacto na reversão da epidemia de obesidade e prevenção das Doenças Crônicas não transmissíveis (DCNT).

A RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 54, de 12 de novembro de 2012 da ANVISA, revoga a Portaria SVS/MS (Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde) nº 27, de 13 de janeiro de 1998, e aprova o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar.

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

Na Tabela 3.3 são apresentados os novos formatos permitidos para a rotulagem nutricional declarada, estabelecido pela Resolução 54/12, quanto às gorduras saturadas e TRANS.

TABELA 3.3 – Tabela nutricional estabelecida para gorduras saturadas e TRANS
pela RDC nº 54/12.

Gorduras Saturadas					
Atributo	Condições				
Baixo	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.</td> </tr> <tr> <td>Máximo de 1,5 g da soma de gorduras saturadas e trans; e</td> <td>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 50g ou 50 mL.</td> </tr> </table>		Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.	Máximo de 1,5 g da soma de gorduras saturadas e trans; e	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 50g ou 50 mL.
		Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.			
	Máximo de 1,5 g da soma de gorduras saturadas e trans; e	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 50g ou 50 mL.			
	Cumprir com as condições estabelecidas para o atributo "não contém" gordura trans; e				
A energia proveniente de gorduras saturadas não deve ser superior a 10% do valor energético total do alimento.					
Não contém	<table border="1"> <tr> <td>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 0,2 g; e</td> <td>Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Por porção.</td> </tr> </table>	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 0,2 g; e	Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.		Por porção.
	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 0,2 g; e	Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.			
		Por porção.			
Cumprir com as condições estabelecidas para o atributo "não contém" gordura trans.					
Gorduras Saturadas					
Atributo	Condições				
Não contém	<table border="1"> <tr> <td>Máximo de 0,1 g de gorduras trans; e</td> <td>Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Por porção.</td> </tr> </table>	Máximo de 0,1 g de gorduras trans; e	Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.		Por porção.
	Máximo de 0,1 g de gorduras trans; e	Por 100g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.			
		Por porção.			
Cumprir com as condições de baixo conteúdo para gorduras saturadas.					

FONTE: BRASIL, 2012.

Essa lei reduz a quantidade não significativa de gordura TRANS, de 0,2 g para 0,1 g por porção e o produto deve cumprir baixo teor de gorduras saturadas (máximo de 1,5 g da soma de gorduras saturadas e TRANS) para ser considerado “zero TRANS”.

Visto que, segundo esta nova Resolução, os produtos fabricados antes do prazo fornecido pelo caput podem ser comercializados até o fim do prazo de validade do produto, e que os produtos utilizados neste trabalho foram fabricados antes deste prazo (1º de janeiro de 2014); neste trabalho, utilizou-se a RDC 360/03 da ANVISA, juntamente com a Portaria nº 27/98 da Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) do

Ministério da Saúde, onde as condições para o produto conter a alegação “zero gordura TRANS” são: máximo de 0,2 g de gordura TRANS por porção e 2 g de gordura saturada por porção (BRASIL, 1998).

Alguns questionamentos surgiram quanto a Informação Nutricional Complementar (INC), que foram respondidas pela própria ANVISA (BRASIL, 2012).

“Pergunta 55: Por que o critério para uso da alegação não contém gorduras saturadas utilizou o limite máximo de 0,1 g quando a RDC n. 360/2003 define como quantidade não significativa de gorduras saturadas o valor de 0,2 g por porção?”

Resposta da ANVISA: Um limite máximo mais restritivo para o uso da alegação sem gorduras saturadas foi utilizado com o intuito de proteger a saúde do consumidor, pois esse tipo de gordura aumenta o risco de doenças cardiovasculares. Além disso, esse limite foi escolhido como forma de evitar a veiculação de informações potencialmente enganosas, garantindo que o limite máximo adotado para essa alegação representasse uma quantidade muito baixa, especialmente em virtude do critério de porções pequenas não ter sido adotado para as alegações relacionadas ao atributo não contém.

Pergunta 56: Tal situação não representa um conflito com o disposto na RDC n. 360/2003? Que valor devo utilizar como não significativo para gorduras saturadas na declaração desse nutriente na tabela de informação nutricional?

Resposta da ANVISA: “Entendemos que tal situação pode gerar confusão e que em virtude de se tratar de dois regulamentos sobre rotulagem nutricional seria desejável que os valores considerados não significativos fossem harmonizados. Essa posição foi inclusive manifestada pela delegação brasileira em inúmeras oportunidades durante as discussões no MERCOSUL e foi uma das razões que fundamentou o pedido de revisão do regulamento técnico sobre rotulagem nutricional obrigatória.

No entanto, não existe um conflito, pois um valor mais restritivo para uso de uma alegação não representa uma mudança no valor não significativo de gorduras saturadas que foi aprovado pela RDC n. 360/2003. Até mesmo porque a RDC n. 54/2012 contém diversos outros critérios de composição e rotulagem que são exigidos para declaração de uma alegação de sem gorduras saturadas, que não são exigidos pela RDC n. 360/2003 para a declaração de não contém (ZERO) gorduras saturadas na tabela de informação nutricional.

Assim, as empresas devem continuar utilizando o valor de 0,2 g de gorduras saturadas por porção como valor não significativo para a declaração da quantidade de gorduras saturadas na tabela de informação nutricional”.

3.5 DECLARAÇÃO DO VALOR DE GORDURAS TRANS NOS RÓTULOS DOS ALIMENTOS

Vários pesquisadores (Ischimoto & Nacif, 2001; Machado *et al.*, 2006; Oliveira, 2008) acreditam que a rotulagem nutricional é importante para dar credibilidade ao fabricante e produto, mediante informações corretas e claras e pode ser utilizada como uma estratégia de marketing pela indústria de alimentos. Porém, para que as informações possam exercer esse papel, é necessário que os consumidores saibam interpretar os rótulos dos alimentos. Vários pesquisadores apontam para a importância de criação de campanhas publicitárias para incentivar a leitura de rótulos dos produtos por parte da população (Chiara *et al.*, 2003; Martin *et al.*, 2004).

A rotulagem nutricional deve ser clara, objetiva e fidedigna, conforme as diretrizes descritas no regulamento técnico para a rotulagem de alimentos da ANVISA. Dessa forma, assim como as informações nutricionais, as alegações nos alimentos não podem induzir o consumidor a erro, equívoco ou engano, pois se isso ocorrer, o consumidor poderá ser lesado moral e financeiramente, além de sofrer risco à saúde (Marins *et al.*, 2008).

Uma revisão sistemática realizada pela OMS (Organização Mundial da Saúde) apontou que os consumidores vêm desenvolvendo o hábito de ler as informações nutricionais, porém têm dificuldade de entendê-las. Os principais motivos identificados são a complexidade das informações, a utilização de termos técnicos e o fato de as informações numéricas requererem cálculos, dificultando, assim, o julgamento das informações e as escolhas alimentares, principalmente para pessoas idosas e com menor escolaridade (WHO, 2004b). Van Hengel (2007) salientou, também, que grande parte dos rótulos possui letras muito pequenas, ou letras com coloração inadequada, o que dificulta a leitura das informações neles contidas.

São relativamente pouco conhecidas as formas como os consumidores utilizam de fato a informação nutricional dos rótulos (Murphy & Barr, 2006). Entretanto, estudos realizados vêm demonstrando que aspectos nutricionais e a composição química do

alimento são as informações que geram maior dificuldade de entendimento, o que pode impedir a sua correta interpretação (Neves *et al.*, 2009).

Em dois estudos sobre consulta e entendimento dos rótulos de alimentos, um realizado com 250 consumidores frequentadores de supermercados do Plano Piloto em Brasília (Monteiro *et al.*, 2005) e o outro realizado em supermercados no Município de Niterói, Rio de Janeiro (Marins, 2004), com 400 informantes ficou claro que, apesar da ANVISA ter publicado uma cartilha informativa “Manual de orientação aos consumidores – Educação para o consumo saudável” (BRASIL, 2008), não há uma estratégia adequada para que o material informativo chegue às mãos dos consumidores, e que, apesar da tendência crescente do consumidor de consultar os rótulos dos alimentos, muitos encontram dificuldade no seu entendimento.

Silveira (2011) realizou a compilação de alguns estudos acerca da compreensão de adultos frequentadores de supermercados em relação às informações nutricionais contidas nos rótulos, destacando-se os itens observados nos rótulos e os motivos da não compreensão. Nessa revisão, observou-se que a informação nutricional não é o item mais observado no rótulo no momento da escolha e da compra de produtos alimentícios. Na maioria destes estudos, a compreensão e a utilização da rotulagem nutricional pelos consumidores não acontecem, sendo a falta de confiabilidade e a falta de compreensão das informações nutricionais declaradas no rótulo (não compreendem a linguagem técnica - siglas e abreviaturas; e não conseguem interpretar o número de porções) as principais razões.

Portanto, concordando com Remig e colaboradores (2010), mesmo existindo uma legislação que obrigue a notificação da gordura TRANS na rotulagem nutricional, os rótulos podem enganar os consumidores quanto à presença e ausência desse tipo de gordura, pois a maioria tem dificuldade de entender as informações nutricionais do rótulo e sua relação com a porção e com a lista de ingredientes (Gomes & Abreu, 2006; Machado *et al.*, 2006).

De acordo com a ANVISA o valor da informação nutricional é declarado em gramas presentes por porção do alimento (1 fatia, 1 colher de sopa, 200 mL; por exemplo) (BRASIL, 2008). Ressalte-se, ainda que, “porção” é definida como “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”,

sugerindo que um consumo superior a essa porção definida pode não ser nutricionalmente seguro (BRASIL, 2003b).

De acordo com a legislação brasileira em vigor (RDC 360/03 da ANVISA), alegações para ácidos graxos TRANS tais como: “zero TRANS”, “livre de TRANS” e outras, previstas na Portaria nº 27/98 da Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) do Ministério da Saúde, podem ser utilizadas desde que o alimento pronto para o consumo atenda às seguintes condições: máximo de 0,2 g de gordura TRANS por porção e 2 g de gordura saturada por porção (BRASIL, 1998). Os termos permitidos para fazer esta alegação são: “não contém...”, “livre...”, “zero...”, “sem...”, “isento de...” ou outros termos permitidos para o atributo “Não contém” da Portaria SVS nº 27/98. Não podem ser utilizados outros atributos para gordura TRANS (BRASIL, 2003a).

Quando a quantidade de gordura TRANS não alcança os 0,2g por porção, a empresa fica desobrigada a informar a quantidade desse ingrediente no rótulo, impossibilitando a análise nutricional do alimento quanto à gordura TRANS.

Em razão do exposto e da tolerância apresentada na legislação que engloba uma extensa gama de alimentos altamente consumidos pela população brasileira, é importante que seja realizado um levantamento desses produtos com alegação “zero gordura TRANS”, pois “zero gordura TRANS” não significa ausência dessa gordura; expressa, apenas, que uma porção do alimento não ultrapassa a tolerância legal.

A Resolução estabelece os formatos permitidos para a rotulagem nutricional declarada. Na Tabela 3.4 é apresentado um exemplo deste tipo de formato.

TABELA 3.4 – Exemplo de tipo de formato de tabela nutricional estabelecido pela RDC nº 360/03.

INFORMACAO NUTRICIONAL		
	Porção g ou mL (medida caseira)	
	Quantidade por porção	% VD*
Valor Calórico	g	
Carboidratos	g	
Proteínas	g	
Gorduras Totais	g	
Gorduras Saturadas	g	
Gorduras Trans	g	(não declarar)
Fibra Alimentar	g	
Cálcio	mg ou µg	

*: % Valores Diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ.

Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

FONTE: BRASIL, 2003b.

Além da consulta à tabela nutricional, a ANVISA recomenda aos consumidores que “é importante, também, verificar a lista de ingredientes do alimento, pois através dela, é possível identificar a adição de gorduras hidrogenadas durante o processo de fabricação” (BRASIL, 2006a).

Assim, parece que mesmo as recomendações oficiais, dão a entender que possivelmente exista uma fragilidade importante na legislação brasileira, uma vez que a rotulagem e a declaração de ausência de gordura TRANS não podem ser consideradas completamente seguras, necessitando também a consideração da lista de ingredientes.

O *Codex Alimentarius*, além de propor que a informação nutricional seja apresentada por porção ou por embalagem completa, recomenda, também, que a medida para quantificar nutrientes seja notificada por 100 g ou 100 mL, por facilitar comparações entre os produtos (WHO, 2005). Essa recomendação parece ser interessante para a declaração do conteúdo de gordura TRANS, pois, se o produto alimentício possuir algum ingrediente-fonte, em 100 g do produto haverá maior probabilidade de figurar na informação nutricional. Assim, o consumidor saberia mais facilmente que o produto alimentício contém gordura TRANS, sem precisar consultar a lista de ingredientes.

Estudos realizados por Gonçalves (2006), Pastore e colaboradores (2007), Pastore (2008), Hissanaga (2009), Pastore e colaboradores (2010) e Silveira (2011) mostram que, no Brasil, a gordura TRANS pode ser encontrada na lista de ingredientes dos

alimentos industrializados, como: gordura parcialmente hidrogenada, gordura vegetal parcialmente hidrogenada, gordura vegetal hidrogenada, óleo vegetal parcialmente hidrogenado, óleo vegetal hidrogenado, óleo hidrogenado e gordura parcialmente hidrogenada e/ou interesterificada. Essas denominações também foram encontradas pelo Conselho de Nutrição da Dinamarca, que as divulgou em 2003 para a identificação da gordura TRANS na lista de ingredientes de alimentos industrializados (Stender & Dyerberg, 2003). Além dessas denominações, questiona-se o fato de que, quando na lista de ingredientes constam denominações como gordura hidrogenada, gordura, creme vegetal ou margarina, não se pode ter certeza da presença ou não de ácidos graxos TRANS, pois não se sabe se sofreram o processo parcial de hidrogenação que forma esses ácidos graxos.

Na Tabela 3.5 apresentam-se as formas de como alguns países e a cidade de Nova York regulamentam a notificação da gordura TRANS nos rótulos de produtos alimentícios.

TABELA 3.5 – Notificação da gordura TRANS nos rótulos de produtos alimentícios de alguns países e na cidade de Nova York.

Local	Notificação da gordura TRANS (a partir de)	Notificação da gordura TRANS	
		Obrigatória	Voluntaria
Dinamarca	2g/100g do total de gorduras	X	-
Canadá	0,2g/porção %VD expresso acoplado com a gordura saturada (referencia de 20g)	X	-
Brasil	0,2g/porção	X	-
Argentina	0,2g/porção	X	-
Paraguai	0,2g/porção	X	-
Uruguai	0,2g/porção	X	-
Austrália	0,2g/porção	-	X
Nova Zelândia	0,2g/porção	-	X
Estados Unidos	0,5g/porção	X	-
Porto Rico	0,5g/porção	X	-
França	1g/100g de produto	-	X

VD: valor diário de referencia

FONTE: Silveira, 2011.

Ao observar os valores mínimos de notificação da gordura TRANS na informação nutricional dos produtos alimentícios, nota-se que, se o Brasil seguisse a recomendação da Dinamarca, em um produto com 2g de gorduras totais, como é uma barra de cereal brasileira, seria permitida a presença de, apenas, 0,04g de gordura TRANS para o produto completo e não 0,2g por porção, como a legislação brasileira recomenda. Um segundo exemplo seria uma bebida láctea, sabor chocolate, que contém 4,7g de gorduras totais, sendo permitido, então 0,094g de gordura TRANS por unidade. Como outro exemplo, pode-se citar uma determinada marca de biscoito salgado que notifica 3,4g de gorduras totais, nesse caso, seria permitido, um valor máximo de 0,068g de gordura TRANS em 200g (peso total do produto) e não 0,2g em 21g (porção indicada no rótulo). Porém, ao se comparar com a recomendação dos Estados Unidos, verifica-se que o valor mínimo a ser apresentado no rótulo é 40% superior à exigência do Brasil. Assim, destaca-se que o Brasil apresenta uma legislação mais segura que a dos Estados Unidos, entretanto, muito distante da realidade de controle de gordura TRANS da Dinamarca.

3.6 CONSUMO DE ÁCIDOS GRAXOS TRANS

As estimativas individuais do consumo de ácidos graxos TRANS dependem do estilo de vida, do grau socioeconômico e do padrão alimentar da população. As médias de consumo em países desenvolvidos são estimadas em aproximadamente 7 a 8 gramas per capita por dia, ou aproximadamente 6% do total de ácidos graxos consumidos (Valenzuela & Morgado, 1999; Bertolino *et al.*, 2006; Vasconcelos Costa *et al.*, 2006).

De acordo com a Food and Drug Administration (FDA, 2013) e Allison e colaboradores (1999), estima-se que a ingestão média diária de gordura TRANS na população dos Estados Unidos da América é de 5,8g por dia. Já para a população do Japão, Semma (2002) encontrou um consumo médio diário de 1,56g/dia. Pode-se notar que as diferenças dos hábitos alimentares dos Estados Unidos da América e do Japão podem ser os responsáveis por tais valores, pois o consumo de gorduras da população japonesa é, em geral, menor do que o dos norte-americanos (Costa *et al.*, 2006).

Os principais alimentos que contribuem para este elevado consumo de gordura TRANS nos Estados Unidos são a margarina, os produtos de panificação e alimentos de "fast food" (Semma, 2002).

Em uma revisão da literatura, Larqué e colaboradores (2001) apresentaram valores estimados do consumo de ácidos graxos TRANS na Europa na ordem de 0,1 - 5,5 g/dia. Observa-se que o consumo na Europa, também é menor que nos EUA. Tal diferença deve-se ao padrão alimentar europeu, especialmente dos países do Mediterrâneo, os quais apresentam um baixo consumo de alimentos ricos em ácidos graxos TRANS e um elevado consumo de ácidos graxos monoinsaturados e polinsaturados.

Em um estudo multicêntrico realizado na Europa ("TRANSFAIR Study"), envolvendo 14 países, no período de 1995 a 1996, foram coletadas e analisadas 100 amostras de alimentos consumidos pela população, o que representaria 95% do total de gordura ingerida de cada país (van Poppel *et al.*, 1998). A proporção de ácidos graxos TRANS em margarinas cremosas variou de 0,1 a 17% do total de ácidos graxos e em margarinas duras e "shortenings" observou-se alta proporção, acima de 50%. Óleos vegetais apresentaram um baixo teor, sendo menor que 1%. O principal isômero da dieta caracterizado no estudo, foi o isômero TRANS do C18:1, que foi identificado em óleos vegetais endurecidos, e em manteigas entre 52% a 68% (Aro *et al.*, 1998).

Entre os países participantes do "TRANSFAIR Study" (estudo multicêntrico realizado na Europa), segundo Hulshof e colaboradores (1999), a ingestão de ácidos graxos TRANS na Grécia e Itália foi de 0,5% e, na Islândia, de 2,1% do total de energia. Os países do Mediterrâneo apresentaram os menores consumos (0,5 a 0,8% do total de energia consumida), assim como a Finlândia e a Alemanha (menor que 1% do total de energia consumida). Ingestões moderadas foram observadas na Bélgica, Holanda, Noruega e Inglaterra, sendo maiores que o consumo da Islândia. Essa variabilidade deve-se, provavelmente, aos diferentes hábitos alimentares dos países, apesar de sua proximidade.

No Canadá, nas margarinas produzidas em 1977 e 1982-1983, a ocorrência mais frequente de ácidos graxos TRANS era na faixa de 30 a 35%. A duas décadas seguintes mostraram uma redução no consumo da ingestão dos ácidos graxos, onde apenas 11% do total de isômeros TRANS consumidos são derivados de margarinas e o maior consumo tem origem em produtos de panificação e da rede de "fast food" (Ratnayake *et al.*, 1998).

Calcula-se que o consumo pode corresponder a 7,2g/dia na Argentina, 4,5g/dia no Chile, 2,6g/dia na Costa Rica e 2g/dia no Peru (OPAS, 2007; BRASIL, 2008a; OPAS, 2008b).

No Brasil, o consumo médio desse tipo de gordura chega a 3% do total calórico diário (Radiocolmeia, 2010). Entretanto, em 2010, o Ministério da Saúde anunciou que 94,6% das indústrias alimentícias conseguiram diminuir o índice de gordura TRANS nos alimentos industrializados para números que estão dentro das recomendações da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), que estabelece o limite de 5% de presença de gordura TRANS sobre o total de gorduras em alimentos processados e 2% do total de gorduras TRANS em óleos e margarinas. Os dados são de estudo realizado pela Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA) em parceria com o Governo Federal. Nas categorias de margarinas, cremes vegetais, bolos e biscoitos, no entanto, o Ministério afirmou que os resultados foram “menos expressivos”. Entretanto, Martin e colegas (2004) destacam que os dados ainda são escassos, apesar de ser conhecido que a utilização da gordura hidrogenada é ampla e indiscriminada, apontando, portanto, para um consumo elevado.

Dias & Gonçalves (2009), realizaram um estudo em que avaliou-se a rotulagem nutricional, baseada nos itens obrigatórios da resolução RDC nº 360/03 (BRASIL, 2003b), efetuada em 150 rótulos de amostras de diferentes marcas de produtos industrializados (biscoitos Água & Sal, “Cream Cracker” e recheados; chocolates e sorvetes), comercializados no Rio de Janeiro no período de novembro/2006 a fevereiro/2007. Considerando as informações obtidas nos rótulos dos produtos analisados, um percentual significativo das amostras analisadas ainda não se adequavam à Resolução nº360 de 2003 da ANVISA.

Ao analisar os conteúdos de gordura TRANS notificados em alguns rótulos de produtos alimentícios disponíveis à venda em supermercados brasileiros, pode-se observar que o consumo máximo de gordura TRANS recomendado pelo Guia Alimentar para População Brasileira (GAPB) pode ser facilmente ultrapassado, como ilustrado no exemplo demonstrado a seguir por Silveira (2011).

Destaca-se que o conteúdo de gordura TRANS desta simulação foi obtido da informação nutricional disponível nos rótulos dos produtos alimentícios citados.

Café de manhã

200 mL de bebida láctea de chocolate com leite (0,7 de gordura TRANS)

2 Pãezinhos de batata (0,58 de gordura TRANS)

1 Colher de chá de margarina cremosa (1,0 de gordura TRANS)

Lanche da manhã

1 Bolinho de baunilha com morango (1,9 de gordura TRANS)

Almoço

1 Unidade de lasanha à bolonhesa pronta para o consumo (2,1 de gordura TRANS)

Lanche da tarde

1 Fatia de bolo com gotas de chocolate (1,1 de gordura TRANS)

Jantar

1 Pedaco de torta de frango requeijão pronta para o consumo (3,7 de gordura TRANS)

Ceia

3 Biscoitos sabor chocolate recheado morango (1,9 de gordura TRANS)

Esse cardápio proporciona um total de 12,98g de gordura TRANS ao dia, o que corresponde a seis vezes mais que o máximo tolerado pelo Guia Alimentar para População Brasileira (GAPB) (1% do valor energético diário, o que corresponde a aproximadamente 2 g/dia em uma dieta de 2.000 calorias), lembrando que não se tem justificada que esse limite máximo seja de segura ingestão.

