

# Ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional

## *Trans fatty acids in Brazilian food products: a review of aspects related to health and nutrition labeling*

Vanessa Martins HISSANAGA<sup>1</sup>

Rossana Pacheco da Costa PROENÇA<sup>1</sup>

Jane Mara BLOCK<sup>2</sup>

### RESUMO

Nos últimos anos, vários estudos apontam a relação positiva entre ácidos graxos *trans* e desenvolvimento de doenças cardiovasculares, materno-infantis, inflamatórias e de câncer. A Organização Mundial de Saúde alertou para a necessidade da diminuição do consumo desses ácidos graxos, o que culminou com a recomendação de sua eliminação em 2004. A rotulagem é uma medida que auxilia a população na escolha alimentar. Este artigo apresenta uma revisão sobre ácidos graxos *trans*, desde sua formação, efeitos para a saúde e as medidas atuais de controle da sua ingestão, enfatizando a rotulagem de alimentos. A busca de informações, relativa ao período de 1990 a 2012, foi realizada nos bancos de dados *Scopus*, *PubMed*, *SciELO*, *Science Direct*, *Lilacs*, bem como em *sites* oficiais nacionais e internacionais. Os unitermos utilizados em português e inglês foram: "ácidos graxos *trans*" e/ou "gordura hidrogenada", conjugados à "rotulagem" e/ou "regulação" e/ou "legislação". O controle dos ácidos graxos *trans* pode ser realizado pela diminuição de seu consumo por meio de medidas industriais, medidas individuais e coletivas, resultantes de um trabalho educativo, além de forças políticas. Em relação à rotulagem, mesmo existindo legislação brasileira que obrigue as indústrias a informarem a quantidade de ácidos graxos *trans* por porção em alimentos industrializados, observaram-se alguns questionamentos sobre como são disponibilizadas tais informações. Salienta-se que a efetiva diminuição dos ácidos graxos *trans* pode levar um tempo considerável, dada a adaptação cultural e tecnológica necessárias. Contudo, é uma medida importante, pois o resultado desse controle será a melhoria da saúde da população.

**Termos de indexação:** Ácidos graxos *trans*. Hidrogenação. Legislação. Rotulagem nutricional.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições. *Campus* Universitário, Trindade, 88040-900. Florianópolis, SC, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: RPC PROENÇA. E-mail: rossana@mbox1.ufsc.br.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos. Florianópolis, SC, Brasil.

## ABSTRACT

*In recent years, several studies have indicated a positive relationship between trans fatty acids and cardiovascular disease, maternal and infant diseases, inflammatory diseases and cancer. The World Health Organization manifested the need of decreasing the consumption of these fatty acids, which culminated with the recommendation of their elimination in 2004. Labeling is a measure that helps the population make food choices. This article presents a literature review on trans fatty acids, their formation, health effects and the current measures to control their intake, emphasizing food labeling. The following databases were searched: Scopus, PubMed, SciELO, Science Direct and Lilacs. In addition, national and international government sites covering the period from 1990 to 2012 were consulted. The key words used in Portuguese and English were "trans fatty acids", and/or "hydrogenated fat", conjugated with "labeling", and/or "regulation", and/or "legislation". Manufacturing, individual and public measures stemming from governmental policies and education can help to reduce the consumption of trans fatty acids. Although Brazilian law requires companies to report the amount of trans fatty acids per serving on their product labels, the way this information is presented is questionable. The effective reduction of trans fatty acids in food products can take considerable time because of the necessary cultural and technological changes. It should be noted that any initiative regarding trans fatty acids is important since it will improve the general population's health.*

**Indexing terms:** *Trans fatty acids. Hydrogenation. Legislation. Nutritional labeling.*

## INTRODUÇÃO

O consumo de ácidos graxos *trans* pela população vem aumentando desde 1920, quando teve início a produção industrial de gorduras vegetais<sup>1</sup>. A média de consumo estimada de ácidos graxos *trans* em países desenvolvidos é de 7-8g/dia por pessoa<sup>2</sup>. Larqué et al.<sup>3</sup> reportaram valores na Europa entre 0,1g/dia e 5,5g/dia. No Japão, Semma<sup>4</sup> estimou em 1,56g/dia.

Nesse contexto, Scheeder<sup>1</sup> destaca que estudos têm ampliado o conhecimento sobre os efeitos negativos do consumo dos ácidos graxos *trans* para a saúde. As doenças mais associadas ao consumo desse ácido graxo são as doenças cardiovasculares e as crônicas degenerativas<sup>5-12</sup>; além disso, seu consumo influencia, do mesmo modo, o crescimento intrauterino, a obesidade e a doença inflamatória<sup>8</sup>.

Diante dessa realidade, como resultado do aumento da disponibilização dos ácidos graxos *trans* e dos estudos que os associam a consequências negativas para a saúde, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou, em 2004, a Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, estabelecendo a eliminação do consumo dos ácidos graxos *trans* como meta<sup>13</sup>.

Uma das medidas que podem auxiliar a população a realizar escolhas alimentares mais saudáveis em relação aos ácidos graxos *trans* é a rotulagem de alimentos. No Brasil, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 360, de 23 de dezembro de 2003, tornou obrigatória a declaração do conteúdo de ácidos graxos *trans* por porção nos rótulos de todos os produtos alimentícios. No entanto, a resolução estabelece que possa ser considerado e divulgado como "zero *trans*" todo alimento que apresentar teor de ácido graxo *trans* menor ou igual a 0,2g/porção<sup>14</sup>.

Este texto objetiva, portanto, apresentar uma revisão bibliográfica sobre os ácidos graxos *trans* de origem industrial, seu consumo, consequências para a saúde e as possibilidades de controle da ingestão, discutindo uma possível lacuna na legislação brasileira para rotulagem nutricional.

## MÉTODOS

A busca de informações foi realizada mediante revisão não sistemática de artigos apresentados nas bases de dados *Scopus*, *Science*, *PubMed*, *SciELO* e *Lilacs*, bem como em sites de organismos oficiais nacionais e internacionais, relativas ao período de 1990 a 2012. Os unitermos utilizados em português e inglês foram: "ácidos

graxos *trans*, *trans fatty acids*", e/ou "gordura hidrogenada, *hydrogenated fat*", conjugadas à "rotulagem, *labeling*", e/ou "regulação, *regulation*", e/ou "legislação, *legislation*".

Durante a análise das publicações, agruparam-se as informações pertinentes às experiências de controle de disponibilização e/ou consumo de ácidos graxos *trans*, com foco na rotulagem de alimentos. A pesquisa não se pautou na preocupação numérica de garantir a representatividade proporcional dos achados para análise quantitativa, centrando-se no quanto as informações eram adequadas ao tema tratado. Dessa forma, artigos semelhantes foram excluídos e livros foram consultados.

### Formação dos ácidos graxos *trans*

O consumo de ácidos graxos *trans* sempre fez parte da alimentação humana, pois eles estão presentes em gorduras de animais ruminantes, como resultado da bio-hidrogenação na microbiota do rúmen<sup>15,2</sup>. Estima-se que de 2% a 8% dos ácidos graxos *trans* da dieta sejam provenientes dessa fonte, dependendo do percentual individual de consumo desses produtos<sup>3</sup>.

Já cerca de 90% dos ácidos graxos *trans* da dieta são provenientes de óleos vegetais poli-insaturados que passaram pelo processo industrial de hidrogenação<sup>1,16</sup>, descrita como um processo no qual se tem a adição catalítica de uma molécula de hidrogênio na dupla ligação entre moléculas de carbonos. Como resultado, ocorre redução do grau de insaturação, além de seu aumento no ponto de fusão, resultando em uma maior estabilidade oxidativa e funcionalidade das frações semissólidas produzidas, sendo por isso amplamente utilizados pelas indústrias de alimentos<sup>2</sup>.

Apesar de se tratar, em ambos os casos, de isomeria *trans*, ressalta-se que na bio-hidrogenação há a produção de Ácido Linoleico Conjugado (CLA). Esse isômero natural, diferentemente dos produtos hidrogenados, vem sendo associado

a benefícios para a saúde, como, por exemplo, a melhora no metabolismo plasmático de lipoproteínas<sup>17</sup>.