3.7 TEOR DE ÁCIDOS GRAXOS TRANS NOS ALIMENTOS

Os principais e mais consumidos produtos que apresentam gordura TRANS, são os alimentos industrializados, como sorvetes, chocolates diet, barras achocolatadas, molhos prontos para salada, maionese, cobertura de açúcar cristalizado, sopas enlatadas, batatas-fritas, salgadinhos de pacote, donuts, cremes vegetais, gordura vegetal, produtos de pastelarias, confeitaria e padaria, massas de bolos e tortas, biscoitos recheados e/ou amanteigados, cookies, margarinas sólidas ou cremosas, frituras em geral, pipoca de microondas, sanduíches fast food, nuggets, pizzas, tortinhas doces, caldos de carnes, gorduras técnicas ou "shortening", etc. (Simopoulos, 1996; Aued-Pimentel *et al.*, 2003; Chiara *et al.*, 2003; Martin *et al.*, 2004; Mahan & Escott-Stump, 2005; Martin *et al.*, 2005; Costa *et al.*, 2006; Winter *et al.*, 2006; Ribeiro *et al.*, 2007; Scherr & Ribeiro, 2007; Lamounier, 2008; Proença & Hissanaga, 2008).

Na Tabela 3.6 é apresentado o teor total de isômeros TRANS (%) em amostras de gorduras presentes em produtos alimentícios comerciais brasileiros, analisadas por Ribeiro e colaboradores (2007).

TABELA 3.6 - Teor total de isômeros TRANS (%) em amostras de gorduras presentes em produtos alimentícios comerciais brasileiros.

Gorduras: Aplicação	Teor total de isômeros trans (%)
Sopas e caldos	32,3 - 36,4
Coberturas achocolatadas e chocolates granulados	1,3 - 49,9
Paes e bolos	19,5 - 29,9
Biscoitos recheados	21,4 - 48,3
Sorvetes, cremes e margarinas	27,0 - 36,3
Frituras	7,7 - 30,4
Doces e confeitos	3,3 - 40,3

Fonte: RIBEIRO *et al.*, (2007).

Nas últimas décadas, o consumo de margarina vem se elevando no Brasil, por meio da substituição da manteiga (Mondini & Monteiro, 1995) e do crescente aumento na manufatura e na ingestão de produtos alimentícios industrializados contendo gordura hidrogenada (Valenzuela *et al.*, 1995). Além disso, as gorduras hidrogenadas e as margarinas nacionais apresentam teores mais elevados de ácidos graxos TRANS, em comparação com similares estrangeiros (Soares & Franco, 1990).

Algumas gorduras hidrogenadas podem conter de 10 a 60% de ácidos graxos TRANS, sendo o mais comum o conteúdo entre 25 e 45%. Já as margarinas podem apresentar de 0 a 15% de isômeros TRANS (Badolato, 2000; Tarrago-Trani *et al.*, 2006; Albers *et al.*, 2008).

Block & Barrera-Arellano (1994) analisaram o total de ácidos graxos TRANS de 42 amostras de margarinas, cremes vegetais e gorduras hidrogenadas comercializadas no Brasil, por meio de espectroscopia no infravermelho. Os teores de isômeros TRANS variaram de 12,3 a 38,1% (margarinas) e de 15,9 a 25,1% (cremes vegetais). Foi observada uma ampla faixa em relação ao teor de isômeros TRANS, apresentando, no entanto, valores elevados.

Chiara e colaboradores (2003) analisaram os teores de ácidos graxos TRANS, saturados, monoinsaturados e poliinsaturados de batatas fritas (tipo "chips"), de redes de "fast food" e do sorvetes e biscoitos comercializados na cidade do Rio de Janeiro (Brasil) por cromatografia gasosa. O valor médio dos ácidos graxos TRANS de batatas

frita de "fast food" foi de 4,74g/100g (4,7%), enquanto em batatas "chips" não foi detectada a presença desses ácidos graxos. Nos sorvetes os valores variaram de 0,041g a 1,41g (0,04% a 1,4%) e em biscoitos de 2,81g a 5,60g (2,8% a 5,6%). Nos biscoitos tipo "cream cracker" os valores de ácidos graxos TRANS foram maiores do que os ácidos graxos insaturados. Concluiu-se que a composição de ácidos graxos TRANS identificadas nas embalagens de alguns produtos não coincidia com os teores encontrados nas análises, destacando-se em muitas amostras, teores elevados de ácidos graxos TRANS, especialmente o ácido elaídico; alguns produtos apresentaram, em 100g, teores de ácidos graxos TRANS superiores aos recomendados para ingestão total diária em diversos países.

Em estudo sobre a fidedignidade de rótulos de alimentos industrializados comercializados no município de São Paulo, entre os anos de 2001 a 2005, Lobanco e colaboradores (2009), avaliaram 153 amostras de salgadinhos, biscoitos recheados e bombons industrializados de 84 marcas diferentes. A avaliação foi em relação à conformidade, segundo a Resolução RDC nº 360/03 (BRASIL, 2003b), de teores de nutrientes, dentre eles as gorduras saturadas, declarados nos rótulos dos produtos com os valores de teores encontrados nas análises realizadas. Todas as amostras analisadas apresentaram alguma inconformidade de dado nutricional declarado na rotulagem, indicando a urgência de ações de fiscalização e de outras medidas de controle das informações na rotulagem nutricional, como identificar e sanar erros na elaboração de rótulos de alimentos.

Em pesquisa realizada, também em São Paulo, no período subsequente (2006- 2008), de avaliação dos teores de gordura total, ácidos graxos saturados e TRANS em alimentos embalados com alegação "livre de gordura TRANS", foram analisadas 22 amostras (salgadinhos, batata frita, biscoito doce e salgado, entre outros). Em 4 amostras os valores obtidos variaram de 0,3 a 1,8 g/porção, isto é, acima do limite para considerar o alimento livre de ácidos graxos TRANS, segundo a Resolução RDC nº 360/ 03 (BRASIL, 2003b), que é de 0,2 g por porção (Aued-Pimentel *et al.*, 2009). Quanto aos teores de gorduras saturadas, 10 amostras apresentaram uma variação maior que $\pm 20\%$, sendo 7 amostras para mais (de 23 a 117 %).

Moreira (2010) realizou um trabalho com o objetivo de contribuir com a implementação da Vigilância em Saúde, na área de rotulagem nutricional, no que concerne ao consumo de gorduras saturadas e gorduras TRANS, por meio de avaliação de rótulos, de produtos

industrializados de batatas fritas, e da legislação pertinente. Foram utilizados 45 embalagens e os resultados de determinação de teores de gorduras saturadas e gorduras TRANS destes produtos; e as seguintes leis sobre rotulagem: Resoluções RDC: nº 259/2002, nº 359/2003 e nº 360/2003. De acordo com as avaliações realizadas concluiu-se que: em geral, a lei foi cumprida nos quesitos de declaração do valor, da porção e da VD; de alegação para as gorduras TRANS; e de legibilidade dos rótulos. Concluiu-se que não houve veracidade, em número significativo das amostras, de declaração dos teores das gorduras objeto do estudo; e que houve, em número significativo das amostras, valores altos de teores de gordura saturada e de gordura TRANS por porção.

Os avanços na tecnologia de alimentos podem reduzir o conteúdo de ácidos graxos TRANS em alimentos, uma vez que a melhoria no processo de hidrogenação (temperatura, pressão, tempo, catalisador, métodos e composição dos óleos utilizados) pode contribuir para a redução da formação desse tipo de ácido graxo.

Cabe destacar que a quantidade de ácidos graxos TRANS varia de forma significativa em diferentes tipos de alimentos industrializados e até mesmo dentro de uma mesma categoria de produto. Essa variabilidade está associada às condições de hidrogenação e ao tipo de matéria-prima utilizada (Ribeiro *et al.*, 2007).

3.8 EFEITOS DOS ÁCIDOS GRAXOS TRANS SOBRE A SAÚDE

Os ácidos graxos TRANS não são essenciais e não conferem benefícios ao organismo. O consumo excessivo de alimentos ricos nestes ácidos graxos pode causar sérios prejuízos à saúde das pessoas que os ingerem. Crescente número de estudos científicos e investigações clínicas mostram que os ácidos graxos TRANS de origem industrial apresentam um papel deletério na saúde dos indivíduos (Ascheiro & Willett, 1997; Azevedo & Gonçalves, 1999; Mendes *et al.*, 2002; Martin *et al.*, 2004; Mozaffarian *et al.*, 2006; Ribeiro *et al.*, 2007; Scheeder, 2007).

Dentre outros riscos mais presentes que a gordura TRANS pode trazer à saúde, podem ser salientados: enfraquecimento do sistema imunológico; aumento de atividade de citocinas marcadoras de atividade inflamatória; aumento dos hormônios pró-inflamatórios do corpo (prostaglandinas E2); contribuição para a formação de placas fibrogordurosas (ateromas) que favorecem a agregação plaquetária contribuindo para o desenvolvimento da aterosclerose; aumento dos níveis de triacilgliceróis no plasma

sanguíneo; influência na saúde materno-infantil, uma vez que os ácidos graxos TRANS podem ser TRANSferidos para o feto por meio da placenta; retardo no crescimento intrauterino e retardo no desenvolvimento cerebral; impacto na saúde da criança ao exercer bloqueio e inibição na biossíntese dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, na fase fetal e, após o nascimento, afetando o processo de desenvolvimento da criança; aumento de risco da pré-eclâmpsia; contribuição para que o processo de aterogênese tenha início ainda na fase intrauterina; modificação da função das células por meio de infiltrações hidrofóbicas entre membranas lipídicas e membranas proteicas, o que acarreta arritmias cardíacas

Alguns pesquisadores alertam para o desencadeamento de outras doenças: diabetes mellitus (tipo II), câncer, etc. (Padovesi & Mancini-Filho, 2002; Semma, 2002; Martin *et al.*, 2004; Chiara *et al.*, 2006; Costa *et al.*, 2006; Mozaffarian *et al.*, 2006; Vaz *et al.*, 2006; Araújo *et al.*, 2007; Lamounier, 2008; Wagner *et al.*, 2008; Remig *et al.*, 2010).

Os ácidos graxos TRANS provenientes da biohidrogenação e da hidrogenação industrial, são diferentes em estrutura, função e parecem ter efeitos distintos na saúde humana (Weggemans *et al.*, 2004). Os ácidos graxos TRANS formados no rúmen pela ação de bactérias, oriundo da biohidrogenação, presente nas carnes e leites, apresentam ligações duplas conjugadas. Os ácidos linoléico conjugados (CLA) são representantes deste grupo e vêm sendo identificados por seus efeitos benéficos à saúde (como efeitos antiobesidade e antiaterosclerose), porém, os estudos ainda não são conclusivos (Sanhueza *et al.*, 2002; Tanaka, 2005). Propriedades anticarcinogênicas e hipocolesterolêmicas em modelos com animais são atribuídas a dois isômeros TRANS dos CLA.

3.9 MEDIDAS DE SUBSTITUIÇÃO DA GORDURA TRANS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Ao proibirem a gordura TRANS, alguns órgãos regulatórios temem que a indústria alimentícia possa utilizar gordura saturada em sua substituição. A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) afirma que a gordura saturada só deveria ser usada como substituta quando imprescindível às aplicações específicas. Também diz que os avanços tecnológicos para substituição devem ser considerados e estimula o desenvolvimento de novas tecnologias (OPAS, 2007).

A indústria alimentícia tem um novo desafio, criar ou utilizar gorduras que mantenham o sabor, a plasticidade e a textura do alimento e que contenham baixos teores de ácidos graxos TRANS. Muitas tecnologias já foram desenvolvidas e estão em uso, entre elas: a modificação do processo de hidrogenação química para produzir gorduras parcialmente hidrogenadas com baixo teor de ácidos graxos TRANS, produção de sementes oleaginosas com composição de ácidos graxos modificados por meio do melhoramento genético, uso de óleos tropicais (por exemplo, os óleos de palma e óleo de coco) e a interesterificação de gorduras mistas (Tarrago-Trani *et al.*, 2006), sendo este último, o principal método para a preparação de gorduras plásticas com baixos teores de isômeros TRANS ou mesmo ausência destes (Norizzah *et al.*, 2004, Enig, 2010) e pode ser utilizada para conferir aos óleos e gorduras a funcionalidade desejada.

De acordo com Barrera-Arellano (2007), o sucesso da redução ou eliminação de ácidos graxos TRANS pode incluir a interesterificação de gorduras de soja, abundantes em nosso país. Enquanto isso não é alcançado, têm-se falta de matérias-primas e altos custos quando se utilizam outras alternativas.

Almeida (2009) avaliou a elaboração de novas gorduras a partir de fontes oleosas disponíveis e viáveis economicamente no Brasil – óleos de soja, algodão e gordura de palma totalmente hidrogenada. O objetivo foi promover a interesterificação química de diferentes frações da gordura totalmente hidrogenada com os óleos líquidos específicos, a fim de se obter novas gorduras com baixo teor de isômeros TRANS e com melhor performance (textura, volume, cor, e sabor) para aplicação na indústria alimentícia. Essa pesquisa permitiu obter gorduras com baixo teor de isômeros TRANS e que poderá ser utilizada em margarinas, bolos e outros alimentos que contêm gorduras em sua formulação.

Estratégias mais eficientes, combinando a hidrogenação parcial e a interesterificação química tem resultado na redução significativa de ácidos graxos TRANS (Martin *et al.*, 2004), sem grandes alterações na relação ácidos graxos poliinsaturados/ácidos graxos saturados. Tem sido possível a produção de margarinas livres de ácidos graxos TRANS (Katan, 1995; Cunningham, 2007).

No estudo de Galdino e colaboradores (2010), biscoitos produzidos com gordura vegetal e margarina não apresentaram gordura TRANS.

Tem sido discutido que a gordura interesterificada possui efeitos similares aos da gordura TRANS, no que se refere à alteração do colesterol e lipoproteínas, entretanto, influencia negativamente a glicose sanguínea em maior grau do que a gordura TRANS (Mossoba *et al.*, 2007).

Pesquisas sugerem que as gorduras interesterificadas são de difícil metabolização, problema causado pela troca da posição na molécula de gordura, que o organismo humano não reconhece. Além disso, esse componente é associado com o aumento da glicemia e a diminuição da HDL (Sundram *et al.*, 2007; Robinson *et al.*, 2009).

Dentre as novas tecnologias para substituição da gordura hidrogenada na formulação de alimentos, uma bastante utilizada é o uso de óleos tropicais, principalmente o óleo de palma, que é menos saturada que alguns óleos como, por exemplo, o óleo coco e de palmiste. É considerada balanceada, por conter proporções iguais de ácidos graxos saturados e insaturados. No entanto, há uma discussão acerca das consequências das substituições para a saúde, pois seus ácidos graxos apresentam cerca de 50% da saturação (Mensink *et al.*, 2003; Tarrago-Trani, 2006).

Outras estratégias para reduzir ou eliminar o conteúdo de TRANS nas gorduras são: a mistura de óleos totalmente hidrogenados, sem nenhum isômero TRANS, com óleos líquidos não hidrogenados, naturalmente sem isômeros TRANS; a utilização de gorduras e óleos ricos em ácido esteárico ou oléico, que produziriam o mesmo efeito que os óleos hidrogenados (Torquato *et al.*, 2005).

3.10 MÉTODOS DE EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE GORDURAS TRANS

Devido à necessidade de desenvolver métodos para adequar as embalagens dos alimentos às regras estabelecidas em diversos países, vários estudos foram realizados para desenvolver métodos para determinação da quantidade de gordura TRANS em cada alimento. As pesquisas foram validadas com vários resultados intra-laboratoriais e inter-laboratoriais. Os dois principais métodos são a espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e a cromatografia gasosa com detector de ionização de chamas (CG-FID) (Phillips *et al.*, 2010).

A determinação de gorduras TRANS total usando a espectroscopia no infravermelho se baseia na banda de deformação do CH fora do plano em 966 cm^{-1} , característica da ligação dupla TRANS. A análise dessa banda sofre interferências de alguns outros

componentes de amostras de gorduras, especialmente em amostras com teores baixos de gorduras TRANS (Mossoba *et. al.*, 2007). Para eliminar essas interferências, foi desenvolvido o método de espectroscopia no infravermelho com reflexão total atenuada (ATR-FTIR), que serviu como base para o método oficial AOCS Cd 14-95 (1999) (Mossoba *et. al.*, 1996; AOCS, 1999). O método requer uma amostra de referência, livre de gordura TRANS, com ácidos graxos com composição similar à amostra de interesse, sendo que, para amostras com composição desconhecida, é sugerido o uso de óleo de soja (Bansal *et. al.*, 2009).

Porém, nem sempre é possível encontrar uma amostra de referência com composição similar à amostra de interesse, o que gera uma limitação que pode impactar a sensibilidade do método. Um novo método foi proposto, usando a segunda derivada do espectro no infravermelho (2D-ATR-FTIR), para quantificar as gorduras TRANS em alimentos. Ao usar a segunda derivada, não é mais necessária uma amostra de referência, além de não precisar transformar a gordura extraída dos alimentos em ésteres metílicos dos ácidos graxos, o que economiza tempo de análise. Outra vantagem obtida com o método da segunda derivada foi o realce das bandas de absorção, o que permite detectar pequenas interferências que antes não eram possíveis de serem detectadas, principalmente em amostras com baixos teores de gorduras TRANS (Bansal *et. al.*, 2009; Mossoba *et. al.*, 2012). O método oficial AOCS Cd 14e-09 foi baseado nesse método (AOCS, 2009).

Inicialmente, o método foi desenvolvido para uso industrial, porém, hoje, é utilizado em emergências e rápida determinação de gorduras TRANS. Com o desenvolvimento de um medidor portátil confiável, a medição no local ficou muito fácil e acessível. Além disso, a análise é bem rápida, cerca de 5 minutos, sendo bastante conveniente em alguns casos (Mossoba *et. al.*, 2012).

Entretanto, o método ainda apresenta alguns problemas. Por este método obtém-se, apenas, o teor de gorduras TRANS total, sem determinar o perfil de ácidos graxos. Outra limitação do método é a não determinação do teor de gorduras saturadas, cujos valores são exigidos na rotulagem de alimentos. Por último, o método não é indicado para análise de alimentos com baixo teor de gordura TRANS (Tyburczy *et. al.*, 2013).

A metodologia mais utilizada pelas indústrias é a cromatografia gasosa, pois oferece informações detalhadas sobre o perfil de ácidos graxos da gordura extraída do alimento,

além de separar e identificar cada um dos isômeros geométricos e posicionais. O resultado é considerado como padrão para análise de lipídios. De 13 laboratórios que declararam a capacidade de analisar ácidos graxos TRANS no Brasil, todos usam o método cromatográfico (BRASIL, 2004).

Na cromatografia gasosa, é necessário que as amostras sejam hidrolisadas e os ácidos graxos produzidos esterificados para os seus ésteres metílicos antes de serem analisados. Utilizam-se colunas capilares de fase estacionária com alta polaridade (Bansal *et. al.*, 2009). Esta metodologia é a base dos métodos oficiais recomendados pela AOAC e pela AOCS, sendo os mais recentes o AOAC 996.06 e o AOCS Ce 1h-05 (AOCS, 2002; AOCS, 2004).

4. METODOLOGIA

Nos parágrafos seguintes será apresentada toda a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho experimental.

Uma vez que as legislações sobre rotulagem nutricional não especificam a metodologia analítica para a determinação de ácidos graxos TRANS, vários grupos de pesquisa têm se empenhado em estabelecer procedimentos rápidos e confiáveis, aplicáveis a um grande número de amostras, tais como, óleos refinados, produtos lácteos e produtos alimentícios que contenham gordura hidrogenada. Este é um grande desafio analítico, uma vez que a natureza e nível de concentração dos isômeros presentes são bastante variados.

A aplicabilidade dos métodos AOAC 996.01 e 996.06, para determinação de gordura total e ácidos graxos, visando à informação na rotulagem nutricional tem sido comprovada para diversas matrizes de alimentos com variadas quantidades de gordura (Rader *et al.*, 1995; Satchithanandam *et al.*, 2004; Aued-Pimentel *et al.*, 2010).

4.1 MÉTODO

No presente trabalho, utilizou-se o método de análise de gorduras baseado no método oficial AOAC 996.01. Este método foi otimizado pela Dra. Vany Perpétua Ferraz utilizando forno de micro-ondas na etapa de hidrólise e adaptação para microescala. Estas modificações proporcionaram uma redução drástica no tempo e nos custos das análises, viabilizando a realização da análise de uma grande quantidade de amostras.

4.2 AMOSTRAS

A primeira etapa do trabalho consistiu na seleção de alguns grupos de alimentos. Segundo a última POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares) realizada em 2008 – 2009, os alimentos mais consumidos pela população brasileira foram arroz (84,0%), café (79,0%), feijão (72,8%), pão de sal (63,0%) e carne bovina (48,7%), destacando-se também o consumo de sucos e refrescos (39,8%), refrigerantes (23,0%) e menor presença de frutas (16,0%) e hortaliças (16,0%). Essa configuração apresentou pouca variação quando se consideraram os estratos de sexo e faixa etária; contudo, observa-se que os adolescentes foram o único grupo etário que deixou de citar qualquer hortaliça e

que incluiu doces, bebida láctea e biscoitos doces entre os itens mais consumidos (IBGE, 2011). Com base nos resultados da POF, foram escolhidas categorias de produtos de grande consumo pela população, por crianças e adolescentes em especial e, principalmente, aqueles produtos com alegação “zero gordura *TRANS*”, porém, que contenham ingredientes precursores da gordura. Entre eles destacam-se: biscoitos, salgadinhos de pacote (chips), bombons, chocolates, bolos, batatas palhas, sanduiches de fast food, salgados de lanchonetes, produtos congelados e outros alimentos preparados com gorduras hidrogenadas e margarinas.

No total, foram analisadas 251 amostras de alimentos, sem nenhum tipo de repetição, ou seja, para cada amostra utilizada, a extração de gorduras e a análise destas, foi realizada uma única vez. As amostras foram adquiridas em supermercados de Belo Horizonte/MG, no período de novembro/2013 a fevereiro/2014, e armazenadas de acordo com as recomendações do fabricante, conforme a Tabela 4.1

TABELA 4.1 – Armazenamento dos produtos adquiridos

PRODUTOS	ARMAZENAMENTO
Produtos industrializados embalados (biscoitos, bolinhos, bombons, chocolates, balas, cereais, amendoins, achocolatados, batatas palhas, chips, torradas, pães, macarrões, molhos e óleos)	Armazenados em armários, protegidos do sol (25°C)
Biscoitos caseiros	Colocados em sacolas bem vedadas e armazenados em armários (25°C)
Manteigas, margarinas, queijos, bebidas lácteas e iogurtes	Conservados sob refrigeração (4°C)
Produtos congelados (pão de queijo congelado, ravióli, torta frango e nuggets)	Armazenados no congelador (-15°C)
Produtos de fast food (sanduiches) e salgados	Logo que adquiridos, seguiram direto para a etapa de preparo da amostra e extração da gordura

4.3 ANÁLISE DA ROTULAGEM

Os rótulos das diferentes marcas, dos diferentes produtos utilizadas neste trabalho, foram analisados seguindo as normas de rotulagem especificadas pelas legislações vigentes na ocasião em que as amostras foram coletadas e analisadas: Portaria nº 27/98 – “Aprova regulamento técnico referente à informação nutricional complementar” (BRASIL, 1998), Resolução RDC nº 359/03 – “Aprova regulamento técnico de porções

de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional” (BRASIL, 2003a) e Resolução RDC nº 360/03 – “Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional” (BRASIL, 2003b).