Ácidos graxos *trans* também podem ser formados, em quantidades menores, por mecanismo induzido termicamente em operações de frituras e durante o processo industrial de refino, principalmente na etapa de desodorização de óleos vegetais<sup>18,19</sup>. Durante a realização de frituras, a formação de ácidos graxos *trans* está relacionada ao tempo de uso e à temperatura atingida pelos óleos vegetais<sup>20</sup>.

Sanibal & Mancini Filho<sup>20</sup> realizaram estudo de fritura de batatas congeladas com o uso de óleo de soja e gordura parcialmente hidrogenada durante cinquenta horas e com temperatura controlada a Média (M)=180°C, Desvio-Padrão (DP)=5°C. O óleo de soja, inicialmente com 2,1% de ácidos graxos *trans*, possivelmente formados durante o refino, no fim desse período totalizou 17,1% de isômeros *trans*. Já a fritura na gordura parcialmente hidrogenada apresentou menor formação de isômeros *trans*, embora a quantidade inicial fosse bem maior - 28,9% -, e a quantidade final, 33,9%.

Estudo realizado por Sebedio *et al.*<sup>19</sup> determinou a formação de isômeros *trans* em óleos de soja e de amendoim utilizados em fritura de batatas sob diferentes temperaturas: 180°C, 200°C e 220°C, durante trinta operações. Após as temperaturas atingirem 200°C, isômeros *trans* foram formados, em especial acima de dez utilizações desses óleos.

### Utilização da gordura parcialmente hidrogenada no processo industrial de alimentos

Em 1903, o cientista alemão Wilhem Normann (1870-1939) patenteou a hidrogenação; após seis anos, o primeiro projeto industrial de hidrogenação foi construído na Inglaterra. A partir daí, várias outras indústrias foram sendo instaladas pelo mundo<sup>1</sup>.

Segundo Scheeder<sup>1</sup>, o produto que marca a entrada dos óleos hidrogenados no mercado é a gordura vegetal Crisco, em 1912. Okie<sup>16</sup> destaca que as demandas desses produtos para o consumo intensificaram-se durante tempos de guerras, em virtude do baixo custo e da maior estabilidade oxidativa, que confere aos alimentos um maior período de validade.

No Brasil, a hidrogenação de óleos vegetais teve uma ascensão significativa a partir da década de 1950, quando os óleos vegetais processados rapidamente substituíram as gorduras animais<sup>2</sup>. Além do uso doméstico de gordura vegetal culinária, margarinas e gorduras para frituras, diversos produtos alimentícios, como biscoitos, produtos de panificação e batatas *chips*, dentre outros, são ricos em ácidos graxos *trans*<sup>7</sup>.

Block & Barrera-Arellano<sup>21</sup> analisaram o total de ácidos graxos *trans* de 42 amostras de margarinas, cremes vegetais e gorduras hidrogenadas comercializadas no Brasil em 1994, mediante espectroscopia no infravermelho. Os teores de isômeros *trans* variaram de 12,3% a 38,1% (margarinas), de 15,9% a 25,1% (cremes vegetais) e de 0% a 62,0% (gorduras hidrogenadas), indicando quantidades significativas dos isômeros *trans* nesses produtos. Contudo, salienta-se que o estudo foi realizado anteriormente à legislação obrigatória de rotulagem de ácidos graxos *trans* em alimentos industrializados, podendo ser o motivo pelo qual se encontraram porcentagens elevadas dos isômeros nessas amostras.

Chiara *et al.*<sup>15</sup> determinaram, por cromatografia gasosa, os teores de ácidos graxos *trans*, saturados, monoinsaturados e poli-insaturados em batatas fritas, biscoitos e sorvetes de redes de *fast-food* do Rio de Janeiro no ano de 2003. Verificou-se que apenas as batatas tipo *chips* não apresentaram teores de isômeros *trans* em sua composição. O estudo concluiu que em 100g de biscoitos e sorvetes a quantidade de ácidos graxos *trans* era superior aos valores aceitos na época como limite: em média 1% do valor energético total diário. Cabe ressaltar que o estudo foi publicado no mesmo ano da legislação obrigatória

de rotulagem de ácidos graxos *trans* no Brasil, época em que se observa a publicação de número representativo de estudos que associam o consumo de ácidos graxos *trans* a efeitos deletérios para a saúde humana.