De cada produto selecionado, foram coletadas as seguintes informações contidas no rótulo: quantidade por porção (g), valor energético (kcal), gorduras totais (g), gorduras saturadas (g) e gordura TRANS (g) por porção.

Foram observadas, também, as listas de ingredientes presentes nos rótulos de cada produto.

4.4 EXTRAÇÃO DA GORDURA

As amostras eram trituradas manualmente, colocadas até aproximadamente metade de um tubo plástico de 50 mL e pesadas em balança analítica (Mettler AE200). Em seguida, adicionavam-se cerca de 10 mL de hexano (P.A.) de maneira que as amostras ficassem totalmente submersas. A extração era feita em banho ultrassônico (Branson 1510), por 5 minutos. Uma alíquota de 2 mL do extrato obtido era centrifugada em tubo de microcentrífuga. Uma alíquota de 1 mL do sobrenadante era, então, transferida para um tubo criogênico de 2 mL, previamente pesado. Após secagem, por evaporação “overnight”, o tubo era pesado e o valor de gordura total calculado por meio das regras de três simples, apresentadas a seguir:

Peso da amostra (g)	–	Volume gasto para cobrir a amostra (aproximadamente 10 mL)
x (g)	–	1 mL (alíquota transferida para o tubo criogênico de 2 mL, levado a secagem)

Depois:

x calculado (g)	–	100%
Peso final da amostra após secagem	–	y

y: Teor de gordura total (%)

4.5 HIDRÓLISE

Após o cálculo da gordura total, retirava-se uma parte da gordura de cada tubo criogênico, de maneira a se obter, aproximadamente, 15,0 mg para hidrólise. Adicionavam-se, então, 100 µL de uma solução de etanol/hidróxido de potássio 1,0 mol/L (95/5).

Após agitação, em vórtex, por 10 segundos, o óleo era hidrolisado em um forno de microondas doméstico (Panasonic Piccolo), à potência de 80W (Potencia 2), durante 5 minutos.

Deixava-se o tubo resfriar naturalmente, adicionavam-se 400 µL de ácido clorídrico a 20%, cerca de 20 mg (uma ponta de espátula) de cloreto de sódio e 600 µL de acetato de etila.

Após agitação, em vórtex, por 10 segundos, e, repouso por 5 min, uma alíquota de 300 µL da camada orgânica (camada sobrenadante) era retirada, colocada em tubos de microcentrífuga e seco por evaporação, obtendo-se assim os ácidos graxos livres.

4.6 METILAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS

Os ácidos graxos livres foram metilados com 100 µL de trifluoreto de boro (BF₃)/metanol a 14% (v/v) (Aldrich B1252) e, em seguida, aquecidos durante 10 minutos, em um becker com água a 60°C, pré-aquecida em micro-ondas.

Os ésteres metílicos obtidos eram diluídos com 400 µL de metanol, e, em seguida, analisados por Cromatografia Gasosa.

4.7 CROMATOGRAFIA GASOSA

Os ésteres metílicos eram analisados segundo a norma AOAC 996.06. As análises eram realizadas em um Cromatógrafo a Gás 7820A (Agilent), equipado com detector por ionização de chamas. Utilizou-se uma coluna SP2560 30m X 0,25mm X 0,2µm (SUPELCO), com gradiente de temperatura: 120°C, 1min, 7°C/min até 240°C; injetor (split de 1/50) a 250°C e detector a 250°C. Hidrogênio (2 mL/min) foi utilizado como gás de arraste O volume de injeção da amostra foi de 1 µL. A identificação dos picos foi

feita por comparação com padrões de ácidos graxos metilados FAME MIX C14-C22 CRM18917, GRAU: certified reference material (SUPELCO).

4.7.1 Quantificação do conteúdo de ácidos graxos dos alimentos

Os resultados de ácidos graxos nos alimentos foram quantificados em gramas (g) por 100g de alimento (g/100g).

A quantificação dos ácidos graxos foi feita expressando-se o resultado em percentual (%) da área de cada ácido graxo sobre a área total de ácido graxo.

Os valores finais de ácidos graxos TRANS obtidos eram comparados aos dados apresentados nos respectivos rótulos dos produtos.

O limite de quantificação nas condições de trabalho foi de 0,01% e a de detecção instrumental de 0,001%.

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Variações em composição química, tanto de produtos em diferentes lotes como em diferentes grupos são esperadas para esse tipo de análise. Como não foram realizadas repetições nas análises, realizou-se uma análise estatística, onde se calculou a concentração média, o desvio padrão e a concentração mediana de gordura TRANS para os diferentes grupos de produtos utilizados, no intuito de avaliar as variações nas concentrações de gordura TRANS dentre um mesmo grupo de produtos.

4.9 MATERIAL

Nos itens seguintes, será apresentada uma listagem com os materiais, equipamentos, soluções e reagentes empregados durante a realização deste trabalho.

4.9.1 Materiais e Equipamentos

- Agitador de tubos Vórtex (Mod. vórtex 1 - fx. de vel.1000-2800rpm – bivolt)
- Balança (Mettler AE200)
- Banho ultrassônico (Branson 1510)

- Coletor de Urina Estéril - 50 mL em PP/T.Rosca (J. Prolab)
- Coluna SP2380 30m x 0,32mm (Supelco)
- Cromatógrafo a gás HP5890 equipado com detector por ionização de chamas
- Forno de microondas doméstico (Panasonic Piccolo)
- Injetor (split de 1/50)
- Microcentrífuga (MiniStar)
- Secador de cabelo (Phillips)
- Tubo Criogênico Apirogênico 2,0 mL (Kasvi)
- Tubo de Eppendorf (tubo de microcentrífuga) 1,5 mL Grad. (Kasvi)

4.9.2 Soluções e Reagentes

- Acetato de Etila PA/ACS (890g) - 1000mL (Synth)
- Ácido clorídrico 37% P.A.- A.C.S. - 1190g (Synth)
- Cloreto de sódio Comercial (Synth)
- Etanol PA/ACS - 1000mL (Synth)
- Gás de arraste: hidrogênio
- Hexano PA/ACS - 1000 mL (Synth)
- Hidróxido de potássio (Synth)
- Metanol (álcool metílico) P.A.-A.C.S. (790g) 100% (Synth)
- Padrões de ácidos graxos metilados SUPELCO37 (Sigma Aldrich)
- Solução de Trifluoreto de boro / Metanol 14% (Sigma Aldrich)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CROMATOGRAMA E PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS

Na Figura 5.1 apresentam-se os cromatogramas dos padrões.

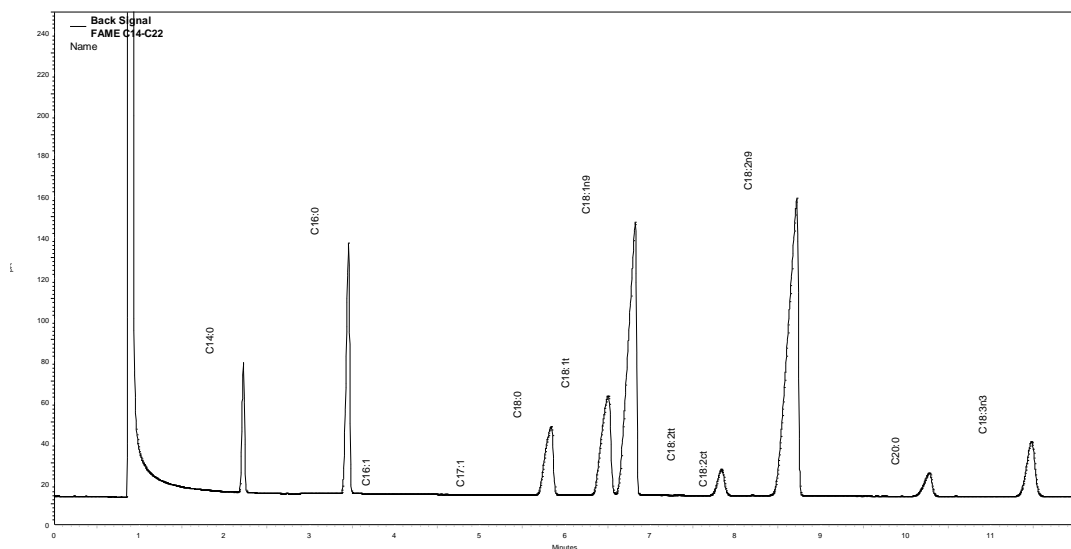


FIGURA 5.1 - Cromatogramas dos padrões FAME MIX C14-C22

Para cada amostra analisada foi gerado um cromatograma. Como foram analisadas 251 amostras, selecionou-se os resultados de três amostras para apresentação a seguir.

Os três cromatogramas abaixo (Figuras 5.2, 5.3 e 5.4) ilustram os resultados das análises das amostras 34 (Biscoito Wafer sabor Morango – Marca RR), 68 (Biscoito Integral 7 grãos - Marca AY), e 233 (Hambúrguer com Bacon de uma Rede de Fast Food).

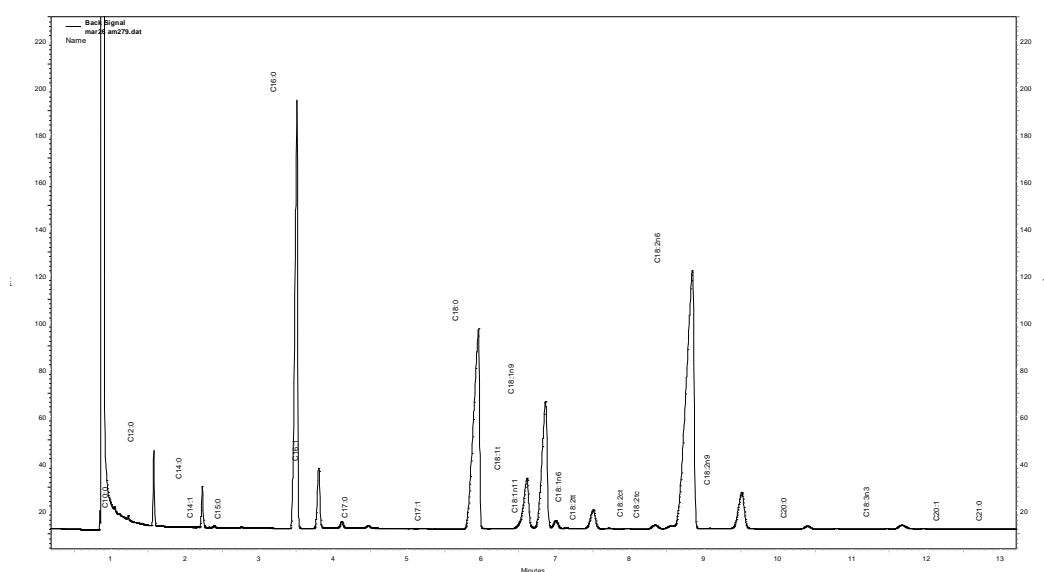


FIGURA 5.2 – Cromatograma da amostra 34

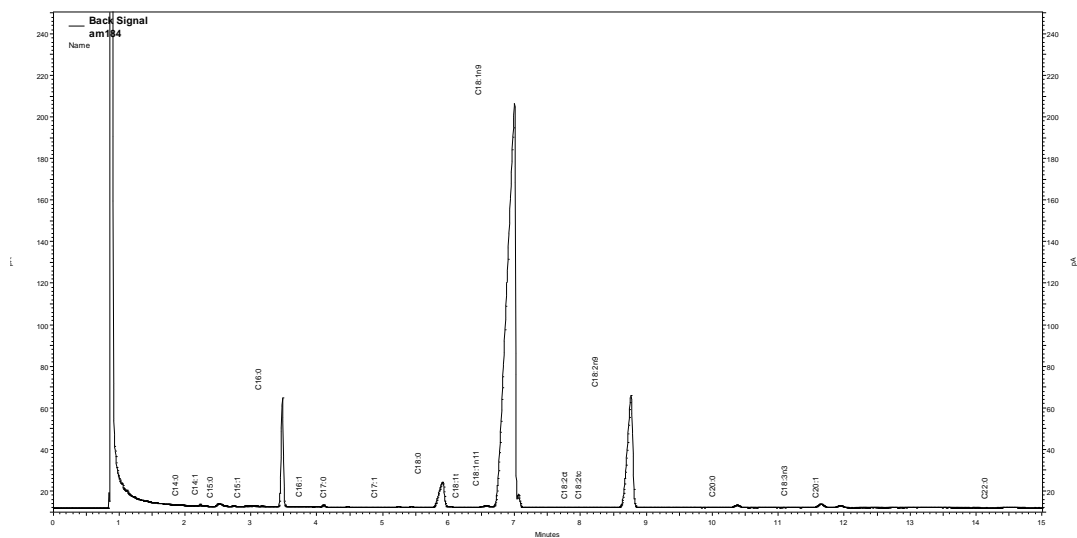


FIGURA 5.3 - Cromatograma da amostra 68

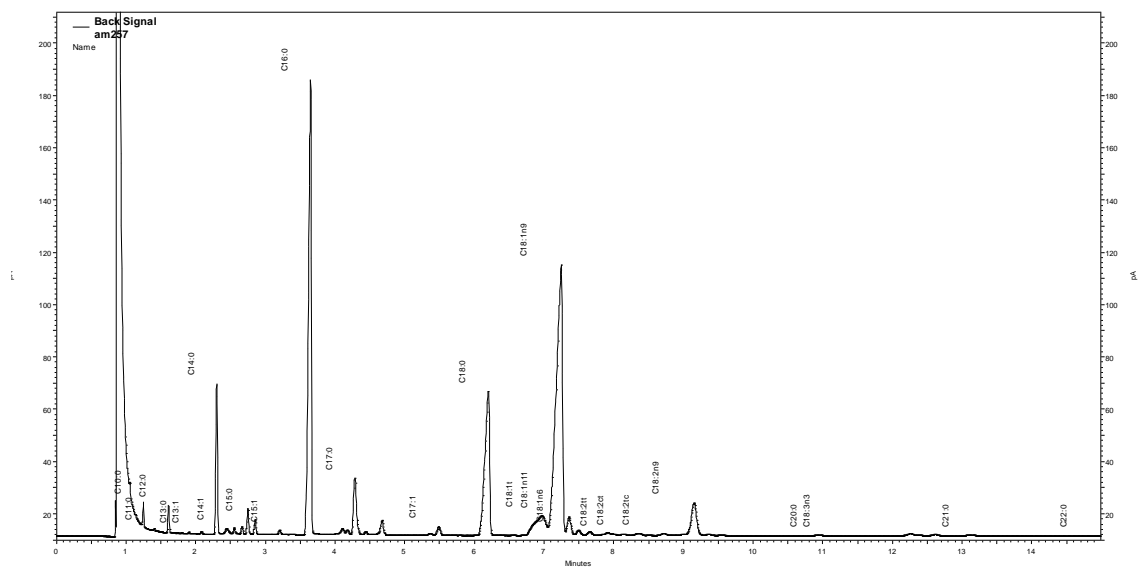


FIGURA 5.4 – Cromatograma da amostra 233

O método cromatográfico é bastante específico, sendo capaz de descrever o perfil dos ácidos graxos de cada amostra, como apresentado na Tabela 5.1 a seguir.

TABELA 5.1 - Perfil de ácidos graxos das amostras 34, 68 e 233

	Ácido Graxo	RT (min)	34 (%)	68 (%)	233 (%)
	C8:0	1,05	0,00	0,00	0,00
	C10:0	1,24	0,08	0,00	0,52
	C11:0	1,39	0,00	0,00	0,06
	C12:0	1,60	1,51	0,00	0,67
	C13:0	1,89	0,00	0,00	0,05
	C13:1	2,08	0,00	0,00	0,09
	C14:0	2,30	1,07	0,06	4,71
	C14:1	2,75	0,11	0,00	0,92
	C15:0	2,86	0,03	0,04	0,55
	C15:1	3,04	0,00	0,04	0,00
	C16:0	3,66	19,07	5,13	25,38
	C16:1	4,30	2,55	0,16	4,10
	C17:0	4,70	0,44	0,05	1,03
	C17:1	5,52	0,03	0,07	0,70
	C18:0	6,23	19,28	3,06	13,98
	C18:1t	7,03	4,53	0,29	4,58
	C18:1n9	7,31	10,65	75,70	34,58
	C18:1n11	7,42	0,62	0,67	1,44
	C18:1n6	7,57	1,56	0,00	0,44
	C18:2tt	8,44	0,06	0,00	0,38
	C18:2ct	8,83	0,42	0,06	0,25
	C18:2tc	8,94	0,31	0,03	0,00
	C18:2n9	9,34	32,73	13,41	3,86
	C18:2n6	9,57	3,77	0,00	0,19
	C20:0	10,87	0,35	0,31	0,21
	C18:3n3	11,63	0,57	0,52	0,52
	C20:1	12,75	0,05	0,31	0,23
	C21:0	13,70	0,03	0,00	0,28
	C22:0	15,37	0,18	0,09	0,27

Observa-se a grande qualidade e especificidade da coluna utilizada na cromatografia gasosa ao verificar que esta foi capaz de separar isômeros geométricos (C18:1cis e C18:1 trans) e também isômeros posicionais (C18:1n9 / C18:1n11 / C18:1n6).

Na Tabela 5.2, a seguir, cada ácido graxo que foi discriminado por meio dos cromatogramas obtidos, foi agrupado por grupos de gordura (gordura saturada e insaturada), destacando-se a quantidade de gordura TRANS.

TABELA 5.2 - Caracterização por grupo de gordura - grau de instauração (g/100g de gordura) das amostras 34, 68 e 233

	34 (%)	68 (%)	233 (%)
Gordura saturada	42,0	8,7	47,7
Gordura mono – insaturada	20,1	77,2	47,1
Gordura poli – insaturada	37,9	14,1	5,2
Gordura TRANS	5,3	0,4	5,2

5.2 CARACTERIZAÇÃO DAS AMOSTRAS POR GRUPOS DE GORDURAS E APRESENTAÇÃO DA GORDURA TRANS DECLARADA NOS RÓTULOS

Os resultados obtidos nas análises de acordo com o grupo de gordura (saturada, monoinsaturada, poliinsaturada e TRANS), bem como, os valores de gorduras TRANS declarados nos rótulos equivalentes a 100g do produto (última coluna), encontram-se na Tabela 5.3. Como as análises foram feitas de forma aleatória, sendo realizadas à medida que os produtos iam chegando ao laboratório, para melhor apresentação dos resultados, estas foram agrupadas segundo o tipo de alimento. Num total de 251 amostras analisadas, 21 eram de biscoitos caseiros; 46 de biscoitos doces; 22 de biscoitos salgados; 6 de molhos; 7 de manteigas e margarinas; 3 de óleos; 19 de grãos e achocolatados; 6 de produtos semi-prontos; 5 de batatas palhas; 18 de chips; 6 de pães e torradas; 6 de temperos; 50 de chocolates; 4 de bolos prontos; 14 de hambúrgueres - fast food; 15 de salgados de lanchonete; 3 de pipocas.

Tabela 5.3 – Caracterização por grupo de gordura (em 100g do produto) e apresentação da gordura TRANS declarada nos respectivos rótulos.

	Nº	Amostra	Total	Sat.	Mono insat.	Poli insat.	TRANS	ROTULO TRANS
Biscoitos Caseiros	1	Caseiro – Pão de mel	12,2	4,7	7,0	0,5	3,3	-
	2	Caseiro – Nata redondo	13,3	4,6	6,0	2,7	1,9	-
	3	Caseiro – Nata anel	14,7	5,8	6,4	2,5	2,3	-
	4	Caseiro – Nata ondulado	12,5	3,4	7,4	1,7	3,2	-
	5	Caseiro – Nata coberto chocolate	10,5	3,4	5,7	1,4	2,4	-
	6	Caseiro – Nata metade chocolate	13,6	5,0	6,1	2,5	2,4	-
	7	Caseiro – Casadinho/nata	13,3	4,2	6,5	2,6	2,4	-

8	Caseiro – Casadinho	11,2	4,4	4,6	2,2	1,6	-
9	Caseiro – Palmier	10,8	5,6	3,2	2,1	0,6	-
10	Caseiro – Abacaxi	10,3	3,6	5,3	1,4	2,0	-
11	Caseiro – Açúcar	11,1	5,3	4,8	1,0	0,5	-
12	Caseiro – Rosquinha com açúcar	7,3	2,8	3,0	1,5	1,0	-
13	Caseiro – Açúcar e canela palito	13,1	4,4	6,2	2,5	2,2	-
14	Caseiro – Açúcar e canela redondo	17,0	5,9	8,7	2,4	3,3	-
15	Caseiro – Palito de chocolate	13,3	5,8	6,7	0,8	3,6	-
16	Caseiro – Cookie	9,7	4,3	3,7	1,7	1,1	-
17	Caseiro – Cookie integral	11,9	3,4	5,6	2,9	2,2	-
18	Caseiro – Chocolate preto	11,6	7,2	3,0	1,4	0,9	-
19	Caseiro – Chocolate branco	12,6	8,4	3,0	1,2	0,9	-
20	Caseiro – Amanteigado	8,0	2,4	3,9	1,7	1,8	-
21	Caseiro – Polvilho	4,2	1,8	1,7	0,7	0,6	-
22	Cookies Original com gotas de chocolate H – I	15,9	7,6	4,7	3,6	0,3	0
23	Chocolate crocante – BBB	4,0	1,8	1,7	0,5	0,0	0
24	Chocolate com recheio chocolate – G	14,1	7,7	4,3	2,1	0,1	0
25	Chocolate com recheio Chocolate – TTT	13,2	4,8	4,4	4,0	0,4	0
26	Chocolate com recheio Chocolate – RR	9,7	2,7	2,5	4,5	0,4	0
27	Chocolate com recheio branco – RR	9,0	2,6	0,3	6,2	0,1	0
28	Recheado - Chocolate – I	11,9	5,2	3,9	2,8	0,2	0
29	Recheado - Chocolate – RR	1,6	0,6	0,4	0,6	0,0	0
30	Recheado - Chocolate – X	9,8	3,6	5,4	0,8	2,2	0
31	Recheado - Chocolate – G	21,1	11,8	7,0	2,2	1,8	0
32	Fit Cacau e Cereais – RR	7,6	3,5	3,5	0,7	0,9	0
33	Wafer Morango – G	16,6	10,0	3,2	3,4	0,2	0
34	Wafer Morango – RR	17,1	7,2	3,4	6,5	0,9	0
35	Wafer Chocolate Branco – MM	9,7	6,3	2,2	1,1	0,9	0
36	Wafer chocolate – I	22,5	12,5	6,8	3,3	4,5	0
37	Wafer maxi chocolate – I	2,5	1,3	0,9	0,4	0,0	0
38	Wafer chocolate – HH	20,5	10,1	7,9	2,5	0,5	0
39	Wafer chocolate – G	16,8	10,0	3,3	3,5	0,2	0
40	Wafer Chocolate – RR	16,4	7,6	2,5	6,3	6,3	0
41	Wafer Chocolate com avelã – G	17,9	10,3	4,7	3,0	1,6	0
42	Biscoito Rosquinha de Coco – G	9,3	4,8	3,7	0,8	0,9	0
43	Rosquinha de Coco – KK	8,6	2,5	5,1	1,0	2,1	0,9
44	Biscoito de coco fit – RR	7,0	2,4	1,5	3,0	0,0	0
45	Amanteigados de Coco – G	11,1	5,2	4,5	1,4	0,1	0
46	Rosquinha de Coco – G	9,6	4,4	3,9	1,3	0,0	0
47	Biscoito de coco – G	9,2	3,5	4,5	1,2	0,3	0
48	Biscoito ao leite – X	10,1	3,3	5,7	1,1	2,5	0
49	Biscoito de leite fit – RR	6,8	2,0	2,0	2,9	0,0	0
50	Amanteigados de Leite – G	9,3	4,3	3,8	1,2	0,1	0
51	Biscoito de Leite – RR	6,8	1,7	1,9	3,1	0,1	0

52	Biscoito de leite coberto com chocolate – RR	12,5	5,7	4,1	2,7	0,1	0
53	Biscoito Maria – G	7,7	3,5	3,1	1,2	0,0	0
54	Biscoito Maisena – I	5,1	2,7	2,0	0,5	0,6	0
55	Biscoito Maisena – MM	8,2	3,8	3,3	1,1	0,0	1,1
56	Biscoito Maisena – G	8,7	3,9	3,6	1,3	0,0	0
57	Amanteigado – BBB	7,6	3,8	3,2	0,6	0,9	0
58	Amanteigados de Chocolate – G	10,5	5,0	4,2	1,4	0,1	0
59	Recheado Morango – BBB	1,9	0,9	0,8	0,2	0,0	0
60	Recheado Morango – RR	1,4	0,5	0,3	0,6	ND	0
61	Recheado Morango – G	13,1	7,1	4,2	1,8	0,1	0
62	Fit Morango/Cereais – RR	6,9	1,0	1,9	4,0	0,1	0
63	Biscoito de Chocolate recheio morango – TTT	9,0	3,2	2,9	2,8	0,3	0
64	Biscoito de Chocolate recheio morango - RR	13,2	4,2	2,5	6,5	6,1	0
65	Recheado de Goiaba – I	5,5	2,4	2,1	0,9	0,1	0
66	Recheado de Goiaba – BBB	6,6	3,0	2,7	0,9	0,0	0
67	Integral Aveia/ Maçã – G	6,7	0,5	5,1	1,1	0,3	0
68	Biscoito Integral grãos – G	7,9	0,7	6,1	1,1	0,0	0
69	Integral Aveia/Granola – G	10,4	1,1	7,6	1,7	ND	0
70	Cream craker – I	11,0	5,3	3,8	2,0	0,1	0
71	Cream craker – LLL	9,2	4,7	3,9	0,7	1,1	0
72	Cream craker – G	6,2	2,8	2,5	1,0	0,1	0
73	Cream craker gergelim –G	7,0	0,7	5,2	1,0	ND	0
74	Água e Sal – G	8,0	3,8	3,0	1,2	0,1	0
75	Polvilho tradicional – UU	3,4	0,9	2,3	0,1	1,1	1,4
76	Queijo Suíço – J	12,5	3,2	6,9	2,5	2,4	0
77	Panetini queijo suave – V	9,7	0,8	7,9	1,0	0,1	0
78	Cracker Mussarela búfala c/ manjeriçã – V	10,0	1,0	7,9	1,1	0,1	0
79	Original – O	13,0	3,7	3,7	5,6	0,3	0
80	Integral - O	10,5	3,1	3,2	4,1	0,1	0
81	Biscoito sabor Queijo - O	7,0	1,9	2,3	2,8	0,2	0
82	Biscoito sabor Pizza Portuguesa - O	15,2	5,1	5,0	5,2	0,5	0
83	Biscoito Salgadinho – BBB	8,2	3,2	3,8	1,2	0,0	0
84	Biscoito Salgado – CCC	10,3	4,9	4,1	1,2	0,0	0
85	Biscoito Salgado tradicional – G	5,9	2,7	2,2	1,0	0,0	0
86	Original – G	8,4	2,5	4,8	1,1	0,0	0
87	Biscoito sabor Presunto – G	8,5	2,7	4,7	1,2	0,0	0
88	Biscoito sabor Pizza – G	8,0	3,3	2,9	1,8	0,0	0
89	Biscoito sabor Queijo – G	10,0	3,4	5,2	1,4	0,1	0
90	Cheddar – DDD	1,5	1,0	0,5	0,0	0,1	2
91	Curry – FF	0,9	0,1	0,6	0,2	ND	0
92	Molho para salada sabor Queijo – II	0,1	0,0	0,0	0,1	ND	0
93	Molho para salada Rosê - II	0,2	0,0	0,1	0,1	ND	0
94	Molho para salada Italiano – DD	18,9	4,5	4,9	9,5	0,2	0
95	Maionese light – II	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0

96	Manteiga – Q	80,0	53,3	25,6	1,1	6,8	2,0
97	Manteiga – EEE	76,4	49,7	25,7	1,1	6,0	0
98	Margarina Light – S	36,1	12,8	13,5	9,7	5,3	0
99	Margarina – S	59,0	21,0	21,6	16,4	7,7	0
100	Margarina – JJJ	64,5	22,7	23,1	18,6	8,7	0
101	Margarina – FFF	53,2	18,3	24,9	10,0	10,2	13,0
102	Margarina – N	54,1	18,7	18,3	17,1	7,4	0
103	Óleo de girassol - NNN	100,0	6,6	24,1	69,3	0,1	0
104	Óleo de soja – A	100,0	14,8	23,8	61,4	0,1	0
105	Óleo de soja – QQQ	100,0	15,1	23,9	61,0	0,2	0
<hr/>							
106	Paçoca – XX	4,9	0,7	3,7	0,6	0,5	0
107	Amendoim – D	49,3	8,7	27,5	13,1	5,4	0
108	Amendoim – XXX	9,6	1,5	7,1	0,9	1,6	0
109	Amendoim Japonês – T	7,4	1,3	5,2	0,9	1,0	0
110	Amendoim Japonês – OOO	10,0	2,0	7,2	0,8	1,8	0
111	Amendoim torrado e moído – VV	15,4	2,2	10,4	2,9	0,0	0
112	Amendoim crocante/pimenta – C	7,4	1,0	5,4	1,0	0,0	0
113	Amendoim crocante/ervas - C	5,2	0,6	4,2	0,5	0,1	0
114	Castanha do Pará – M	34,7	8,0	19,1	7,5	0,0	0
115	Coco ralado – P	44,5	42,1	2,3	0,2	0,6	0
116	Coco ralado fresco	32,7	28,4	1,7	0,3	0,0	0
117	Achocolatado – SSS	1,4	0,7	0,5	0,2	0,2	0
118	Achocolatado – QQ	4,8	2,9	1,6	0,4	0,5	0
119	Creme de avelã preto – TT	15,0	5,1	8,8	1,1	1,9	0
120	Granulado – T	7,1	2,2	4,5	0,4	2,2	5,6
121	Farinha láctea – RR	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0
122	Farinha de aveia – III	6,3	2,0	0,5	3,8	0,1	0
123	Barra de cereal brigadeiro – MMM	5,3	4,6	0,5	0,2	ND	0
124	Barra Premium amêndoas choc. amargo – PP	5,0	2,2	1,7	1,1	0,1	0
<hr/>							
125	Mistura p/ pão de queijo – AA	5,2	1,6	3,5	0,2	1,7	5,8
126	Pão de queijo congelado – KKK	1,0	0,5	0,4	0,1	0,2	0,8
127	Pão de queijo congelado - BB	4,1	1,7	1,4	1,0	0,5	1,0
128	Nuggets – AAA	5,6	1,8	2,4	1,4	0,8	0
129	Ravióli de frango – UU	3,0	1,2	1,5	0,4	0,4	0
130	Farofa pronta – XXX	5,9	2,4	2,7	0,8	0,7	0
<hr/>							
131	Batata Palha – XXX	37,8	19,0	16,1	2,7	3,4	0
132	Batata Palha – VVV	24,5	11,8	10,8	1,8	2,1	0
133	Batata palha – H	23,9	12,5	10,1	1,3	3,0	0
134	Batata palha extra fina – R	23,4	6,8	8,0	8,6	2,2	0
135	Batata palha – RRR	34,6	16,4	13,9	4,4	0,7	0
136	Batata chips – U	34,2	15,8	13,7	4,7	3,8	0
137	Batata chips – GGG	14,2	1,6	9,2	3,5	0,1	0
138	Batata chips sabor creme/cebola – GGG	14,6	1,3	9,9	3,4	0,7	0
139	Batata chips sabor cebola/shoyo – U	22,6	2,2	17,9	2,5	0,1	0
140	Batata chips sabor cebola/salsa – U	22,2	9,3	8,0	4,9	0,3	0
141	Batata chips queijo – GGG	13,6	1,7	8,7	3,2	0,1	0

	142	Batata chips sabor Barbecue – OO	14,4	5,1	8,0	1,3	0,5	0
	143	Batata chips sabor churrasco – U	19,9	9,5	7,8	2,5	0,1	0
	144	Batata chips sabor frango grelhado – U	25,9	1,8	21,3	2,8	1,1	0
	145	Batata chips sabor peito peru – U	22,0	2,6	16,1	3,3	0,1	0
	146	Pingo D'ouro Picanha Grelhada – U	14,0	6,2	6,3	1,5	0,2	0
	147	Chips de milho sabor presunto – U	5,3	0,9	3,8	0,7	0,1	0
	148	Chips de milho sabor queijo – U	7,1	1,4	4,8	0,9	0,0	0
	149	Chips de milho sabor queijo parmesão – U	16,0	3,2	10,7	2,2	0,1	0
	150	Chips de milho sabor requeijão – U	12,8	2,5	8,5	1,8	0,0	0
	151	Chips sabor cebola – U	24,9	12,0	9,5	3,4	2,3	0
	152	Chips sabor bacon – U	39,2	18,3	16,5	4,4	3,7	0
	153	Chips tortilhas de queijo nacho – U	17,3	7,8	7,2	2,4	1,8	0
Paes e Torradas	154	Pão Integral – ZZ	3,9	1,0	1,3	1,7	1,7	0
	155	Pão de sanduiche – PPP	0,9	0,6	0,0	0,3	ND	0
	156	Torrada – I	2,7	1,3	1,1	0,3	0,3	0
	157	Torrada – HHH	3,6	1,7	1,5	0,4	0,4	0
	158	Torradinha canapé – I	4,3	2,1	1,6	0,7	0,6	0
	159	Torrada light integral – I	2,1	1,0	0,8	0,3	0,3	0
Temperos	160	Tempero macarrão instantâneo – LL	0,5	0,2	0,2	0,1	0,0	0
	161	Tempero macarrão instantâneo sabor frango – SS	13,3	6,5	5,9	0,9	1,4	0
	162	Tempero macarrão instantâneo sabor galinha – SS	14,0	6,8	6,2	1,0	1,5	0
	163	Sopa de abóbora com carne cremosa – B	9,5	5,1	3,7	0,7	0,3	0
	164	Caldo de Bacon – GG	15,1	8,6	5,7	0,8	1,9	0
	165	Caldo de Galinha – GG	4,0	2,4	1,4	0,2	0,5	0
Chocolates e Bolinhos prontos	166	Chocolate branco – EE	13,9	8,5	4,9	0,5	0,1	0
	167	Chocolate branco – RR	10,9	8,0	2,6	0,3	0,0	0
	168	Bombom chocolate branco recheio choc. branco - RR	16,5	9,7	5,9	0,9	0,1	0
	169	Chocolate Preto/branco – RR	13,9	8,6	4,9	0,4	0,7	0
	170	Chocolate ao leite – EE	12,3	7,5	4,4	0,4	0,8	0
	171	Chocolate ao leite – HH	9,8	5,8	3,5	0,5	0,2	0
	172	Chocolate ao leite – RR	9,2	5,7	3,2	0,3	0,1	0
	173	Bombom de chocolate ao leite – RR	1,5	1,0	0,5	0,1	0,0	0
	174	Bombom de chocolate ao leite – CC	11,5	7,1	3,9	0,4	0,3	0
	175	Chocolate ao leite – CC	10,5	6,4	3,6	0,5	0,1	0
	176	Chocolate ao leite aerado – RR	14,1	8,9	4,8	0,5	0,1	0
	177	Chocolate meio amargo – RR	14,8	8,8	5,4	0,6	0,8	0
	178	Chocolate meio amargo - EE	8,9	5,3	3,2	0,4	0,0	0
	179	Bombom chocolate meio amargo recheio leite - CC	17,2	9,8	6,3	1,1	0,1	0
	180	Bombom chocolate meio amargo recheio mousse - CC	8,7	5,0	3,0	0,6	0,0	0
	181	Bombom de cereja – L	2,4	1,5	0,9	0,1	0,0	0
	182	Bombom de chocolate recheio mel – CC	15,4	8,4	5,9	1,1	0,2	0
183	Bombom de chocolate recheio banana – CC	9,5	5,7	3,3	0,5	0,0	0	
184	Bombom de coco ralado coberto chocolate – CC	9,1	5,8	2,9	0,4	0,0	0	
185	Barra de chocolate com coco tostado – HH	8,2	5,4	2,6	0,3	0,1	0	
186	Bombom de chocolate recheio morango – RR	7,4	4,6	2,5	0,3	0,0	0	
187	Barra nougat/caramelo coberta com chocolate – NN	6,8	4,4	2,2	0,3	0,0	0	

188	Bombom de chocolate com caramelo – RR	4,4	2,8	1,4	0,2	0,0	0
189	Bombom chocolate recheio leite maltado – RR	9,8	6,1	3,3	0,3	0,1	0
190	Bombom com flocos e chocolate – RR	7,1	4,5	2,4	0,3	0,1	0
191	Bombom chocolate com flocos de arroz - RR	12,8	8,0	4,4	0,5	0,1	0
192	Bombom wafer, choc. branco, choc, flocos arroz - HH	14,5	7,9	5,1	1,5	0,2	0
193	Tablete de chocolate com cereal crocante – F	9,1	5,5	3,2	0,4	0,0	0
194	Creme à base de cacau, avelãs e leite – Z	9,9	3,3	5,6	0,9	0,5	0
195	Bombom choc. c/ avelã, recheio cremoso e avelã - Z	17,9	4,9	11,7	1,3	1,3	0
196	Bombom recheio avelã, coberto c/ chocolate – HH	2,3	0,9	1,1	0,3	0,1	0
197	Bombom wafer com chocolate cremoso – HH	15,6	6,8	5,6	3,1	0,4	0
198	Chocolate com wafer – MM	8,4	6,2	1,7	0,6	0,1	0
199	Chocolate com wafer – HH	9,7	5,5	3,0	1,1	0,2	0
200	Chocolate com wafer – RR	10,7	4,4	5,5	0,8	0,7	0
201	Bombom de choc branco e castanha de caju – CC	11,0	6,2	4,3	0,6	0,3	0
202	Bombom wafer choc, choc meio amargo, cast caju – CC	14,1	7,8	5,3	1,0	0,1	0
203	Chocolate ao leite com castanha de caju – RR	9,1	5,6	3,1	0,4	0,1	0
204	Bombom de chocolate com castanha de caju – CC	13,6	7,9	4,9	0,8	ND	0
205	Bombom amendoim, castanha de caju e chocolate – CC	15,6	7,5	6,9	1,3	0,2	0
206	Bombom wafer choc., amendoim e castanha caju - HH	17,4	9,0	6,6	1,9	0,3	0
207	Bombom wafer chocolate recheio amendoim – CC	13,4	6,9	5,8	0,8	0,5	0
208	Chocolate ao leite com amendoim – CC	1,1	0,6	0,4	0,0	ND	0
209	Chocolate ao leite com amendoim – RR	1,2	0,7	0,5	0,1	ND	0
210	Bombom choc. recheio amendoim caramelizado - RR	9,2	5,2	3,5	0,5	0,1	0
211	Tablete sabor chocolate com amendoim – HH	1,4	0,8	0,5	0,1	0,0	0
212	Bombom Torrone – CC	13,2	7,1	5,5	0,6	0,1	0
213	Confeitos chocolate com açúcar – JJ	9,6	4,8	4,5	0,3	0,9	0
214	Confeitos de amendoim com açúcar – JJ	9,0	4,0	4,0	1,0	0,1	0
215	Bala de leite – K	1,6	1,3	0,3	0,1	0,1	0,2
216	Bolinho coberto de chocolate – E	16,2	10,6	4,4	1,3	1,4	0
217	Bolinho de brigadeiro – I	7,8	5,4	1,9	0,5	0,1	0
218	Bolinho c/ gotas sabor chocolate – I	11,5	5,4	4,3	1,8	0,4	0
219	Bolinho chocolate ao leite/chocolate branco – I	2,0	1,1	0,8	0,2	0,0	0
220	Dois Hambúrgueres, cheddar, cebola, pickles, tomate, alface, mostarda, maionese, pão Angus	7,8	3,4	3,6	0,8	0,4	0,5
221	Peito de frango empanado	10,9	2,7	3,0	5,2	0,3	0,2
222	Frango empanado, maionese, alface e pão c/ gergelim	4,0	0,9	1,3	1,8	0,4	0,2
223	Hambúrguer, queijo, bacon, cebola, mostarda, ketchup, maionese e pão c/ gergelim	3,9	1,7	1,8	0,4	0,3	0,5
224	Hambúrguer, queijo, cebola, tomate, alface, molho especial e pão c/ gergelim.	7,3	3,1	3,0	1,2	0,5	0,2
225	Hambúrguer, queijo, cebola, pickles, ketchup e mostarda e pão c/ gergelim	5,8	2,9	2,7	0,2	0,4	0,6
226	Hambúrguer, cheddar, cebola grelhada ao molho shoyo e pão escuro c/ gergelim.	5,7	2,8	2,7	0,2	0,4	0,7
227	Dois hambúrgueres, queijo, alface e molho especial e pão com gergelim	7,4	3,1	3,1	1,1	0,3	0,7
228	Filé de peixe empanado, queijo, molho tártaro e pão	6,5	1,7	1,9	2,9	0,4	0,2

	229	Hambúrguer, queijo, cebola, picles, ketchup, mostarda e pão	6,4	3,2	2,9	0,3	0,4	0,4
	230	Hambúrguer, cebola, picles, ketchup, mostarda e pão	5,2	2,6	2,5	0,2	0,3	0,2
	231	Tortilha crocante, alface, tomate, queijo, cebola e frango	2,7	1,4	0,2	1,0	0,1	0,1
	232	Batata frita	0,5	0,1	0,3	0,2	0,0	0,1
	233	Dois hambúrgueres, cheddar, cebola roxa, bacon, picles, mostarda, ketchup e pão Angus	6,6	3,2	3,1	0,3	0,3	0,5
Salgados de lanchonete	234	Kibe	6,0	2,1	2,7	1,2	0,7	-
	235	Risole de milho com catupiry	2,9	0,9	1,3	0,7	0,4	-
	236	Risole de palmito com catupiry	2,3	0,9	1,0	0,5	0,3	-
	237	Bolinho de Aipim	3,9	1,1	1,8	1,0	0,5	-
	238	Coxinha de frango com catupiry	4,2	1,3	1,7	1,3	0,3	-
	239	Coxinha de frango	6,9	1,4	2,4	3,1	0,4	-
	240	Esfirra de carne	2,4	0,9	1,2	0,3	0,3	-
	241	Folhado de queijo	9,8	4,8	3,1	1,8	0,2	-
	242	Folhado de peito de peru defumado	6,0	2,8	1,9	1,4	0,1	-
	243	Folhado de frango	5,3	2,5	1,6	1,3	0,1	-
	244	Pastel assado de frango	2,5	1,1	1,1	0,3	0,2	-
	245	Pastel assado de frango com catupiry	1,5	0,8	0,6	0,1	0,1	-
	246	Juscelino de presunto	4,6	1,8	1,9	0,9	0,4	-
	247	Juscelino de frango	2,8	0,8	1,1	0,9	0,2	-
	248	Pão de queijo	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Pipocas	249	Pipoca de microondas com manteiga – XXX	9,8	3,2	5,3	1,3	0,5	0
	250	Pipoca de microondas natural – XXX	13,4	8,1	4,6	0,6	0,1	0
	251	Pipoca de microondas com caramelo – XXX	3,7	0,8	1,0	1,9	0,0	0

Conforme se observa nos resultados apresentados na Tabela 5.3, alguns tipos de biscoitos (caseiros, wafer e recheados), chips e batata palha, manteigas e margarinas, foram os produtos que apresentaram os maiores percentuais de gorduras TRANS. Por outro lado, os chocolates e bombons, apesar da grande maioria apresentar elevados teores de gordura total, os teores de gorduras TRANS encontrados foram relativamente baixos.

Nos biscoitos caseiros (amostras n° 1 a 21) e nos salgados de lanchonete (amostras n° 234 a 247), cujas amostras não continham rótulos, foram encontrados elevados teores de gorduras TRANS. Nos biscoitos caseiros os valores variaram de 0,47 a 3,59g em 100g, o que equivale à variação de 0,1 a 1,1g por porção de 30g e nos salgados de lanchonete encontraram-se de 0,08 a 0,66g de gordura TRANS em 100g.

Na Figura 5.5 (gráfico 1) apresentam-se os resultados dos 215 produtos analisados que continuam rótulos e que serão discutidos a seguir.

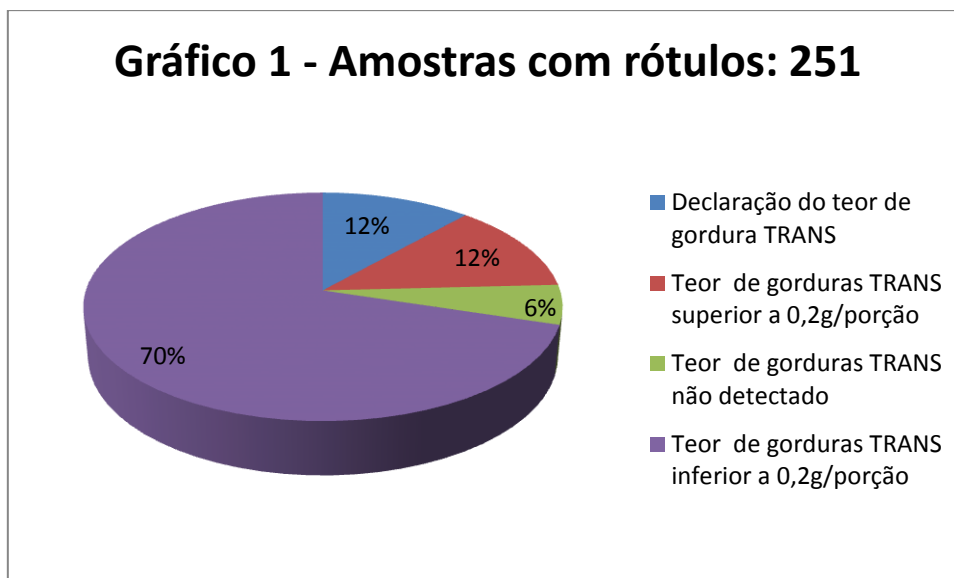


FIGURA 5.5 – Gorduras TRANS nas amostras que continham rótulos

Dentre todas as amostras analisadas, em 25 amostras (12%), havia indicação no rótulo da quantidade de gorduras TRANS presente em uma porção (n° 43, 55, 75, 90, 96, 101, 120, 125, 126, 127, 215, e os 14 produtos da rede fast food (n° 220 a 233)).