Por sua vez, trabalho conduzido por Martin *et al.*<sup>7</sup>, realizado após o lançamento da legislação obrigatória de rotulagem de ácidos graxos *trans* no Brasil, objetivou determinar, por cromatografia gasosa, a composição de ácidos graxos de cinco marcas de biscoitos brasileiros do tipo *cream cracker*, e encontrou valores entre 12,2% e 31,2% de ácidos graxos *trans* do total lipídico, com a média de 20,1%.

Na Áustria, Wagner *et al.*<sup>22</sup> investigaram, por cromatografia gasosa, a quantidade de ácidos graxos *trans* do total lipídico de 400 amostras de produtos alimentícios e de alimentos de redes de *fast-food*. Aproximadamente um terço das análises apresentou teor de até 5,0% de ácidos graxos *trans*; contudo, 5,0% apresentaram valores superiores a 20,0%. Os produtos de redes de *fast-food* foram os que resultaram em maiores níveis, com média de 8,9% de ácidos graxos *trans*.

Situação similar foi encontrada no estudo de Richter *et al.*<sup>23</sup>, que analisou o conteúdo de ácidos graxos *trans* por cromatografia gasosa de 119 produtos alimentícios adquiridos em Zurique, na Suíça. Os resultados apontaram que 40% dos produtos apresentavam mais de 2% de ácidos graxos *trans* do total lipídico, e os produtos de confeitaria apresentaram uma média superior de 6% de ácidos graxos *trans* desse total.

Um documento publicado pela OMS<sup>24</sup> aponta que a rotulagem de alimentos é incentivada não apenas no Brasil e demais países do Mercosul, mas em países da União Europeia, como Áustria e Suíça. Os estudos supracitados<sup>7,15,22,23</sup> destacam que, apesar da rotulagem, identificaram-se quantidades consideráveis de ácidos graxos *trans* nos produtos alimentícios analisados.

Um dos principais métodos utilizados em substituição à hidrogenação dos óleos vegetais é a interesterificação: processo que não promove a

isomerização de duplas ligações dos ácidos graxos e não afeta o grau de saturação e permite que a modificação no comportamento de óleos e gorduras ofereça contribuições para o aumento e a otimização do seu uso<sup>25</sup>.

Entretanto, um artigo de revisão publicado em 2009<sup>26</sup> destaca que a oferta desse substituto para a gordura parcialmente hidrogenada ainda é insuficiente para atender o mercado global. Além disso, pesquisas sugerem que gorduras interesterificadas podem causar malefícios para a saúde humana, como o aumento da glicemia e a diminuição do Lipoproteína de Alta Densidade-colesterol (HDL-c)<sup>27</sup>.

Nesse contexto, os autores L'Abbé *et al.*<sup>28</sup> e Zahn *et al.*<sup>29</sup> ainda ressaltam que há dificuldades tecnológicas na substituição de produtos fontes de ácidos graxos *trans* em alimentos industrializados.

Os óleos de palma, de semente de palmiste e de coco são outros produtos que frequentemente substituem a gordura parcialmente hidrogenada em razão da consistência semissólida, além da facilidade do uso para produtos de padaria e frituras. Contudo, discute-se a eficácia dessa substituição, haja vista que a composição de seus ácidos graxos está por volta de 50% de saturação, sendo a gordura saturada frequentemente associada ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares<sup>30</sup>.

Os mesmos autores citados concluem que a tendência é a continuação dessa evolução de tecnologias, uma vez que se torna um desafio o encontro de um produto que atenda aos interesses comerciais das empresas e aos interesses dos consumidores, ou seja, aspectos relacionados a custo, sabor e saúde.

### Ácidos graxos *trans* e saúde

Em 1961, alguns estudos já investigavam os efeitos da ingestão de gorduras hidrogenadas sobre os níveis de colesterol. Os resultados apontavam níveis mais elevados associados ao consu-

mo de ácidos graxos saturados do que ao consumo de ácidos graxos *trans*. Dessa maneira, o uso de produtos ricos nesse ácido graxo continuou a fazer parte da alimentação da população<sup>31</sup>.