Dos 215 produtos que continham rótulos, observaram-se divergências entre os teores de ácidos graxos TRANS declarados nos rótulos com os teores encontrados nas análises, em grande parte dos produtos analisados.

Em 27 amostras (12% do total com rótulos; amostras n° 31, 32, 34, 36, 41, 42, 57, 71, 107, 110, 119, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 144, 151, 152, 153, 154, 195, 213 e 216) havia no rótulo a declaração de “0” gorduras TRANS. Entretanto, nas análises desses produtos, foram encontrados teores de ácidos graxos TRANS superiores a 0,2g/porção. Assim, estes deveriam conter nos rótulos os valores reais de gordura TRANS.

As manteigas continham a declaração de zero gordura TRANS em seus rótulos, entretanto, foram encontrados elevados teores. Nas amostras n° 96 a 102 foram encontrados de 5,29 a 10,17g (5,29% a 10,17%) de gordura TRANS em 100g, o que equivale a uma variação de 0,5 a 0,9g por porção de 10g.

Os elevados teores de gorduras TRANS determinados no presente trabalho para margarinas estão de acordo com os resultados obtidos por outros pesquisadores (Albers *et al.*, 2008; Badolato, 2000; Tarrago-Trani *et al.*, 2006) em que, também, foram encontrados elevados percentuais de gorduras TRANS em algumas marcas, variando de

0 a 15%. Block & Barrera-Arellano (1994) registraram percentuais ainda maiores de isômeros TRANS em margarinas, com valores variando de 12,3 a 38,1%.

Deve-se salientar que, 7 amostras (n° 30, 36, 40, 43, 48, 64, 76) apresentaram em 100g do produto, teores de ácidos graxos TRANS elevadíssimos, próximos ao máximo recomendado para ingestão total diária em diversos países (2g/dia). Tomando a amostra 40 como exemplo (Wafer Chocolate – RR), observa-se que em uma porção de 30g encontram-se 1,90g de Gorduras TRANS (6,34g de gorduras TRANS em 100g do produto), valor muito próximo do limite de ingestão diária dessa gordura. Lembrando, ainda que, muitas vezes, consome-se uma quantidade maior do que a porção utilizada para declaração nutricional.

Das 215 amostras que continham rótulos, em 189 havia a declaração “0 TRANS”. Porém, destas, em apenas 11 amostras (5% do total com rótulos; amostras n° 60, 69, 73, 91, 92, 93, 123, 155, 204, 208, 209) não detectou-se gordura TRANS. Na amostra 248, apesar de não conter nenhuma indicação acerca do teor de gorduras TRANS, também não detectou-se gordura TRANS (limite de detecção instrumental de 0,001%). Assim, a despeito de conter ou não rótulo, das 251 amostras analisadas, apenas 12 considera-se realmente “0 TRANS”.

Dentre as amostras analisadas que continham rótulos, 151 (70%) estão conforme a legislação, podendo alegar não conter gordura TRANS, pois apresentaram, no máximo, 0,2g/porção de gordura TRANS. Ressalte-se, entretanto, que a alegação de “0” TRANS não implica, necessariamente, em zero teor de gordura TRANS e que a ingestão, mesmo de pequenas quantidades, resultará em um acúmulo diário.

Segundo a legislação brasileira, as condições para o produto conter a alegação “zero gordura TRANS” são: máximo de 0,2 g de gordura TRANS por porção e 2g de gordura saturada por porção (BRASIL, 1998). Observam-se em 23 amostras, valores altos de teores de gorduras saturadas (valores acima de 2 g de gordura saturada por porção) (amostras n°19, 22, 24, 33, 38, 39, 61, 97, 99, 100, 104, 105, 115, 135, 140, 143, 166, 169, 177, 197, 217, 218 e 250) e, em 27 amostras, tanto de gorduras saturadas quanto de TRANS (amostras n°18, 31, 34, 36, 40, 41, 96, 128, 131, 132, 133, 136, 151, 152, 215, 216, 220, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231e 233) em 100g de produto, como pode ser observado nos dois exemplos apresentados a seguir.

Na amostra de biscoito wafer de morango da marca G (amostra n° 33) foram encontrados valores abaixo de 0,2g/porção para gorduras TRANS (0,05g de gorduras TRANS/porção de 30 g), mas, valores elevados para gorduras saturadas, acima de 2,0g/porção (3g de gorduras saturadas/porção de 30 g). Este é um aspecto importante a ser observado, pois uma das formas utilizadas para reduzir a gordura TRANS consiste na substituição de óleos insaturados por gorduras saturadas.

Para o bolinho com cobertura de chocolate (amostra n° 216), a situação é ainda pior, pois este é um produto amplamente consumido por crianças, no qual foram encontrados valores elevados tanto para gorduras TRANS quanto para gorduras saturadas, observando-se que em uma porção de 45g encontram-se 0,62g de gorduras TRANS e 4,75g de gorduras saturadas.

5.3 AVALIAÇÃO DOS RÓTULOS

Outros aspectos observados neste trabalho foram as incoerências das informações contidas nos rótulos e a divergência encontrada entre os valores declarados nos rótulos com aqueles encontrados nas análises. Para exemplificar estes casos foram utilizadas as amostras 34, 68 e 233, conforme apresentado na Tabela 5.4.

TABELA 5.4 – Caracterização das amostras 34, 68 e 233 por grupo de gordura

	AMOSTRA 34			AMOSTRA 68			AMOSTRA 233		
	ANÁLISE em (%)	ANÁLISE em 100g	RÓTULO em 100g	ANÁLISE em (%)	ANÁLISE em 100g	RÓTULO em 100g	ANÁLISE em (%)	ANÁLISE em 100g	RÓTULO em 100g
Gordura Total	100,00	17,09	30,50	100,00	7,87	16,00	100,00	6,61	13,90
Gordura saturada	42,00	7,18	12,50	8,70	0,69	1,67	47,70	3,16	6,34
Gordura monoinsaturada	20,10	3,43	-	77,20	6,08	8,00	47,10	3,11	-
Gordura poli-insaturada	37,90	6,47	-	14,10	1,10	8,70	5,20	0,34	-
Gordura TRANS	5,30	0,91	0	0,40	0,03	0	5,20	0,34	0,51
Lista de Ingredientes	Gordura vegetal			Óleo vegetal de girassol			-		

A soma dos valores das gorduras saturadas, monoinsaturadas e poliinsaturadas tem que ser equivalente ao valor da gordura total (o teor de gordura TRANS está incluído no teor de gorduras insaturadas, podendo ser mono ou poliinsaturada). O que se observa nos rótulos (Tabela 5.4) é que as informações nutricionais são incompletas.

No rótulo da amostra 34, encontra-se o total de 30,5g de gordura em 100g de produto, sendo que 12,5g correspondem à gordura saturada, faltando a informação de onde vêm os 18g de gordura que faltam. Na amostra 68, ao somar os valores de gorduras saturadas, monoinsaturadas e poliinsaturadas contidas no rótulo, observa-se que esse valor (18,37 g) ultrapassa o valor declarado de gordura total (16 g). Enquanto que na amostra 233, ao somar os valores de gorduras saturadas e gorduras TRANS contidas no rótulo, observa-se um valor (6,85 g) inferior ao valor declarado de gordura total (13,9 g).

Os valores inferiores encontrados para gorduras saturadas em comparação com os valores declarados nos rótulos dessas amostras, provavelmente são devidos à substituição de ingredientes que eram utilizados anteriormente, quando o rótulo foi elaborado, e que continham teores mais elevados dessas gorduras. A ANVISA não exige a análise periódica; um produto pode ter variado sua composição, ou o lote, mas a empresa elabora seu rótulo por meio de tabelas e não da análise, o que justifica essa discrepância entre os resultados da análise e dos rótulos, demonstrando um grave problema quanto ao fornecimento de informações acuradas ao consumidor.

No rótulo da amostra 34 continha a alegação de “zero gordura TRANS” e o valor encontrado na análise foi de 0,91g em 100g (0,27g/porção de 30 g), superior ao valor permitido pela legislação para ser declarado como “zero gordura TRANS”. Já na amostra 68, a declaração de “zero gordura TRANS” no rótulo obedeceu à legislação (0,03g/100g de produto).

Observa-se ainda, que no caso da amostra 233, não se come, apenas, 100g do produto e, sim o sanduíche inteiro, com aproximadamente 331g, o que equivale a ingerir 1,1g de gorduras TRANS em uma única refeição.

5.4 VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DENTRE UM MESMO GRUPO DE PRODUTO

É esperado que haja variação em composição química de produtos em diferentes lotes e também em diferentes análises químicas. Na Figura 5.6, apresenta-se a mediana, a média e o desvio padrão de cada grupo de produto apresentado. Não foram feitas repetições nas análises, o objetivo aqui é evidenciar a grande variação nas concentrações de gordura TRANS dentre um mesmo grupo de produtos.

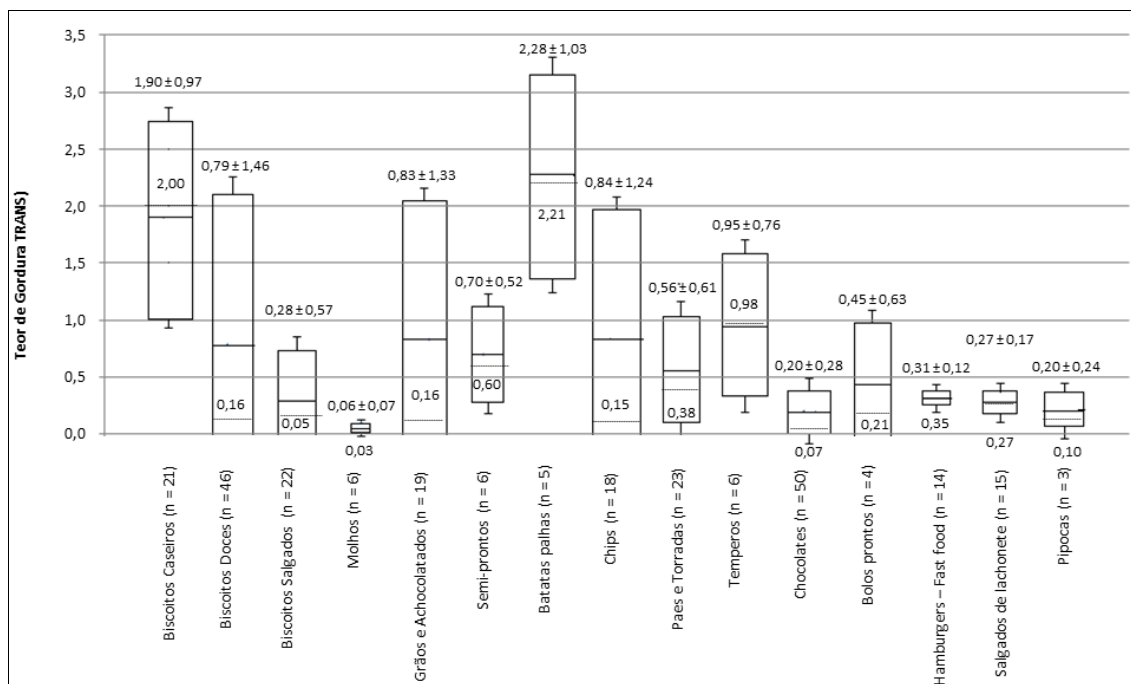


FIGURA 5.6 – Variações nas concentrações de gordura TRANS em diferentes grupos de produtos (linha inteira: concentração média ± o desvio padrão; linha pontilhada: concentração mediana)

Os resultados do grupos das amostras de manteigas e margarinas não estão apresentados na figura, visto que, foram encontrados valores de gorduras TRANS ($7,43 \pm 1,66$) muito superiores aos dos outros grupos de produtos, os quais variaram de $0,06 \pm 0,07$ (para molhos) a $2,28 \pm 1,03$ (para batatas palhas). Assim, por questões de escala, a representação de todos os grupos de produtos na mesma figura (incluindo manteigas e margarinas) dificultaria a visualização dos resultados.

Conforme se observa nos resultados apresentados na Figura 5.5, os grupos dos produtos batata palha e biscoitos caseiros foram os que apresentaram as maiores médias de gorduras TRANS. Observa-se que há uma grande variação dos teores de gordura TRANS nos valores encontrados nas análises para os vários grupos de produtos (evidenciada pelos elevados valores de desvio padrão), valores estes até mesmo superiores as suas respectivas médias, comprovando a grande variação que há no teor de gordura TRANS entre mesmos produtos de diferentes marcas e lotes.

5.5 ANÁLISE DETALHADA DO TEOR DE GORDURA TRANS EM BISCOITOS

A composição de ácidos graxos TRANS identificadas nas embalagens de alguns produtos não coincidiram com os teores encontrados nas análises, destacando-se em muitas amostras, teores elevados de ácidos graxos TRANS, especialmente o ácido eláídico; alguns produtos apresentaram, em 100g, teores de ácidos graxos TRANS superiores aos recomendados para ingestão total diária em diversos países.

Para subsidiar uma maior reflexão acerca do consumo de gorduras TRANS por crianças e adolescentes, os resultados obtidos para biscoitos caseiros e industrializados serão avaliados em melhor detalhe, visto que, estes são amplamente utilizados por esse grupo da população.

Na Tabela 5.5, a seguir, são apresentados os resultados da análise dos 89 biscoitos utilizados no presente trabalho, os valores presentes nos rótulos e, na última coluna, a lista de ingredientes apresentada no rótulo.

TABELA 5.5 – Teores de gordura saturada e gordura TRANS nas análises em 100g, em 30g e nos rótulos de biscoitos

Nº	Amostra	RÓTULO	ANÁLISES		RÓTULO	ANÁLISES		RÓTULO	Lista de ingredientes	
		Porção	Gordura saturada		Gordura TRANS					
		em g	em 100g	por porção	por porção	em 100g	por porção	por porção		
Caseiros	1	Caseiro – Pão de mel	30	4,69	1,41	-	3,32	1,00	-	-
	2	Caseiro – Nata redondo	30	4,63	1,39	-	1,93	0,58	-	-
	3	Caseiro – Nata anel	30	5,83	1,75	-	2,26	0,68	-	-
	4	Caseiro – Nata ondulado	30	3,36	1,01	-	3,16	0,95	-	-
	5	Caseiro – Nata coberto chocolate	30	3,36	1,01	-	2,36	0,71	-	-
	6	Caseiro – Nata metade chocolate	30	4,96	1,49	-	2,35	0,71	-	-
	7	Caseiro – Casadinho/nata	30	4,23	1,27	-	2,40	0,72	-	-
	8	Caseiro – Casadinho	30	4,39	1,32	-	1,58	0,47	-	-
	9	Caseiro – Palmier	30	5,59	1,68	-	0,56	0,17	-	-
	10	Caseiro – Abacaxi	30	3,59	1,08	-	2,00	0,60	-	-
	11	Caseiro – Açúcar	30	5,27	1,58	-	0,47	0,14	-	-
	12	Caseiro – Rosquinha c/ açúcar	30	2,78	0,83	-	0,95	0,29	-	-
	13	Caseiro – Açúcar e canela palito	30	4,41	1,32	-	2,21	0,66	-	-
	14	Caseiro – Açúcar e canela redondo	30	5,92	1,78	-	3,30	0,99	-	-
	15	Caseiro – Palito de chocolate	30	5,84	1,75	-	3,59	1,08	-	-
	16	Caseiro – Cookie	30	4,27	1,28	-	1,05	0,32	-	-

	17	Caseiro – Cookie integral	30	3,35	1,01	-	2,16	0,65	-	-
	18	Caseiro – Chocolate preto	30	7,22	2,17	-	0,88	0,26	-	-
	19	Caseiro – Chocolate branco	30	8,41	2,52	-	0,93	0,28	-	-
	20	Caseiro – Amanteigado	30	2,35	0,71	-	1,80	0,54	-	-
	21	Caseiro – Polvilho	30	1,80	0,54	-	0,58	0,17	-	-
Recheados	22	Chocolate recheio chocolate – G	30	7,73	2,32	3,00	0,08	0,02	0	Gordura Vegetal
	23	Chocolate recheio Chocolate – TTT	30	4,80	1,44	1,80	0,40	0,12	0	Gordura Vegetal Hidrogenada
	24	Chocolate recheio Chocolate – RR	30	2,66	0,80	1,50	0,40	0,12	0	Gordura Vegetal Óleo Vegetal
	25	Chocolate com recheio branco – RR	30	2,55	0,77	1,50	0,13	0,04	0	Gordura Vegetal
	26	Recheado - Chocolate – I	30	5,24	1,57	1,70	0,15	0,05	0	Gordura Vegetal
	27	Recheado - Chocolate – RR	30	0,58	0,17	1,80	0,01	0,00	0	Gordura Vegetal
	28	Recheado - Chocolate – X	30	3,57	1,07		2,22	0,67		
	29	Recheado - Chocolate – G	30	11,84	3,55	3,00	1,81	0,54	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	30	Recheado Morango – BBB	30	0,87	0,26	2,80	0,01	0,00	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	31	Recheado Morango – RR	30	0,50	0,15	1,80	ND	ND	0	Gordura Vegetal
	32	Recheado Morango – G	30	7,05	2,12	3,10	0,10	0,03	0	Gordura Vegetal
	33	Chocolate recheado Morango – TTT	30	3,20	0,96	1,80	0,29	0,09	0	Gordura Vegetal Hidrogenada
	34	Chocolate recheado Morango – RR	30	4,22	1,27	2,80	6,14	1,84	0	Gordura Vegetal
	35	Recheado Goiaba – I	30	2,43	0,73	1,20	0,10	0,03	0	Gordura Vegetal
	36	Recheado Goiaba – BBB	30	2,99	0,90	1,60	0,03	0,01	0	Gordura Vegetal Interesterificada
Wafer	37	Wafer Morango – G	30	10,01	3,00	5,10	0,17	0,05	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	38	Wafer Morango – RR	20	7,18	1,44	2,50	0,91	0,18	0	Gordura Vegetal
	39	Wafer Choc. Branco – MM	30	6,30	1,89	1,80	0,89	0,27	0	Gordura Vegetal
	40	Wafer chocolate – I	30	12,47	3,74	4,40	4,50	1,35	0	Gordura Vegetal
	41	Wafer maxi chocolate – I	30	1,31	0,39	4,50	0,03	0,01	0	Gordura Vegetal
	42	Wafer chocolate – HH	30	10,09	3,03	4,10	0,47	0,14	0	Gordura de Palma
	43	Wafer chocolate – G	30	9,99	3,00	5,70	0,17	0,05	0	Gordura Vegetal
	44	Wafer Chocolate – RR	20	7,56	1,51	2,50	6,34	1,27	0	Gordura Vegetal
	45	Wafer Choc c/ avelã – G	30	10,27	3,08	5,00	1,57	0,47	0	Gordura Vegetal Interesterificada
Biscoitos Coco	46	Biscoito Rosquinha Coco – G	30	4,75	1,43	2,20	0,89	0,27	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	47	Rosquinha Coco – KK	30	2,50	0,75	0,70	2,14	0,64	0,9	Gordura Vegetal
	48	Biscoito de coco fit – RR	30	2,44	0,73	1,10	0,03	0,01	0	Óleo Vegetal
	49	Amanteigados - Coco – G	30	5,21	1,56	2,80	0,05	0,02	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	50	Rosquinha - Coco – G	30	4,39	1,32	2,20	0,04	0,01	0	Gordura Vegetal Interesterificada

	51	Biscoito coco – G	30	3,53	1,06	2,50	0,33	0,10	0	Gordura Vegetal Interesterificada
Leite	52	Biscoito ao leite – X	30	3,26	0,98		2,54	0,76	0	Gordura Vegetal Hidrogenada
	53	Biscoito de leite fit – RR	30	1,95	0,59	1,30	0,02	0,01	0	Óleo Vegetal
	54	Amanteigados - Leite – G	30	4,28	1,28	2,70	0,05	0,02	0	Gordura Vegetal
	55	Biscoito de Leite – RR	30	1,70	0,51	1,40	0,07	0,02	0	Óleo Vegetal
	56	Biscoito leite com chocolate – RR	30	5,72	1,72	2,50	0,07	0,02	0	Óleo Vegetal
	Maisena	57	Biscoito Maria – G	30	3,45	1,04	1,30	0,03	0,01	0
58		Biscoito Maisena – I	30	2,67	0,80	1,50	0,61	0,18	0	Gordura Vegetal
59		Biscoito Maisena – MM	30	3,76	1,13	1,90	0,01	0,00	1,1	Gordura Vegetal
60		Biscoito Maisena – G	30	3,92	1,18	1,30	0,03	0,01	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	61	Amanteigado – BBB	30	3,81	1,14	1,70	0,89	0,27	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	62	Amanteigados Choc – G	30	4,98	1,49	2,70	0,08	0,02	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	63	Cookies gotas de chocolate – I	30	7,59	2,28	3,00	0,33	0,10	0	Gordura Vegetal
	64	Chocolate crocante – BBB	30	1,84	0,55	2,60	0,01	0,00	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	65	Fit Morango e Cereais - RR	30	1,01	0,30	0,70	0,08	0,02	0	Óleo Vegetal Gordura Vegetal
	66	Fit Cacau e Cereais – RR	30	3,47	1,04	1,20	0,92	0,28	0	Óleo Vegetal Gordura Vegetal
	67	Integral Aveia/ Maçã – G	30	0,53	0,16	0,50	0,26	0,08	0	Óleo vegetal de girassol
Biscoitos Salgados	68	Biscoito Integral grãos – G	30	0,69	0,21	0,50	0,03	0,01	0	Óleo vegetal de girassol
	69	Integral Aveia/Granola – G	30	1,08	0,32	0,60	ND	ND	0	Óleo vegetal de girassol
	70	Cream craker – I	30	5,32	1,60	1,80	0,11	0,03	0	Gordura Vegetal
	71	Cream craker – LLL	30	4,65	1,40	1,90	1,08	0,32	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	72	Cream craker – G	30	2,78	0,83	1,50	0,05	0,02	0	Gordura Vegetal
	73	Cream craker gergelim – G	30	0,71	0,21	2,70	ND	ND	0	Gordura Vegetal
	74	Água e Sal – G	30	3,75	1,13	1,50	0,05	0,02	0	Gordura Vegetal Interesterificada
	75	Polvilho tradicional – UU	30	0,92	0,28	0,80	1,10	0,33	1,4	Gordura Vegetal Hidrogenada
	76	Queijo Suíço – J	25	3,16	0,79	1,80	2,40	0,60	0	Gordura Vegetal Hidrogenada
	77	Panetini queijo suave – V	25	0,76	0,19	0,40	0,07	0,02	0	Óleo vegetal de girassol
	78	Cracker búfala manjeriço – V	25	0,98	0,25	0,60	0,05	0,01	0	Óleo vegetal
	79	Original – O	26	3,71	0,96	1,40	0,28	0,07	0	Gordura Vegetal Hidrogenada
	80	Integral - O	26	3,12	0,81	2,90	0,11	0,03	0	Gordura Vegetal Hidrogenada
	81	Biscoito sabor Queijo - O	28	1,91	0,53	2,90	0,17	0,05	0	Gordura Vegetal Hidrogenada
	82	Biscoito Pizza Portuguesa - O	26	5,06	1,32	2,50	0,45	0,12	0	Gordura Vegetal Hidrogenada

83	Biscoito Salgadinho – BBB	25	3,20	0,80	2,70	0,01	0,00	0	Gordura Vegetal Interesterificada
84	Biscoito Salgado – CCC	25	4,93	1,23	2,30	0,03	0,01	0	Gordura Vegetal
85	Bisc Salgado tradicional – G	39	2,69	1,05	1,70	0,04	0,02	0	Gordura Vegetal Interesterificada
86	Original – G	27	2,52	0,68	1,80	0,03	0,01	0	Gordura Vegetal Interesterificada
87	Biscoito sabor Presunto – G	27	2,65	0,72	1,80	0,04	0,01	0	Gordura Vegetal Interesterificada
88	Biscoito sabor Pizza – G	27	3,29	0,89	1,80	0,02	0,01	0	Gordura Vegetal Interesterificada
89	Biscoito sabor Queijo – G	27	3,42	0,92	1,80	0,05	0,01	0	Gordura Vegetal Interesterificada

Os biscoitos caseiros (amostras nº 1 a 21) foram pesados a granel na feira e não apresentavam rótulo. Observa-se que quase todos os biscoitos caseiros (18 em 21 amostras; com exceção das amostras nº 9, 11, 21) apresentaram gordura TRANS acima de 0,2 g/porção; e 2 destes biscoitos (amostras nº 18 e 19) apresentaram teor de gordura saturada superior a 2 g/porção.

Dos biscoitos que apresentavam rótulos (total de 68 biscoitos), 12 biscoitos (18%) apresentaram teor de gordura TRANS superior a 0,2 g/porção (amostras nº 28, 34, 39, 44, 46, 47, 52, 61, 66, 71, 75 e 76); 6 biscoitos (9%) apresentaram teor de gordura saturada superior a 2 g/porção (amostras nº 22, 32, 37, 42, 43 e 63); e 3 biscoitos (4%) apresentaram tanto o teor de gordura saturada superior a 2 g/porção, quanto o teor de gordura TRANS superior a 0,2 g/porção (amostras nº 29, 40 e 45), conforme se observa na Figura 5.7 (gráfico 2).

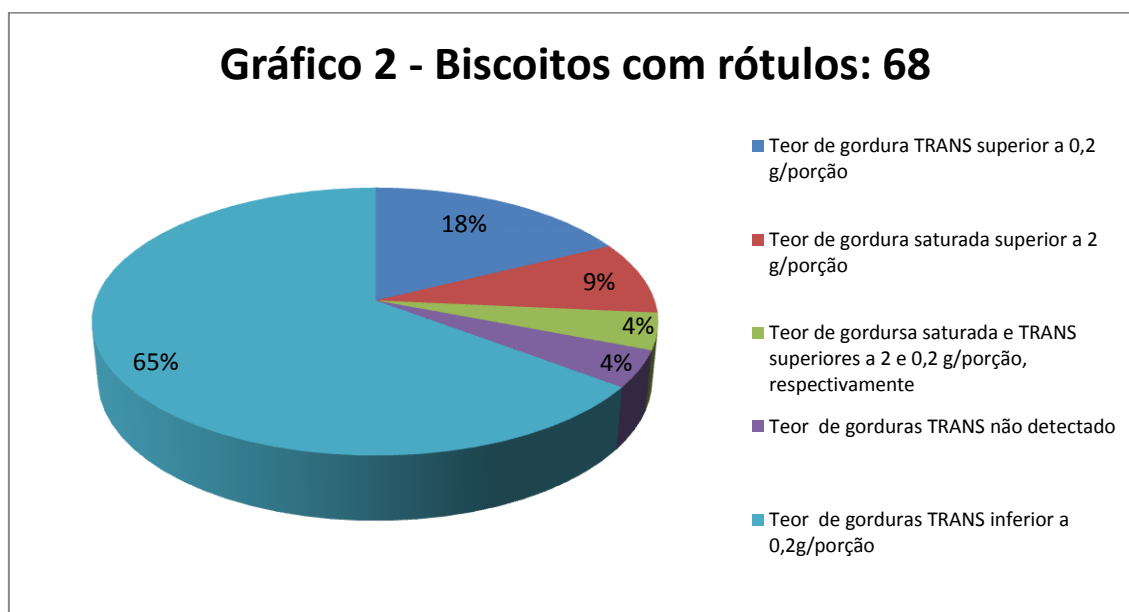


FIGURA 5.7 – Teor de gorduras saturadas e TRANS em biscoitos com rótulos

Como se observa nos resultados apresentados, em apenas 3 biscoitos (4%; amostras n° 31, 69 e 73) não se detectou o teor de gordura TRANS (limite de detecção instrumental de 0,001%).

Embora muitos biscoitos estejam conforme a legislação (44 biscoitos – 65%: amostras n° 23, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 35, 36, 38, 41, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 64, 65, 67, 68, 70, 72, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88 e 89) com valores abaixo de 0,2 g de gordura TRANS por porção e 2 g de gordura saturada por porção, fica a crítica quanto à legislação, pois estes podem ser declarados como “zero gordura TRANS”, mas, ao se observar os valores obtidos nas análises, não são realmente zero, ressaltando-se também que as porções não são padronizadas e seus valores de consumo são facilmente ultrapassados (por exemplo, quase ninguém ao abrir um pacote de biscoito, come apenas três unidades, o que seria equivalente a uma porção de 30g). A declaração “zero gordura TRANS” não significa necessariamente ausência dessa gordura; expressa, apenas, que uma porção do alimento não ultrapassa a tolerância legal, pois um produto pode conter até 0,2 g desse nutriente por porção e dizer, com grande destaque na embalagem, que tem "zero" gordura trans. Vale ressaltar que, a alegação “zero de gordura TRANS”, tem um forte apelo como produto saudável, sendo frequentemente utilizada no marketing do produto.

Dentre os 15 biscoitos recheados, sejam de morango, goiabada, chocolate ao leite ou chocolate branco (amostras n° 22 a 36) em que era declarado no rótulo “zero TRANS”, somente uma amostra (n° 31) apresentava veracidade nesta informação. Das 14 amostras restantes, 5 não atendiam a um ou aos dois quesitos necessários, segundo a legislação brasileira, para a alegação zero TRANS (até 2g de gordura saturada e até 0,2g de gordura TRANS), conforme se observa na Figura 5.8 (gráfico 3).

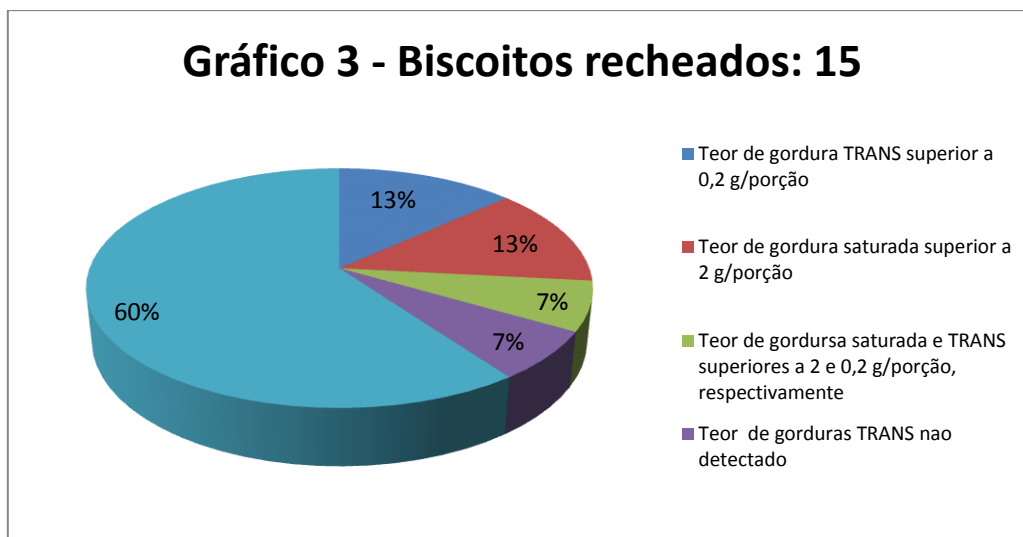


FIGURA 5.8 – Teor de gorduras saturadas e TRANS em biscoitos recheados

- 2 amostras (13%; n° 22 e 32) apresentaram teor de gordura saturada superior a 2 g/porção;
- 2 amostras (13%; n° 28 e 34) apresentaram gordura TRANS acima de 0,2 g/porção;
- 1 amostra (7%; n° 29) apresentou tanto o teor de gordura saturada superior a 2 g/porção, quanto o teor de gordura TRANS superior a 0,2 g/porção.

Ou seja, em 33,33% dos biscoitos recheados analisados (5 em 15), segundo a legislação, não poderia vir declarado em seus rótulos a ausência de gorduras TRANS.

A seguir, na Figura 5.9, são apresentados os resultados encontrados para gorduras saturadas e TRANS (gráfico 4) para os 9 biscoitos do tipo wafer, sabores morango, chocolate ou chocolate com avelã (amostras n° 37 a 45).

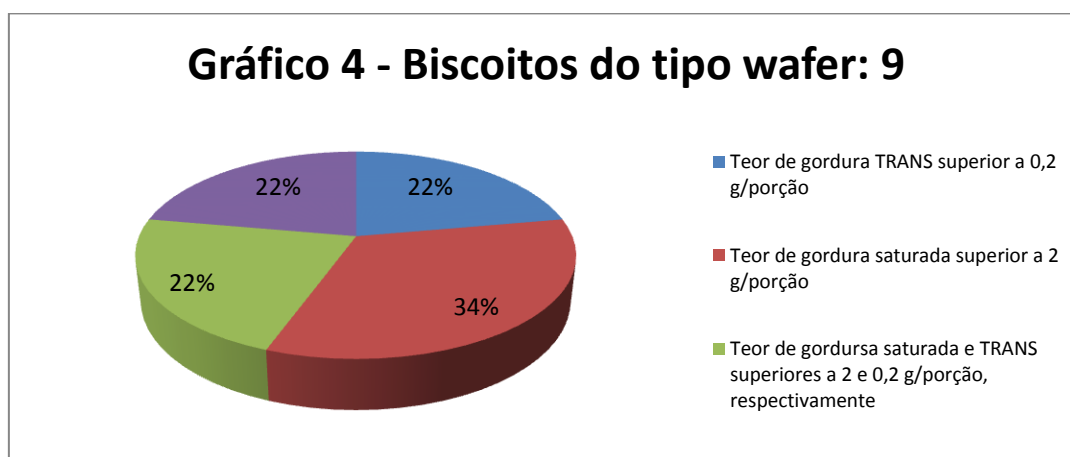


FIGURA 5.9 – Teor de gorduras saturadas e TRANS em biscoitos do tipo wafer

- 3 amostras (n° 37, 42 e 43) apresentaram teor de gordura saturada superior a 2 g/porção;
- 2 amostras (n° 39 e 44) apresentaram gordura TRANS acima de 0,2 g/porção;
- 2 amostras (n° 40 e 45) apresentaram tanto o teor de gordura saturada superior a 2 g/porção, quanto o teor de gordura TRANS superior a 0,2 g/porção.

Ou seja, 77,78% dos biscoitos wafer (7 em 9) não atendiam aos quesitos necessários, segundo a legislação brasileira, para a alegação zero TRANS.

Dentre os 6 biscoitos de coco (amostras n° 46 a 51), 2 amostras (n° 46 e 47) apresentaram gordura TRANS acima de 0,2 g/porção. A amostra 46 apresenta gordura TRANS acima de 0,2 g/porção e não poderia conter em seu rótulo a alegação de “zero gordura TRANS”. Na amostra 47, já se esperava um teor de gordura TRANS acima de 0,2 g/porção, pois em seu rótulo havia a indicação da presença de gordura TRANS, mostrando seu valor na tabela nutricional (0,9g/porção).

Dentre os 5 biscoitos de leite (amostras n° 52 a 56), apenas uma amostra (n° 52) apresentou gordura TRANS acima de 0,2 g/porção.

Os 4 biscoitos maisena (amostras n° 57 a 60) apresentaram teores de gorduras saturadas e TRANS inferiores a 2 g e 0,2 g por porção, respectivamente, obedecendo a legislação quanto aos limites para declaração de “zero TRANS”; mas lembrando, que a alegação “zero TRANS” não significa ausência da gordura TRANS. No rótulo da amostra 59 havia a indicação do valor presente de gordura TRANS (1,1g/porção), mas o valor encontrado na análise foi inferior a 0,2 g por porção. Como consta na lista de ingredientes desse produto a presença de gordura vegetal, é provável, que esta tenha sido substituída por outra que não contenha gordura TRANS.

Dentre os 22 biscoitos salgados, dos tipos cream craker, água e sal, polvilho, originais, integrais e com sabores (amostras n° 68 a 89):

- 3 amostras (n° 71, 75, 76) apresentaram gordura TRANS acima de 0,2 g/porção;
- Em 2 amostras (n° 69 e 73) não se detectou gordura TRANS (limite de detecção instrumental de 0,001%).

Na amostra 75, já se esperava um teor de gordura TRANS acima de 0,2 g/porção, pois em seu rótulo havia a indicação da presença de gordura TRANS, mostrando seu valor na tabela nutricional (1,4 g/porção). 9,09% dos biscoitos salgados (2 em 22) não

atenderam ao quesito necessário de apresentar no máximo 0,2g de gordura TRANS por porção. Somente duas amostras (nº 69 e 73) apresentavam teor de gordura TRANS não detectado (limite de detecção instrumental de 0,001%).

Pesquisas semelhantes de diferentes autores, revelam divergências entre resultados. Galdino e colaboradores (2010) realizaram uma pesquisa para verificar a associação entre o preço e a quantidade de gorduras TRANS em 25 pacotes de biscoitos recheados, de diferentes tipos e marcas. Os resultados apontaram uma preocupação no consumo desses biscoitos, uma vez que, duas marcas apresentaram valores que ultrapassam a recomendação máxima de gorduras TRANS (2,0 g) em uma porção média de 30 g, com base em uma dieta de 2000 quilocalorias. A maior quantidade de gordura TRANS foi encontrada nos biscoitos que apresentavam como ingrediente a gordura vegetal hidrogenada. Verificou-se que quanto maior a quantidade de gorduras TRANS, menor a quantidade de gordura saturada e menor o preço. Sugerindo-se uma revisão na legislação quanto à inserção da quantidade exata de gorduras TRANS no rótulo, uma vez que o consumo elevado dessas gorduras está associado a dislipidemias, um fator de risco para doença cardiovascular e esses biscoitos são consumidos por grande parte da população infantil, e estudos vêm relacionando o consumo de elevados teores de ácidos graxos TRANS com alterações no crescimento e desenvolvimento fetal e infantil. Adicionalmente, sabe-se que o consumo de biscoitos, principalmente por crianças e adolescentes, em muitos casos, não se limita a uma porção, o que torna ainda mais preocupante este consumo.

Do mesmo modo, Albers e colaboradores (2008) avaliaram a embalagem de diversos alimentos, dentre eles 25 biscoitos. Os valores de gordura saturada e gordura TRANS foram inferiores aos valores obtidos no trabalho descrito acima. Adicionalmente, não apresentaram correlação significativa entre gordura saturada e gordura TRANS e preço por porção, divergindo dos resultados apresentados no estudo de Galdino e colaboradores (2010).

Grimaldi e colaboradores (2000) encontraram uma variação em relação ao teor total de isômeros TRANS presente em biscoitos recheados de 21,4% a 48,3%, obtidos por infravermelho. Valores estes superiores aos encontrados no estudo de Galdino e colaboradores (2010) (11,26%).

No presente estudo, em quase todos os tipos de biscoitos analisados foram encontradas gorduras TRANS em 100g do produto, apesar de, na maior parte deles, conter no rótulo, a declaração de zero gorduras TRANS. Ao observar as listas de ingredientes nos rótulos dos biscoitos analisados, constata-se a presença de algum(s) dos componentes que podem indicar a presença de gordura TRANS: gordura vegetal, gordura de palma (se for novo não tem gordura trans), gordura vegetal interesterificada e óleo vegetal (se for novo não tem gordura trans), comprovando a fragilidade na legislação brasileira quanto às recomendações oficiais, uma vez que permite a declaração de ausência de gordura TRANS no rótulo, pelo fato dos produtos apresentarem teor menor ou igual a 0,2g por porção. Adicionalmente, mesmo em alguns dos produtos em que havia a declaração de zero gordura TRANS (valores inferiores ou iguais a 0,2g por porção), em 100g do produto, estas foram encontradas em valores considerados expressivos (2g a 18g para biscoitos do tipo wafer, de 1g a 10 g para biscoitos de leite, de valor não detectado a 4g para biscoitos integrais e, de de valor não detectado a 6g para biscoitos do tipo craker e água e sal).

5.6 PADRONIZAÇÃO NA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE GORDURA TRANS

Observa-se a grande influência que o conjunto de variáveis escolhidas nos procedimentos de análise e quantificação de lipídios totais e ácidos graxos exerce nos valores obtidos, culminando em distorções sérias apresentadas nos rótulos dos produtos alimentícios disponíveis no mercado. Tais evidências reforçam a necessidade de padronização das metodologias analíticas nos laboratórios brasileiros, o que é primordial para uma informação mais uniforme e exata ao consumidor, garantido o seu direito de escolha de alimentos saudáveis, além de favorecer a inserção dos produtos brasileiros no mercado internacional.

Tendo em vista a globalização dos mercados, os países que adotam a declaração obrigatória de gordura TRANS e ácidos graxos nos rótulos dos produtos embalados, como o Brasil, devem buscar a padronização dos métodos analíticos. Adicionalmente, é fundamental aprofundar os conhecimentos sobre os métodos oficiais recomendados pela AOAC e AOCS para a informação nutricional, uma vez que a Comissão do Codex Alimentarius tem proposto o endosso de métodos como o AOAC 996.06 para a determinação de gordura TRANS e dos ácidos graxos saturados nos alimentos e o

AOCS Ce 1h-05 para a quantificação de ácidos graxos poliinsaturados e TRANS (Codex Alimentarius Commission, 2007).

Vale ressaltar que a análise do perfil de ácidos graxos e determinação da gordura TRANS é uma análise cara, trabalhosa e complexa. Muitas empresas de rotulagem terceirizam estas análises. O Laboratório de Cromatografia do Departamento de Química da UFMG, coordenado pela Dra. Vany Ferraz é um laboratório de referência na análise do perfil de ácidos graxos e determinação da gordura TRANS em alimentos no Estado de Minas Gerais. Conforme mencionado, a ANVISA realiza a fiscalização de forma aleatória e por amostragem, mas não exige a análise constante e periódica das empresas. A exigência é de, apenas, uma vez, ao registrar o produto. Portanto, um produto que foi analisado há 10 anos, pode ter variado sua composição, ou o lote, mas a empresa elabora seu rótulo por meio de tabelas e não da análise, o que justifica o fato da grande maioria das amostras analisadas não ter apresentado veracidade na declaração dos teores das gorduras, objeto do estudo.

5.7 PRESENÇA DA GORDURA TRANS NA LISTA DE INGREDIENTES

A grande maioria dos produtos selecionados para análise, apresentam-se em seus rótulos a alegação “0% de gordura TRANS”. E realmente nota-se uma crescente demanda por produtos “0% gordura TRANS”, como alegações de saúde.

Conforme já mencionado, a declaração de gordura TRANS no rótulo refere-se a uma porção estabelecida para cada produto alimentício. Um consumo superior a tal porção, considerando-se os critérios da própria legislação, pode levar a uma ingestão significativa de gordura TRANS, quando observado componente-fonte na lista de ingredientes.

Cabe ressaltar que, o limite de 2 g de gordura saturada por porção de alimento, é uma recomendação da ANVISA, não constando na legislação de rotulagem nutricional. Como a legislação brasileira exige a declaração do teor do nutriente por porção ou medida caseira do alimento, o consumidor pode ter a falsa ideia de não estar ingerindo gorduras TRANS, independentemente da quantidade consumida.

Observa-se a necessidade da reformulação na legislação brasileira que determina a rotulagem nutricional, para que esta possa auxiliar os consumidores no controle do consumo de gordura TRANS.

As análises sugerem que não se pode considerar apenas a informação nutricional e o destaque de ausência para determinar a presença ou ausência de gordura TRANS nos produtos.

Ressalta-se ainda que, mesmo ao consultar a lista de ingredientes para detectar a presença da gordura TRANS, na maioria das vezes o consumidor fica na dúvida se o componente indica presença ou ausência desse tipo de gordura, pelo uso de denominações alternativas (gordura de soja parcialmente hidrogenada; gordura hidrogenada; gordura hidrogenada de soja; gordura parcialmente hidrogenada; gordura parcialmente hidrogenada e/ou interesterificada; gordura vegetal hidrogenada; gordura vegetal parcialmente hidrogenada; hidrogenada; margarina vegetal hidrogenada; óleo de milho hidrogenado; óleo vegetal de algodão, soja e palma hidrogenado; óleo vegetal hidrogenado; óleo vegetal líquido e hidrogenado; óleo vegetal parcialmente hidrogenado; creme vegetal; gordura; gordura vegetal; gordura vegetal de girassol; gordura vegetal de soja; margarina; margarina vegetal).

Por exemplo: segundo a regulamentação, uma porção de biscoito doce é de 30 g, correspondendo, em média, a três unidades. Se o conteúdo de gordura TRANS não atingir 0,2 g nessa porção, no rótulo desse biscoito pode estar declarado “não contém TRANS”. Contudo, se a lista de ingredientes desse produto contiver “gordura vegetal parcialmente hidrogenada”, evidencia-se aí a presença de gordura TRANS, apesar do destaque de ausência desse lipídio no rótulo.

Na maioria dos rótulos, apesar de apresentarem 0% gordura TRANS em suas tabelas nutricionais, observa-se na lista de ingredientes a presença de gordura vegetal, mas o tipo de gordura vegetal utilizado não é especificado – ingrediente este, importante para uma adequada orientação nutricional para pacientes com risco ou portadores de doenças cardiovasculares.

A gordura de palma vem sendo utilizada na elaboração de alguns produtos em substituição à gordura vegetal hidrogenada (Ladeia *et al.*, 2007). Esta alternativa baseia-se no fato do óleo de palma, ao contrário do óleo de soja ou qualquer outro óleo vegetal insaturado, não necessitar de hidrogenação para atingir a consistência semelhante à margarina, tornando-o isento de gordura TRANS, pois o óleo de palma é semissólido em seu estado natural e é usado normalmente no processo de alimentos sem

hidrogenação. Dessa forma, o uso do óleo de palma substituindo a gordura vegetal hidrogenada, poderia explicar a isenção de gordura TRANS em alguns rótulos.