Mensink & Katan<sup>32</sup> despertaram a atenção de muitos pesquisadores ao mostrar que a ingestão elevada de ácidos graxos *trans* aumentava os níveis da Lipoproteína de Baixa Densidade-colesterol (LDL-c) de maneira similar aos ácidos graxos saturados. E, adicionalmente, reduziam os níveis da HDL-c, alterando significativamente a razão entre LDL-c e a HDL-c, utilizada como um importante indicador para as doenças cardiovasculares.

Nesse enfoque, estudos associam as alterações nas lipoproteínas sanguíneas em resposta ao consumo de ácidos graxos *trans* ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares<sup>5-12</sup>. Expressando essa magnitude, Eckel *et al.*<sup>33</sup> sugerem que um aumento no consumo de 2% de ácidos graxos *trans* pode ser responsável pela ascensão de 23% na incidência das doenças coronarianas em adultos saudáveis.

Outro efeito do consumo dos ácidos graxos *trans* seria a interferência na saúde materno-infantil em razão de uma possível transferência dos isômeros consumidos pela gestante através da placenta. O resultado seria prejudicial ao feto, com sequelas no seu crescimento<sup>34,35</sup>.

Chiara *et al.*<sup>34</sup> e Anderson *et al.*<sup>36</sup> ressaltam que, após o nascimento do bebê, a presença de ácidos graxos *trans* na alimentação da mãe ainda pode comprometer a saúde materno-infantil pela possibilidade de transferência desses isômeros por meio do aleitamento.

Já o artigo publicado por Pisani *et al.*<sup>37</sup> discute que o consumo de ácidos graxos *trans* na gestação e na lactação pode modificar tanto o perfil lipídico plasmático quanto alterar a expressão de adipocinas envolvidas com a resistência insulínica e doença cardiovascular dos descendentes. O estudo ainda salienta que esses efeitos deletérios estariam presentes mesmo após a retirada do fator causal.

Outros achados apontam relação positiva entre o consumo de ácidos graxos *trans* e male-



fícios para a saúde, podendo ser citados: infertilidade feminina<sup>38</sup>, infertilidade masculina<sup>39</sup>, doença inflamatória<sup>40,41</sup>, depressão<sup>42</sup>, obesidade<sup>43</sup> e câncer<sup>44,45</sup>.

Nesse contexto, o último compêndio de câncer, intitulado *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a global perspective* (2007), sugeriu a diminuição do consumo de ácidos graxos *trans* como medida preventiva para a progressão da doença, uma vez que contribui positivamente para a melhoria e/ou manutenção do perfil nutricional do doente<sup>46</sup>.

### Consumo dos ácidos graxos *trans*

Alguns trabalhos procuraram quantificar o consumo dos ácidos graxos *trans* por meio de análises da dieta. Valenzuela & Morgado<sup>2</sup> apontam uma média de consumo em países desenvolvidos de sete a oito gramas por dia.

Allison *et al.*<sup>47</sup> estimam que os norte-americanos consumam em média 5,3g/dia. Já para a população japonesa, Semma<sup>4</sup> encontrou um consumo médio de 1,5g/dia. Embora os dados de todos os países não estejam completos, calcula-se que o consumo de ácidos graxos *trans* possa corresponder a 3,0% (7,2g/dia) na Argentina; 2,0% (4,5g/dia) no Chile; e 1,1% (2,6g/dia) na Costa Rica<sup>48</sup>.

No Brasil, ainda não foi identificado estudo que estime o consumo dos ácidos graxos *trans*. Entretanto, Mondini & Monteiro<sup>49</sup> alertam que entre 1962 e 1988 o consumo de margarina no Brasil subiu de 0,4% para 2,5% do total de calorias diárias. Também na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada em 2002 e 2003, foi identificado um aumento de 16% no consumo de gorduras vegetais nos trinta anos anteriores<sup>50</sup>.

Salientam-se, além disso, dados da POF nos anos de 2008 e 2009, a partir dos quais, apesar da diminuição dos gastos com óleos e gorduras (-1,1%), identificou-se o aumento da participação dos alimentos preparados (+0,6%) e outros alimentos (+1,1%), podendo sugerir

ascensão de produtos industrializados, fontes potenciais de ácidos graxos *trans*<sup>51</sup>.