Embora o óleo de palma esteja sendo utilizado em substituição à gordura vegetal hidrogenada, deve-se ter cautela com o consumo desse óleo. O estudo de Ladeia e colaboradores (2007) relata que a fração lipídica LDL-colesterol teve um aumento moderado em jovens saudáveis do sexo masculino submetidos a uma dieta enriquecida com este óleo. Isso pode ser explicado pelo fato do óleo de palma ser rico em gordura saturada, o que promove efeito mais intenso sobre a colesterolemia (Sposito et al., 2007).

Também se observa na maioria das listas de ingredientes dos produtos analisados, a presença de gordura vegetal interesterificada e óleo de girassol hidrogenado, ambos, atualmente produzidos com ausência de gordura TRANS, mas, com o aumento da gordura saturada.

Destacando-se as análises em biscoitos, 25 biscoitos apresentaram, em sua lista de ingredientes, a gordura vegetal (amostras n° 22, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 47, 54, 57, 58, 59, 63, 70, 72, 73, 84), dentre os quais, 4 biscoitos (amostras n° 34, 39, 44 e 47) apresentaram gordura TRANS superior a 0,2 g/porção; 4 biscoitos (amostras n° 22, 32, 43 e 63) apresentaram gordura saturada superior a 2 g/porção e 1 biscoito (amostra n° 40) apresentou o teor de gordura saturada superior a 2 g/porção e o teor de gordura TRANS superior a 0,2 g/porção; 16 estavam conforme a legislação com teores de gordura saturada e de gordura TRANS abaixo de 2g e 0,2g/porção, respectivamente, tendo a alegação de zero TRANS, o que nos leva a deduzir que a gordura vegetal utilizada nesses 16 biscoitos deve ser isenta de TRANS.

A gordura vegetal interesterificada foi encontrada na lista de ingredientes de 21 biscoitos (amostras n° 29, 30, 36, 37, 45, 46, 49, 50, 51, 60, 61, 62, 64, 71, 74, 83, 85, 86, 87, 88, 89), onde 3 biscoitos (amostras n° 46, 61 e 71) apresentaram gordura TRANS superior a 0,2 g/porção; 1 biscoito (amostra n° 37) apresentou gordura saturada superior a 2 g/porção e 2 biscoitos (amostras n° 29 e 45) apresentaram tanto o teor de gordura saturada quanto o teor de gordura TRANS superior ao permitido pela legislação para ter alegação zero TRANS; 15 estavam conforme a legislação com teores de gordura saturada e de gordura TRANS abaixo de 2g e 0,2g/porção, respectivamente,

tendo a alegação de zero TRANS, mostrando que a gordura vegetal interesterificada utilizada nesses 15 biscoitos deve ser livre de TRANS.

Nos 11 biscoitos cujo óleo vegetal consta na lista de ingredientes (amostras n° 48, 53, 55, 56, 65, 66, 67, 68, 69, 77, 78), apenas em 1 biscoito (amostra n° 66) foi encontrado teor de gordura TRANS superior a 0,2 g/porção.

Na lista de ingrediente de 9 biscoitos, encontra-se a gordura vegetal hidrogenada (amostras n° 23, 33, 52, 75, 76, 79, 80, 81, 82), nas quais, 3 amostras (amostras n° 52, 75, 76) apresentam teor de gordura TRANS superior a 0,2 g/porção.

Em apenas 1 biscoito, encontrou-se na lista de ingredientes a gordura de palma (amostra n° 42) e este apresentou gordura saturada superior a 2 g/porção.

A utilização de gorduras alternativas deve ser avaliada com critério, pois as mudanças podem gerar produtos com elevados teores de ácidos graxos saturados e reduzidos de ácidos graxos essenciais.

Gagliardi e colaboradores (2009) avaliaram a composição de ácidos graxos de alguns alimentos industrializados disponíveis no mercado brasileiro nos quais houve redução da quantidade de ácidos graxos TRANS e verificaram se estes alimentos atendem às quantidades recomendadas de consumo de gordura saturada, após redução de gordura TRANS. Foram analisados por cromatografia gasosa, margarinas, biscoito doce recheado, biscoito salgado sem recheio, batata frita e hambúrguer de fast food com alegação de 0% de gordura TRANS. Observou-se que apesar da redução nas quantidades de ácidos graxos TRANS, os alimentos analisados contêm grandes quantidades de gorduras saturadas, principalmente o ácido palmítico. Além disso, alguns dos alimentos estudados apresentam uma razão n-3/n-6 fora do recomendado para a prevenção da aterosclerose, indicando que o rótulo de ausência de ácidos graxos TRANS deve ser visto com cuidado e não significa uma liberação para o consumo irrestrito desses alimentos.

A utilização de gorduras hidrogenadas na produção de margarinas, biscoitos, pães, entre outros, é ampla e muitas vezes indiscriminada no Brasil. Assim, os produtos fabricados com esse tipo de gordura devem sofrer regulamentação mais cautelosa, discriminando o real teor de gordura TRANS nos rótulos dos alimentos. Mesmo porque, o Código de Defesa do Consumidor Brasileiro, no seu artigo 31, determina que os produtos ofertados à população devam apresentar declarações corretas e objetivas a respeito de suas

características quanto à qualidade, quantidade, composição, entre outras, além dos riscos que oferecem à saúde dos consumidores.

5.8 CONSUMO DE GORDURA TRANS

Segundo Aued-Pimentel e colaboradores (2003), os biscoitos são largamente consumidos por crianças e adolescentes. Dentre a população infantil, observa-se um elevado consumo de biscoitos recheados, ricos em gorduras TRANS, sendo este, principalmente, diário. Entretanto os biscoitos Água & Sal e “Cream Cracker” nunca são consumidos por cerca de 45% da população infantil.

Esta população estaria, portanto, mais suscetível a alterações fisiológicas importantes no que se refere ao crescimento e desenvolvimento infantil. Segundo estudos realizados, os isômeros TRANS atuam sobre a saúde da criança, bloqueando e inibindo a biossíntese dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, que estão envolvidos com a função psicomotora. (Booyens & Merwe, 1992).

Os chocolates consumidos eventualmente pela maior parte da população adulta apresentam elevado consumo semanal e quinzenal entre as crianças, além de maior consumo diário.

Em estudo realizado por Caroba (2002) entre outubro e novembro de 2000, visando avaliar o consumo alimentar de estudantes da rede pública de ensino, observou-se que 17,8% dos escolares que se alimentam fora de seu domicílio uma vez na semana utilizam o fast-food para realização de suas refeições.

Dias e Goncalves (2009) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o consumo diário por adultos e crianças observando a recomendação da OMS. Com base na análise dos questionários de consumo, identificou-se que 39,7% dos adultos e 41,4% das crianças consomem, diariamente, pelo menos um alimento com alto teor de ácidos graxos TRANS.

Verificou-se que os itens mais indicados no consumo mensal entre os adultos são os biscoitos “Cream Cracker” (63,1%), os biscoitos recheados (58,7%) e os chocolates (57,3%). No entanto, somente o biscoito “Cream Cracker” apresenta consumo diário elevado, enquanto os biscoitos recheados e os chocolates são consumidos uma vez na semana ou eventualmente, pela maioria.

Os produtos provenientes das redes de fast-food possuem elevado consumo mensal, sendo consumidos preferencialmente uma vez na semana.

A população infantil analisada foi composta de 46 crianças, com idade entre 1 e 10 anos, das quais 41,4% consumiam pelo menos um alimento por dia com alto teor de ácidos graxos TRANS.

Dias e Goncalves (2009), em seus estudos, observaram, através do consumo estimado, que a ingestão parcial ou total destes produtos ultrapassa a recomendação diária para adultos (2 g) e crianças (1 ano-0,8 g e 10 anos-1,9 g).

De acordo com os resultados apresentados no presente estudo e nos trabalhos de outros autores apresentados, observa-se que, muitas vezes, a quantidade consumida é maior do que a porção sugerida, acarretando uma ingestão significativa de ácidos graxos TRANS e que o consumo de gordura TRANS é capaz de ultrapassar facilmente a ingestão diária recomendada pela OMS.

6. CONCLUSÕES

Das 251 amostras analisadas, observa-se que 151 (60%) estão conforme a legislação, onde a gordura TRANS nos rótulos consta como zero, por apresentarem valores abaixo de 0,2 g de gordura TRANS e 2 g de gordura saturada por porção. Porém, deve-se ressaltar que, na realidade, não é zero, dando a falsa ideia ao consumidor de não estar ingerindo gordura TRANS, independentemente da quantidade consumida. Observa-se que em apenas 12 dentre as 251 amostras analisadas (5%), obteve-se realmente um teor de gordura TRANS não detectado em 100g de produto analisado (limite de detecção instrumental de 0,001%).

Por meio dos resultados das análises verificou-se em algumas amostras discrepância entre os valores das análises e dos rótulos; ausência de citação do valor de gorduras TRANS do produto; e valores declarados nos rótulos com teores acima do limite permitido pela legislação.

Neste estudo, evidenciou-se que há pouca concordância entre a notificação de conteúdo de gordura TRANS na informação nutricional e o destaque de ausência dessa gordura com a presença de componente com gordura TRANS na lista de ingredientes. Observa-se, portanto, a dificuldade em considerar apenas tais informações para determinar a presença ou ausência de gordura TRANS em produtos alimentícios. Ressalta-se, ainda, que mesmo ao consultar a lista de ingredientes para detectar a presença da gordura TRANS, na maioria das vezes, o consumidor pode ficar na dúvida se a denominação do componente indica presença ou ausência desse tipo de gordura, pelo uso constante de denominações alternativas.

É necessário que a declaração dos nutrientes seja mais objetiva, de modo a minimizar dúvidas quanto ao tipo de gordura empregada nos produtos. Os resultados obtidos indicam a necessidade de uma regulamentação mais cautelosa, discriminando o real teor de gordura TRANS nos rótulos dos alimentos. É importante que os órgãos de fiscalização tenham uma atuação mais efetiva punindo as empresas que ainda não se adequaram à Resolução.

Nesta pesquisa também foi evidenciado que a variabilidade permitida pela legislação para a declaração da porção ou mesmo a declaração de porções pequenas e inadequadas podem estar sendo utilizadas com o intuito de demonstrar características favoráveis dos alimentos, o que pode induzir o consumidor a equívocos. Além disso, a falta de

padronização das porções entre alimentos similares e a apresentação de medidas caseiras pouco específicas e fracionadas podem comprometer a comparabilidade dos alimentos industrializados, o entendimento das informações e por consequência as escolhas alimentares. É importante que as informações nutricionais disponibilizadas aos consumidores sejam padronizadas, claras e compreensíveis. Sugere-se a padronização da porção entre alimentos industrializados similares, não permitindo variabilidade do valor recomendado ou acrescentando um valor padrão para todos os alimentos como, por exemplo, 100 gramas.

É necessário que se estabeleça a exigência da determinação periódica dos teores de ácidos graxos TRANS e de gorduras saturadas nos produtos para verificar a veracidade das informações contidas nos rótulos, uma vez que, a formulação do produto pode variar com o tempo e/ou com a disponibilidade de matéria-prima.

Evidenciou-se, também, a necessidade de uma padronização dos métodos analíticos adotados nos laboratórios.

A utilização de gorduras alternativas deve ser avaliada com critério pois as mudanças podem gerar produtos com elevados teores de ácidos graxos saturados e reduzidos de ácidos graxos essenciais.

Entretanto, apenas o aprimoramento da legislação parece não ser o suficiente, é necessária maior fiscalização das informações disponibilizadas para os consumidores.

Também é fundamental instrumentalizar o consumidor brasileiro, para que ele saiba interpretar a rotulagem nutricional e para que essas informações possam exercer o papel educativo e facilitador de escolhas alimentares saudáveis. Devem ser promovidas ações educativas que visem a redução do consumo de alimentos com alto teor de ácidos graxos TRANS e a promoção de uma alimentação mais saudável.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERS, M. J.; HARNACK, L. J.; STEFFEN, L. M.; JACOBS, D. R. 2006 Marketplace Survey of TRANS-Fatty Acid Content of Margarines and Butters, Cookies and Snack Cakes, and Savory Snacks, **Journal of the American Dietetic Association**, Philadelphia, v. 108, n. 2, p. 367- 370, fev. 2008.
- ALLISON, D. B.; DENKE, M. A.; DIETSCHY, J. M.; EMKEN, E. A.; KRIS-ETHERTON, P. M.; NICOLOSI, R. J. Trans fatty acids and coronary heart disease risk. Report of the expert panel on trans fatty acids and coronary heart disease. **Am J Clin Nutr**, v.62, p.655-708, 1995.
- ALMEIDA, D. F. S. B. Gordura com baixo teor de isômeros TRANS. **Jornal da Unicamp**. Campinas, 15 a 21 de junho de 2009.
- AMERICAN OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analyses of AOAC**, 17.ed. Washington, 2002. P.20-24A. [Official Method n.996-06 – Fat (total, saturated, and unsaturated) in foods].
- AMERICAN OIL CHEMISTIS’ SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 5.ed. Champaign, 1999. [Official Method Cd 14-95 - Isolated trans Isomers Infrared Spectrometric Method].
- AMERICAN OIL CHEMISTIS’ SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 15.ed. Champaign, 2004. 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].
- AMERICAN OIL CHEMISTIS’ SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 15.ed. Champaign, 2009. [Official Method Cd 14e-09, Negative Second Derivative Infrared Spectroscopic Method for the Rapid (5 min) Determination of Total Isolated trans Fat].
- AQUINO, A. M.; MARSIGLIA, D. A. P.; BRAGANOLO, N. Rotulagem nutricional: legislação e metodologias analíticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 12., 2001, Maceió. **Anais...**, 2001.
- ARAÚJO, W. M. C.; BORGIO, L. A.; MONTEBELLO, N. P.; BOTELHO, R. B. A. **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: Editora Senac-DF, 2007.

- ARIAANSZ, R.F.; ENGELHARD, D.M.B. **Teoría de la hidrogenación**. Buenos Aires. ASAGA, 2005. En: Editors, Libro 15° Aniversario A&G.
- ARO, A., JAUHAINEN, M., PARTANEN, R., SALMINEN, I., MUTANEN, M. Stearic acid, TRANS fatty acids, and dairy fat: effects on serum and lipoprotein lipids, apolipoproteins, lipoprotein(a), and lipid TRANSfer proteins in healthy subjects. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 65, n.5, p.1419-1426, 1997.
- ASCHEIRO A, WILLETT W. Health effects of TRANS fatty acids. **Am J Clin Nutr** 1997; 66 Suppl: 1006S-10S.
- ASCN/AIN. Task Force on Trans Fatty Acids. Position paper on trans fatty acids. The American **Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.63, n.5, 1996.
- AUED-PIMENTEL, S.; CARUSO, M.S.F.; CRUZ, J.M.M.; KUMAGAI, E.E.; CORRÊA, D.U.O. Ácidos graxos saturados versus ácidos graxos TRANS em biscoitos. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.62, n.2, p.131-137, 2003.
- AUED-PIMENTEL, S.; SILVA. S.A.; KUS, M.M.M.; CARUSO, M.S.F.; ZENEBO, O. Avaliação dos teores de gordura total, ácidos graxos saturados e TRANS em alimentos embalados com alegação “livre de gorduras TRANS. **Braz. J. Food Technol.**, VII BMCFB, junho 2009.
- AUED-PIMENTEL, S.; KUS, M.M.M.; KUMAGAI, E.E.; RUVIERI, V.; ZENEBO, O. Comparison of gas chromatographic and gravimetric methods for quantization of total fat and fatty acids in foodstuffs. **Química Nova**, São Paulo , v. 33, n. 1, p. 76-84, 2010.
- AZEVEDO, C.H. **Teores de isômeros TRANS em gorduras vegetais hidrogenadas avaliados por diferentes técnicas instrumentais**. Campinas, 1999. 109p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
- AZEVEDO, C. H., GONÇALVES, L. A. G. “Ir-cards x Método AOCS Cd 14-95 na Quantificação de Isômeros TRANS em Gorduras Hidrogenadas Brasileiras.” **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 2, n. 1,2, p. 175-179, 1999.
- BADOLATO, E. S. G. **Aspectos analíticos da determinação de ácidos graxos TRANS em margarinas e gorduras vegetais hidrogenadas**. 96 p. Dissertação (Mestrado em

Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.

BALBINOT, E. L.; ARENHART, M.; BATISTA, C. P.; PROCHNOW, L. R.; BLASI, T. C. A interesterificação como alternativa às implicações nutricionais negativas das gorduras TRANS. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 31-44, 2009.

BARRERA-ARELLANO, D. **Matérias-primas alternativas: prós e contras**. In: *Workshop gorduras TRANS em alimentos*, 2007, São Paulo. Disponível em: <[HTTP://WWW.abia.org.br/anexos/workshopgordurasTRANS06-08-07.asp](http://www.abia.org.br/anexos/workshopgordurasTRANS06-08-07.asp)>. Acesso em: 20 agosto 2008.

BERTOLINO, C. N.; CASTRO, T. G.; SARTORELLI, D. S.; FERREIRA, M. A. C. Influência do consumo alimentar de ácidos graxos TRANS no perfil de lipídios séricos em nipo-brasileiros de Bauru, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 357-364, fev. 2006.

BLOCK, J. M.; BARRERA-ARELANO, D. Produtos hidrogenados no Brasil: isômeros TRANS, características físico-químicas e composição em ácidos graxos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrição**, Caracas, v. 44, n. 4, p. 281-285, 1994.

BOOYENS, J.; MERWE, V. C. F. Margarines and coronary artery disease. **Medicals Hypotheses**, v. 37, n. 4, p. 241-244, 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969**: institui normas básicas sobre alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 out. 1969.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Lei nº 8.543, de 23 de dezembro de 1992**: determina a impressão de advertência em rótulos e embalagens de alimentos industrializados que contenham glúten. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998**: aprova regulamento técnico referente a informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jan. 1998.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 94, de 1 de novembro de 2000**: aprova regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 nov. 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 39, de 21 de março de 2001**: aprova a tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 mar. 2001a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 40, de 21 de março de 2001**: aprova regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 mar. 2001b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 41, de 14 de janeiro de 1998**: aprova regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 jan. 2001c.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002**: aprova regulamento técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, de 23 set. 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 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 26 dez. 2003a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**: aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Folheto explicativo sobre rotulagem de gorduras trans**, 2006.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. . **Resolução – RDC nº 163, de 17 de agosto de 2006**: aprova o documento sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (Complementação das Resoluções-RDC nº 359 e RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003) **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 ago. 2006b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006**: Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 set. 2006c.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Relatório Anual da Gerência Geral de Alimentos**, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Ações do Governo Brasileiro sobre a gordura trans**, Rio de Janeiro, junho de 2008a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de orientação aos consumidores**: educação para o consumo saudável, Brasília, 2008b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 24, de 15 de junho de 2010**: aprova regulamento técnico que estabelece os requisitos mínimos para 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, de 15 jun. 2010.
- 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.
- CAMEP – Centro Avançado de Medicina Preventiva. **Viva melhor e com mais saúde** – 2013. Disponível em <http://www.camep.com.br/vitaminas.htm>. Acesso em: 20 fevereiro 2014.
- CAROBA, D. C. R. **A escola e o consumo alimenta de adolescentes matriculados na rede publica de ensino**. Piracicaba, 2002. 163p. Dissertacao. Dissertação (Mestrado em

Ciencia e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, Universidade de São Paulo.

CHATGILIALOGLU, C.; FERRERI, C. TRANS Lipids: The Free Radical. **Accounts of Chemical Research**, Los Angeles, v. 38, n. 6, p.441-448, mar. 2005.

CHIARA, V. L., SICHIERI, R., CARVALHO, T. S. F., “Teores de ácidos graxos TRANS de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro”. **Revista de Nutrição**. v. 16, n. 2, p. 227-233, 2003.

CHIARA, V. L., SICHIERI, R., CARVALHO, T. S. F. Ácidos graxos TRANS: doenças cardiovasculares e saúde materno-infantil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 341-349, set.- dez. 2006.

CHIU, M.C.; GIOIELLI, L.A.; GRIMALDI, R. Lipídios estruturados obtidos a partir da mistura de gordura de frango, sua estearina e triacilgliceróis de cadeia média: II- pontos de amolecimento e fusão. **Química Nova**, São Paulo, v.31, n.2, p. 238 – 243, 2008.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. WHO/FAO. **Food Labelling**: fifth edition. Roma, 2007.

COSTA, A.G.V.; BRESSAN, J.; CÉPHORA, M.S. Ácidos graxos TRANS: alimentos e efeitos na saúde. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.56, n.1, p.499-513, 2006.

CUNNINGHAM E. What are interesterified fats? **J Am Diet Assoc**. 107:704. 2007.

CURI, R.; POMPÉIA, C.; MIYASAKA, C.K. ; PROCOPIO, J. **Entendendo a gordura: os ácidos graxos**. p.221. São Paulo: Editora Manole, 2002.

DIAS, J.R.; GONCALVES, E.C.B.A. 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, jan/mar, p.177-182. 2009.

ENIG, M. G. **Interesterification**. Disponível em: <<http://www.westonaprice.org/know-your-fats/556-interesterification.html>>. Acesso em: 25 jan. 2010.

FEDERAL REGISTER, FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Food labeling: TRANS fatty acids in nutrition labeling; consumer research consider nutrient content and health claims and possible footnote or disclosure statements. Final rule and proposed rule**. Disponível em: www.cfsan.fda.gov. Acesso em: 12 de out. de 2013.

- FOX, B.G.; LYLE, K.S. e ROGGE, C.E. Reactions of the diiron enzyme stearylacyl carrier protein desaturase. **Accounts of Chemical Researches**, v. 37, n. 7 p. 421-429, 2004.
- GAGLIARDI, A. C. M.; MANCINI FILHO, J.; SANTOS, R. D. Perfil nutricional de alimentos com alegação de zero gordura TRANS. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 50-53, 2009.
- GALDINO, T. P.; ANTUNES, A. R.; LAMAS, R. C.; ZINGANO, M. A.; CRUZAT, V. F.; COUTINHO, V. F.; CHAGAS, P. Biscoitos recheados: quanto mais baratos maior teor de gordura TRANS? **Scientia Medica** (Porto Alegre); volume 20, número 4, p. 270-276. 2010.
- GARCIA, M. R. **Conformidade da Rotulagem de Alimentos consumidos por escolares à Legislação Brasileira**. Orientador: Rogério Lopes Vieites. 2012. 77f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.
- GIOIELLI, L.A.; BARUFFALDI, R. **Rev. Farm. e Bioquím.** Univ. S. Paulo. P24,29, 1988.
- GOMES, M. C. R.; ABREU, M. P. O comportamento do consumidor frente aos rótulos dos alimentos. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE NUTRICIÓN, 14., 2006, Florianópolis. **Anais...**, 2006.
- GONÇALVES, M. H. **Avaliação Qualitativa das preparações do cardápio (AQPC BUFÊ) da Unidade de Alimentação e Nutrição da Colônia de Férias SESC - Cacupé**. Relatório de Estágio Supervisionado em Administração em Serviços de Alimentação, NTR/CCS/UFSC. Florianópolis, 2006.
- GRIMALDI, R.; GONÇALVES, L. A. G.; ESTEVES, W. Características de gorduras comerciais brasileiras. **Braz J Food Technol.** 2000;3:159-64.
- GRIMALDI, R.; GONÇALVES, L.A.P.; ANDO, M.Y. Otimização da reação de interesterificação química do óleo de palma. **Química Nova**, v.28, n.4, p.633-636, 2005.
- HARRIS, W. S.; MOZAFFARIAN, D.; RIMM, E.; KRIS-ETHERTON, P.; RUDEL, L. L.; APPEL, L. J. Omega-6 fatty acids and risk for cardiovascular disease: a science advisory from the American Heart Association Nutrition Subcommittee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; **Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Epidemiology and Prevention**. *Circulation*. 2009;119(6):902-7.