Estudo de Bertolino *et al.*<sup>52</sup> analisou a influência da alteração do consumo de ácidos graxos *trans* nos níveis séricos de 328 nipo-brasileiros, de 40 a 79 anos, da cidade de Bauru (SP), entre 1993 e 2000. Mediante o uso de questionário de frequência alimentar, encontraram-se valores médios de ingestão de ácidos graxos *trans* (percentual de calorias totais) em: 5,1% e 3,4% para mulheres; 4,7% e 3,3% para homens, em 1993 e 2000, respectivamente.

Em pesquisa realizada por Dias & Gonçalves<sup>53</sup>, que procurou identificar o consumo diário de ácidos graxos *trans* por intermédio de questionário de frequência alimentar de cem adultos e crianças de Duque de Caxias (RJ), concluiu-se que 39,7% e 41,4%, respectivamente, consumiam pelo menos um alimento com alto teor de ácidos graxos *trans* ao dia.

Skeaff<sup>26</sup> cita que, com exceção de alguns países, os bancos de dados de composição de alimentos não contêm informações sobre o conteúdo de ácidos graxos *trans*. Nesse aspecto, países como o Brasil podem ter dificuldade de estimar o consumo de ácidos graxos *trans* pela população, uma vez que os métodos de avaliação dietética podem ser caros e ter baixa precisão.

Contudo, salientam-se os estudos citados previamente, nos quais se encontraram teores consideráveis de ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios e de redes de *fast-food* brasileiras e estrangeiras, ressaltando a crescente participação desses tipos de alimento na dieta dos brasileiros<sup>54,55</sup>.

Ainda destaca-se que frituras servidas em redes de *fast-food* são muitas vezes realizadas em gordura parcialmente hidrogenada. A rede McDonald's dos Estados Unidos da América anunciou em 2002 a troca do óleo utilizado para a batata frita por uma opção com menor teor de ácidos graxos *trans*. Contudo, a mesma empresa voltou a se pronunciar em 2003, alegando dificuldades com a redução do teor de ácidos graxos

*trans* em suas preparações e não informando um novo prazo para essa diminuição<sup>56</sup>.

Estudo mais recente sobre a redução voluntária de ácidos graxos *trans* na América Latina e Caribe relata que de doze representantes de indústrias de alimentos que assinaram previamente uma declaração afirmando a intenção de eliminar os ácidos graxos *trans* de seus produtos, um ano depois apenas três forneceram detalhes completos das suas reformulações. Outros três forneceram apenas informações gerais e ainda outros três alegaram dificuldades para encontrar um substituto ideal da gordura parcialmente hidrogenada, o alto custo desses substitutos e a baixa aceitação sensorial dos consumidores dos produtos alimentícios após a substituição<sup>57</sup>.

Diante do exposto, pode-se inferir que a eliminação de ácidos graxos *trans* ainda é um desafio para a indústria de alimentos e para as redes de *fast-food*; sendo assim, o seu consumo ainda é uma realidade, especialmente para as pessoas que costumam consumir alimentos industrializados e/ou provenientes dessas redes.

### **Diretrizes oficiais quanto ao consumo de ácidos graxos *trans***

Organização Mundial da Saúde em 1995 sugeriu que a ingestão de ácidos graxos *trans* não ultrapassasse 1% do valor energético total diário, buscando promoção da saúde<sup>58</sup>. Em 2004, a mesma instituição lançou a Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, estabelecendo como uma de suas metas a eliminação do consumo de ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente<sup>13</sup>.

Entretanto, no Brasil, apesar dos preceitos da mencionada estratégia da OMS, o Guia Alimentar da População Brasileira<sup>59</sup> não aponta a eliminação de ácidos graxos *trans* como meta, mas sim restringe um limite correspondente a 1% do valor energético total diário, aproximadamente 2,2g/dia de uma dieta de 2 000 calorias para um adulto saudável.

Assim, observa-se que, mesmo existindo um documento mais recente da OMS<sup>13</sup>, o Ministério da Saúde do Brasil aparentemente baseou-se na preconização de 1995<sup>58</sup>.