- HERRICK, C. Shifting blame/ selling health: corporate social responsibility in the age of obesity. **Sociology of Health & Illness**, v.31, n.1, 2009.
- HISSANAGA, V. M. **Desenvolvimento de um método para o controle da utilização de gordura TRANS no processo produtivo de refeições**. 2009. 207 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- HOLLEY, K. M.; PHILLIPS, P. S. Trans-Fatty Acids: An Introduction. **Nutrition & Food Science**. 1995.
- HULSHOF, K. F. A. M.; VAN, E. R.; P-BART, M. A.; ANTTOLAINEN, M.; BECKER, W.; CHURCH, S. M.; COUET, C. Intake of fatty acids in Western Europe with emphasis on trans fatty acids: the TRANSFAIR Study. **Eur J Clin Nutr** 1999;53:143-57.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.150 p.
- ISHIMATO, E.Y.; NACIF, M. A. L. Propaganda e marketing na informação nutricional. **Revista Online Brasil Alimentos**, São Paulo, v. 2, n. 11, p. 28-33, nov./dez. 2001.
- KATAN, M. B. "Exit TRANS fatty acids." **The Lancet**. v. 346, p. 1245-1246, 1995.
- KATAN, M. B.; KORVER, O. The Elimination of TRANS Fats from Spreads: How Science Helped to Turn an Industry Around. **Nutrition Reviews**, v.64, n.6, pp.275-279. 2006.
- LACAZ, R.; VANNUCCHI, H. Projeto Latino-Americano de Alinhamento dos Valores de Referência para Rotulagem Nutricional. **International Life Sciences Institute**, São Paulo, ano 18; n. 1; p. 3-6; jan./mar. 2010.
- LADEIA, A. M.; MATOS, E. C.; PASSOS, R. B. A palm oil may reduce serum lipids in healthy young individuals. **Nutrition**. 2007;24:11-5.
- LAMOUNIER, R. **A gordura TRANS, seus riscos e a proibição em Nova Iorque: paranóia ou prevenção?** Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br>>. Acesso em: 29 ago. 2008.
- LARQUÉ, E.; ZAMORA, S.; GIL, A. Dietary TRANS fatty acids in early life: a review. **Early Human Development**. Oxford, v.65, p.31-41, 2001.
- LEHNINGER, A.; NIELSON, D.L.; COX, M.M. **Bioquímica**, 3.ed. New York: Worth Publisher. 1152p. 1995

- LICHTENSTEIN, A. H.; APPEL, L. J.; BRANDS, M. Diet and lifestyle recommendations revision 2006. **American Heart Association (AHA) Medical/Scientific Statements**. Circulation. 2006;114:82-96.
- LOBANCO, C. M.; VEDOVATO, G. M.; CANO, C.; BASTOS, D. H. M. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 499-505, maio/jun. 2009.
- MACHADO, S. S.; SANTOS, F. O.; ALBINATI, F. L.; SANTOS, L. P. R. Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 1, p.97-103, jan./mar. 2006.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição & dietoterapia**. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.
- MANCINI, J.; CHEMIM, S. Implicações nutricionais dos ácidos graxos TRANS. In: Seminários “Gorduras Modificadas com Baixos Teores de Ácidos Graxos TRANS: Aspectos Nutricionais e Tecnológicos”. **Sociedade Brasileira de Óleos e Gorduras**, São Paulo, 1996.
- MARANGONI, A.G.; ROUSSEAU, D.; **Trends Food Sci. Technol.** 6, 329. 1995.
- MARINS, B. R.; ARAÚJO, I. S.; JACOB, S. C. A propaganda de alimentos: orientação, ou apenas estímulo ao consumo? **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2008.
- MARTIN, C. A.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E. Ácidos graxos TRANS: implicações nutricionais e fontes na dieta. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 361-368, jul./set. 2004.
- MARTIN, C.A.; CARAPELLI, R.; VISANTAINER, J.V.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N.E. TRANS fatty acid content of Brazilian biscuits. **Food Chemistry**, v. 93, p. 445-448, 2005.
- MARTIN, C. A., VISENTAINER, J. V., OLIVEIRA, C. C., MATSUSHITA, M., SOUZA N. E. TRANS Polyunsaturated fatty acid contents in brasilian refined soybean oil. **Analytical Sciences**. 22, 631- 633. 2006.
- MARTIN, C. A.; MILINSK, M. C.; VISENTAINER, J. V.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N. E. TRANS fatty acid-forming processes in foods: a review. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 79, n. 2, p. 343-350, jun. 2007.

- MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. **Bioquímica básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- MENDES, A. C. R., BISCONTINI, T. M. B., MIRANDA, M. S. “Ácidos Graxos *TRANS* Isômeros em Alimentos: Conteúdo, Consumo e implicações nas Doenças Cardiovasculares”. **Boletim do Centro de Pesquisas de Processamento de Alimentos**, v. 21, n. 1, p. 121-132, 2002.
- MENSINK, R.P., KATAN, M. B. Effect of dietary *TRANS* fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. **N Engl J Med**; 323: 439-45. 1990.
- MENSINK, R. P.; ZOCK, P. L.; KESTER, A. D. M., KATAN, M. B. Effects os dietary fatty acids and carbohydrates on ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a metanalysis of 60 controlled trials. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 77, n. 11, p. 46-55, maio 2003.
- MERCOSUL, Grupo do Mercado Comum (GMC). **Resolução 44/2003 e 46/2003**. Regulamento técnico MERCOSUL para rotulagem nutricional de alimentos embalados. Montevideú, 10 dezembro 2003.
- MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. **Mudanças no padrão de alimentação. In: Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil. A Evolução do País e de suas Doenças**. São Paulo: Editora Hucitec/Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde, Universidade de São Paulo, 1995.
- MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 251-258, 2000.
- MONTEIRO, R. A.; COUTINHO, J. G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por freqüentadores de supermercados em Brasília, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v.18 n.3, p. 172-177, set. 2005.
- MOREIRA, V.S. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização em Controle de Qualidade de Produtos, Ambientes e Serviços |Vinculados à Vigilância Sanitária do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Vigilância Sanitária. **Contribuição à vigilância em saúde relativa ao consumo de**

gorduras saturadas e gorduras TRANS por meio de avaliação de rótulos de produtos industrializados de batatas fritas. Rio de Janeiro, 2010.

- MOSSOBA, M. M.; YURAWECZ, M. P.; MCDONALD, R. E. Rapid determination of the total trans content of neat hydrogenated oils by attenuated total reflection spectroscopy. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, 73, 1003-1009. 1996.
- MOSSOBA, M. M.; MILOSEVIC, V.; MILOSEVIC, M.; KRAMER, J. K.; AZIZIAN, H. Determination of total TRANS fats and oils by infrared spectroscopy for regulatory compliance. **Anal Bioanal Chem.** 389:87-92. 2007.
- MOSSOBA, M. M.; KRAMER, J. K.G.; AZIZIAN, A.; KRAFT, J.; DELMONTE, P., FARDIN KIA, A.-R., BUESO, F.J., RADER, J.I. AND LEE, J.K. Application of a novel, heated, nine-reflection ATR crystal and a portable FTIR spectrometer to the rapid determination of total trans fat. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, 89, 419-429. 2012.
- MOZAFFARIAN, D.; KATAN, M. B.; ASCHERIO, A.; STAMPFER, M. J.; WILLET, W. C. Trans fatty acids and cardiovascular disease. **The New England Journal of Medicine**, v.354, p. 1601-1613, 2006.
- MOZAFFARIAN, D.; ARO, A.; WILLETT, W. C. Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, v. 63, p. 5-21, maio 2009.
- MOZAFFARIAN, D.; CLARKE, R. Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, v. 63, p. 22-33, maio 2009.
- MURPHY, S. P.; BARR, S. I. Recommended Dietary Allowances should be used to set Daily Values for nutrition labeling. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 83 n. 5, p. 1223-1227, maio 2006.
- NEVES, A. M.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERCON, F. Interpretação de rótulos de alimentos no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 34-39, fev. 2009.
- NISHIDA, C.; UAUY, R. WHO Scientific Update on health consequences of trans fatty acids: introduction. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, v. 63, n. 2, p. 1-4, maio 2009.

- NORIZZAH, A.R.; CHONG, C.L.; CHEOW, C.S.; ZALIHA, O. Effects of chemical interesterification on physicochemical properties of palm stearin and palm kernel olein blends. **Food Chemistry**, v.86, p.229-235, 2004.
- OKIE, S. New York to TRANS fats: You're Out! **New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 356, n. 20, p. 2017-2022, maio 2007.
- OKONEK, D.V., BERBEN, P.H., MARTELLI, G. Precious metal catalysis for fats and oils applications. *In: SEMINÁRIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ÓLEOS E GORDURAS*, 1996, Campinas. **Anais...** São Paulo : Instituto Adolfo Lutz. p.39-46. 1996.
- OLIVEIRA, R. C. D. **Bufê: Disponibilização de informações alimentares e nutricionais em bufês**. 2008. 128 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.
- OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Doenças crônico-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde**. Brasília, 2003.
- OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Américas livres de gorduras trans: conclusões e recomendações**, Washington, 26 e 27 abr. 2007.
- OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Américas livres de gorduras trans**. Rio de Janeiro, jun. 2008a.
- OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Aceites saludables y la eliminación de ácidos grasos trans de origen industrial en las Américas: iniciativa para la prevención de enfermedades crónicas**, Washington, 2008b.
- PADOVESE, R.; MANCINI-FILHO, J. **Ácidos graxos TRANS**. En: Curi R, Pompéia C, Miyasaka CK, Procópio J, editors. Entendendo a Gordura & os ácidos graxos. 1ª ed. São Paulo: Manole; 2002. p. 509-521.
- PARIZA, M. W.; PARK, Y.; COOK, M. E. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. **Progress in Lipid Research**, Amsterdam, v. 40, n. 4, p. 283-98, jul. 2001.
- PASTORE, J. A.; CORSI, D.; GLÓRIA, M. **Uma experiência no controle de gordura TRANS adicionada na produção de refeições de um restaurante por peso**. Relatório Final das Disciplinas Administração em Serviços de Alimentação 1 e 2, Florianópolis, NTR/CCS/UFSC, 2007.

- PASTORE, J. A. **Conclusão da implantação de cardápio livre de ácidos graxos TRANS no almoço da UAN do Hotel SESC Cacupé, identificando a opinião do comensal sobre esta refeição e divulgando as iniciativas locais de alimentação saudável.** Relatório de Estágio Supervisionado em Administração em Serviços de Alimentação, Florianópolis, NTR/CCS/UFSC, 2008.
- PASTORE, J. A.; HISSANAGA, V. M.; PROENÇA, R. P. C. Gordura TRANS: Experiências de Controle em Unidades Produtoras de Refeições. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, ano 18, n. 104, p. 4-9, set./out. 2010.
- PERERIRA, A. F. C. **Determinação simultânea de acidez, índice de refração e viscosidade em óleos vegetais usando espectrometria NIR, calibração multivariada e seleção de variáveis.** Joao Pessoa, 2007. 75f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Paraíba.
- POPKIN, B. M. Global nutrition dynamics: the world shifting rapidly toward a diet linked with non communicable diseases. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 84, n. 2, p. 289-98, ago. 2006.
- PROENÇA, R. P. C.; HISSANAGA, V. M. O controle de gorduras TRANS no processo produtivo de refeições. **Revista do Conselho Regional de Nutricionistas – 2ª Região, RS e SC (CRN 2)**, Porto Alegre, v. 2, n. 16, p. 13, ago. 2008.
- RADER, J. I.; ANGUILA, G.; O'DELL, R. G.; WEAVER, C. M.; SHEPPARD, A. J.; BUENO, P. Determination of total fat and saturated fat in foods by packed column gas-liquid chromatography after acid hydrolysis. **Food Chemistry**. 1995; 54:419-27.
- RADIOCOLMEIA. Consumo de gordura TRANS no Brasil está acima do estabelecido pela OMS, 2010. Disponível em: <http://www.radiocolmeia.com.br/2010/07/consumo-degordura-TRANS-no-brasil-esta-acima-do-estabelecido-pela-oms>. Acesso em: janeiro/2011.
- RATNAYAKE, W. M. N.; PELLETIER, G.; HOLLYWOOD, R.; BACKER, S.; LEYTE, D. Trans fatty acids in Canadian margarine: recent trends. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.75, n.11, p.1587-1594, 1998.
- REMIG, V.; FRANKLIN, B. S. M.; KOSTAS, G.; NECE, T.; STREET, J. C. Trans Fats in America: A Review of Their Use, Consumption, Health Implications, and Regulation.

Journal of the American Dietetic Association, Philadelphia, v. 110, n.4, p.585-592, abr. 2010.

RIBEIRO, A. P. B.; MOURA, J. M. L. N.; GRIMALDI, R.; GONÇALVES, L. A. G.;
Interesterificação química: alternativa para obtenção de gordura zero *TRANS*. **Química Nova**, v.30, n.5, p.1295 – 1300, 2007.

ROBINSON, D. M.; MARTIN, N. C.; ROBINSON, L. E.; AHMADI, L.; MARANGONI, A. G.;
WRIGHT, A. Influence of interesterification of a stearic acid-rich spreadable fat on acute metabolic risk factors. **Lipids**, Heidelberg, 44, n. 1, p. 17-26, jan. 2009.

ROMERO, A., CUESTA, C., SANCHEZ-MUNIZ, F.J. “TRANS fatty acid production in deep fat frying of frozen foods with different oils and frying modalities”. **Nutrition Research**, v. 20, p. 599-608, 2000.

ROPER, E. A. **Inteligência alimentar: a nova refeição e os ingredientes do equilíbrio**. São Paulo: Scortecci, 2007.

SANHUEZA, J. K.; NIETO, S.; VALENZUELA, A. B. “Ácido Linoléico Conjugado: un ácido graso con isomeria *TRANS* potencialmente beneficioso”. **Revista Chilena de Nutrición**. v. 29, n. 2, p. 98-105, 2002.

SANIBAL, E. A. A.; MANCINI FILHO, J.” Perfil de Ácidos Graxos TRANS de Óleo e Gordura Hidrogenada de Soja no Processo de Fritura”. **Ciência e Tecnologia Alimentos**. v. 24, n. 1, p. 027-031, 2004.

SATCHITHANANDAM, S.; OLES, C. J.; SPEASE, C. J.; BRANDT, M. M.; YURAWECZ, M. P.; RADER, J. I. Trans, saturated, and unsaturated fat in foods in the United States prior to mandatory trans-fat labeling. **Lipids**, v.39, n.1, p.11-18, 2004.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 77, n. 3, p. 1- 18, 2007.

SCHEEDER, M.R.L. About the TRANS-(hi) story: how did TRANS fatty acids enter the human food chain. **Am Oil Chem Soc**. 2007; 18(2):133-5.

SCHERR, C.; RIBEIRO, J.P. O que o cardiologista precisa saber sobre gorduras TRANS? **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 90, n. 1, p. e4-e7, 2007.

- SCOTT-THOMAS, C. Company claims consumers duped by trans fat labeling loophole. **Food Nagigatot USA**, 2009.
- SEMMA, M. TRANS fatty acids: properties, benefits and risks. **Journal of Health Science**, Tokyo, v . 48, n. 1, p. 07-13, 2002.
- SILVEIRA, B. M. **Informação alimentar e nutricional da gordura TRANS em rótulos de produtos alimentícios industrializados**. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de Mestre em Nutrição. Florianópolis, 2011.
- SIMABESP (Sindicato das Indústrias de Massas Alimentícias e Biscoitos do Estado de São Paulo) & ABIA (Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação). **Perfil do Setor de Biscoitos**. Folder informativo. São Paulo: ANIB, SIMABESP, 2008.
- SIMOPOULOS, A.P. **TRANS fatty acids**. En: Spiller GA, editor. Handbook of lipids in human nutrition. 1ra ed. Ed Boca Raton: CRC Press. p. 91-9. 1996.
- SKEAFF, C. M. Feasibility of recommending certain replacement or alternative fats. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, v. 63, p. 34-49, maio 2009.
- SOARES, L. M. V.; FRANCO, M. R. B. Níveis de trans isômeros e composição de ácidos graxos de margarinas nacionais e produtos hidrogenados semelhantes. **Ciênc Tecnol Alim** 1990; 10(1):57-71.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**, 7.ed. , v.2, 474p. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. V. 1. Trad. R.M. Matos e D.S. Raslan. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- SOMMERFIELD, M. TRANS unsaturated fatty acids in natural products and processed foods. **Prog. Lipid Res.**, v. 22, p. 221-233, 1983.
- SPOSITO, A. C.; CARAMELLI ,B.; FONSECA, F. A. H. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Brasil Cardiol**. 2007;88:2-19.
- STENDER, S.; DYERBERG, J. The influence of TRANS fatty acids on health: a report of the **Danish Nutrition Council**. 4.ed. Søborg; 2003

- STENDER, S.; DYERBERG, J.; ASTRUP, A. Ruminant and industrially produced TRANS fatty acids: health aspects. **Food & Nutrition Research**, Copenhagen, v. 52, p. 1-8, 2008.
- SUNDRAM, K.; KARUPAIAH, T.; HAYES, K. C. Stearic acid-rich interesterified fat and TRANS-rich fat raise the LDL/HDL ratio and plasma glucose relative to palm olein in humans. **Nutrition & Metabolism**, Waltham, USA, v. 4, n. 3, p. 1743- 7075, jan. 2007.
- TANAKA, K. Occurrence of conjugated linoleic acid in ruminant products and its physiological function. **Animal Science Journal**, Fujisawa, v. 76, n. 4, p. 291-303, jul. 2005.
- TARRAGO-TRANI, M. T.; PHILLIPS, K. M.; LEMAR, L. E.; HOLDEN, J. M. New and existing oils and fats used in products with reduced TRANS-fatty acid content. **Journal of the American Dietetic Association**, Philadelphia v.106, p. 867-880, jun. 2006.
- TORQUATO, A. S.; ZARA, R. F.; DUBUC, M. A.; MATSUSHITA, M. Ácidos graxos ômega 6, ômega 3 e trans: nutrição e saúde. **Nutrição Brasil**, Rio de Janeiro, v. 4, n.6, p. 347-353, 2005.
- UAUY, R.; ARO, A. CLARKE, R.; GHAFOORUNISSA, R.; L'ABBÉ, M. MOZAFFARIAN, D.; SKEAFF, M.; STENDER, S.; TAVELLA, M. WHO Scientific Update on trans fatty acids: summary and conclusions. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, v. 63 p. 68-75, 2009.
- USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química 3: Química Orgânica**. 8ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- VALENZUELA, A.; KING, J.; NIETO, S. TRANS fatty acid isomers from hydrogenated fats: the controversy about health implications. **Grasas y Aceites**, Sevilla, v.46, n. 6, p. 369-375, 1995.
- VALENZUELA, A.; MORGADO, N. TRANS fatty acid isomers in human health and in the food industry. **Biological Research**, Santiago, v.32, n.4, p.273-287, 1999.
- VAN HENGEL, A. J. Declaration of allergens on the label of food products purchased on the European market. **Trends in Food Science & Technology**, London, v.18, p. 96-100, fev. 2007.
- VAN POPPEL, G.; VAN ERP-BAART, M. A.; LETH, T.; GEVERS, E.; VAN AMELSVOORT, J.; LANZMANN-PETITHORY, D. Trans fatty acids in foods in Europe: the TRANSFAIR Study. **J Food Compos Anal** 1998;11:112-36.

- VASCONCELOS COSTA, A. G., BRESSAN, F.; SABARENCE, C. M. Ácidos Graxos TRANS: Alimentos e Efeitos na Saúde. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 56, n. 1, p. 12-21, mar. 2006.
- VAZ, J. S; DEBONI, F.; AZEVEDO, M. J.; GROSS, J. L.; ZELMANOVITZ, T. Ácidos graxos como marcadores biológicos da ingestão de gorduras. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.19, n.4, p. 489- 500, jul./ago. 2006.
- VISENTAINER, J. V., FRANCO, M. R. B. Ácidos graxos em óleos e gorduras: Identificação e quantificação. São Paulo: Varela. 2006.
- WAGNER, K.; PLASSER, E.; PROELL, C.; KANZLER, S. Comprehensive studies on the trans fatty acid content of Austrian foods: Convenience products, fast food and fats, **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 108, n. 3, p. 1054-1060, jun. 2008.
- WEGGEMANS, R. M.; RUDRUM, M.; TRAUTWEIN, E. A. Intake of ruminant versus industrial trans fatty acids and risk of coronary heart disease—what is the evidence? **European Journal of Lipid Science and Technology**, Weinheim, v. 106, n. 6, p. 390–397, jun. 2004.
- WEISS, T. Food oils and their uses. Connecticut: The AVI Publishing Company INC, 2ed., 1983. 310p.
- WHO. World Health Organization. Nutrition. Science-Policy. WHO and FAO Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. **Nutrition Reviews**, Malden, v. 53, n.7, p. 202-205, 1995.
- WHO. World Health Organization. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**, WHO Technical Report Series, Geneva, n. 916, 2003.
- WHO. World Health Organization. United Nations. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health**: list of all documents and publications. Fifty-seventh World Health Assembly. A57/9, 17 abr. 2004a.
- WHO. World Health Organization. **Nutrition labels and health claims**: the global regulatory environment. Geneva, 2004b.
- WHO. World Health Organization. **Understanding the Codex Alimentarius**. Rome, 2005.

- WHO. World Health Organization. **European action plan for food and nutrition policy 2007-2012**, Dinamarca, 2008.
- WILSON, T. A.; NICOLOSI, R. J.; CHRYSAM, M.; KRITCHEVSKY, D. Conjugated linoleic acid reduces early aortic atherosclerosis greater than linoleic acid in hypercholesterolemic hamsters. **Nutrition Research**, v.20, n.12, p. 1795–1805, 2000.
- WINTER, C. M. G.; YAMAMOTO, C. I.; BAGGIO, S. R.; MOREIRA, J. T.; FREITAS, R. J. S. “Determinação de ácidos graxos TRANS em batata palha comercializada na cidade de Curitiba-PR”. **Boletim do Centro de Pesquisas de Processamento de Alimentos**. v. 24, n. 2, p. 475-489, 2006.
- WOLFF, R. L. Cis-TRANS isomerization of octadecatrienoic acids during heating. Study of pinolenic (cis-5, cis-9, cis-12 18:3) acid geometrical isomers in heated pine seed oil. **Journal of the American Oil Chemists’ Society**, v. 71, n. 10, p. 1129- 1134, 1994.
- YÂLMAZ, I., GEÇGEL, U. Effects of gamma irradiation on TRANS fatty acid composition in ground beef. **Food Control**, 18, 635-638. 2007.