Organizações governamentais de alguns países como, por exemplo, Dinamarca, Canadá e Índia, além do estado de Nova York, nos Estados Unidos da América, atentos à recomendação da OMS<sup>13</sup>, estão promovendo iniciativas com o objetivo de diminuir a oferta dos ácidos graxos *trans*<sup>28</sup>. Outro exemplo de país articulado em torno da questão é a Escócia<sup>60</sup>.

Na Dinamarca, o primeiro país a trabalhar com esta temática, foi aprovada em 2004 uma legislação limitando a 2% o conteúdo de ácidos graxos *trans* presente nas gorduras vegetais para consumo humano. Como esse limite é aplicado nas matérias-primas, na prática, o teor de ácidos graxos *trans* nos produtos alimentícios dinamarqueses fica bastante reduzido<sup>61</sup>.

Stender *et al.*<sup>62</sup> avaliaram a exposição dos consumidores aos ácidos graxos *trans* por meio da análise de produtos alimentícios populares consumidos na Dinamarca e em outros 25 países durante o período de novembro de 2004 a fevereiro de 2006. Os resultados demonstraram uma menor quantidade dos isômeros *trans* nos produtos dinamarqueses. Assim, a legislação dinamarquesa pode ser considerada uma intervenção interessante por garantir alguma proteção à população, sem aparentemente causar efeitos sobre a disponibilidade e a qualidade dos produtos.

No mesmo foco de discussão, L'Abbé *et al.*<sup>28</sup>, em um artigo que objetivou analisar as iniciativas de diversos países na redução de ácidos graxos *trans*, apontaram as características comuns para as experiências bem-sucedidas: (1) a existência de especialistas nacionais envolvidos na questão e (2) o envolvimento da mídia no sentido de facilitar o acesso à informação para a população, que se torna mais bem preparada para cobrar do meio científico e da indústria medidas para a minimização do consumo de ácidos graxos *trans*.

Nesse sentido, um grupo de trabalho nomeado Américas Livres de Gorduras *Trans*, envolvendo membros da academia e de órgãos oficiais, recomenda que a Organização Pan-Americana de Saúde/*World Health Organization* (OPAS/WHO) lidere as iniciativas para a eliminação progressiva dos ácidos graxos *trans*. Em abril de 2007, o grupo ainda propôs que o Comitê Executivo da OPAS avaliasse o relatório e o submetesse à consideração na Reunião de Conferência Sanitária Pan-Americana da OPAS em outubro daquele ano; entretanto, o assunto não entrou em discussão na ocasião<sup>48</sup>.

Em junho de 2008, o grupo de estudos da OPAS/OMS Américas Livres de Gordura *Trans* se reuniu e recomendou metas, tais como a continuação do trabalho dos estados membros para a harmonização continental das regulamentações de gorduras *trans* e a elaboração de programas para aumentar a conscientização dos consumidores<sup>63</sup>.

Outro grupo de trabalho da OMS, considerando evidências científicas, concluiu que os ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente, como não estão naturalmente nos alimentos e não trazem benefícios para a saúde, podem ser considerados aditivos industriais e, como tal, restaurantes e fabricantes de alimentos devem evitá-los<sup>64</sup>.

### **Rotulagem alimentar de ácidos graxos *trans***

O Canadá, em 2003, foi o primeiro país a tornar obrigatória a rotulagem de ácidos graxos *trans*. Friesen & Innis<sup>65</sup> encontraram uma significativa redução de ácidos graxos *trans* no leite materno de mulheres canadenses após a regulamentação, comparando os resultados obtidos em 1998 com os obtidos no período entre 2004 e 2006<sup>65</sup>.

No Brasil, a Resolução RDC nº 360 de 2003 tornou obrigatória a informação sobre a quantidade de ácidos graxos *trans* nos alimentos embalados a partir de julho de 2006<sup>14</sup>.

Assim, tornou-se obrigatória a declaração dos ácidos graxos *trans* em relação a uma porção de cada produto, determinada pela RDC nº 359<sup>66</sup>. Ainda, segundo a RDC nº 360<sup>14</sup>, podem ser considerados e divulgados como “zero *trans*” ou “não contém *trans*” os alimentos que apresentarem teor de ácidos graxos *trans* menor ou igual a 0,2g/porção, sendo o referido valor descrito como não significativo na resolução.

Observa-se, portanto, que a RDC nº 360<sup>14</sup>, lançada em dezembro de 2003, pode ter sido baseada na regulamentação da *Food and Agriculture Organization/World Health Organization* (FAO/WHO) lançada no mesmo ano - a *Diet Nutrition and Prevention of Chronic Diseases*<sup>67</sup> - e não na Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde<sup>13</sup>, que recomenda a eliminação dos ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente.

Nota-se que a indústria alimentícia vem destacando cada vez mais produtos com informações de fácil visualização, tal como, “zero *trans*”. No entanto, cabe lembrar que as denominações referem-se a uma porção, e que se o consumo for superior a essa quantidade, pode ocorrer uma ingestão considerável desse isômero. Por exemplo, considerando-se a RDC nº 359<sup>66</sup>, uma porção de biscoito é equivalente a 2,5 unidades. Então, se em 2,5 unidades não se atinge 0,2 gramas de ácidos graxos *trans*, um pacote de biscoito pode anunciar que não apresenta o isômero. Contudo, se uma pessoa ingerir uma quantidade maior do que 2,5 unidades do biscoito em questão acumulará o consumo de ácidos graxos *trans*, podendo, eventualmente, alcançar o limite destacado pelo Guia Alimentar para a População Brasileira<sup>59</sup>, que é de 2,2 gramas/dia.

Salientam-se, também, as diversas maneiras de disponibilizar a informação sobre os ingredientes nos rótulos. Nesse sentido, um *folder* explicativo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)<sup>68</sup> sobre a questão recomenda que “é importante também verificar a lista de ingredientes do alimento” (*online*), na qual é possível identificar a adição de gorduras hidrogenadas durante a fabricação.



Pesquisa realizada em supermercado brasileiro, considerando rótulos de 2 327 alimentos industrializados, encontrou que são utilizadas 14 denominações para designar a gordura *trans* na lista de ingredientes, desde o mais comum - "gordura vegetal hidrogenada" - até aqueles equivocados na denominação química - "óleo vegetal líquido e hidrogenado". A autora destaca que, quimicamente, somente pode-se chamar de gordura a substância que, na temperatura ambiente, for sólida ou semissólida, chamando-se de óleo apenas a substância líquida. Foram encontrados, também, nove denominações que deixam dúvida sobre o conteúdo de gordura *trans*, como "gordura vegetal" ou "margarina"<sup>69</sup>.

Assim, observando as recomendações, entende-se que possivelmente exista uma lacuna importante na legislação brasileira, já que a rotulagem e a apelação de ausência de ácidos graxos *trans* não podem ser consideradas completamente seguras, necessitando também a consideração da lista de ingredientes. Nesse mesmo contexto, cabe, igualmente, ressaltar que, quando a quantidade de ácidos graxos *trans* não alcança os 0,2g por porção, a empresa fica desobrigada a disponibilizar a quantidade desse ácido graxo, impossibilitando a análise nutricional quanto ao citado componente.

Ainda sobre a rotulagem de ácidos graxos *trans*, pesquisa de mercado realizada pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor<sup>70</sup> encontrou, em uma amostragem de 370 produtos, 37,6% de inadequação à exigência da legislação, ou seja, ausência da informação regulamentada pela RDC nº 360<sup>14</sup> quanto à presença ou não dos ácidos graxos *trans*.

Dias & Gonçalves<sup>53</sup>, ao analisarem a rotulagem nutricional de 150 amostras de biscoitos, chocolates e sorvetes, além da informação nutricional de 49 amostras de hambúrguer, batata frita, *milk-shake* e sorvetes de redes de *fast-food* do Rio de Janeiro, constataram a ausência da apresentação do teor de ácidos graxos *trans* em 22,0% da amostra total, principalmente nos sorvetes (38,7%) e biscoitos recheados (27,1%).

Já a pesquisa de Gagliardi *et al.*<sup>71</sup>, que avaliou a composição nutricional de produtos alimentícios com alegação de zero gordura *trans*, encontrou a redução do lipídeo em alimentos como margarinas, biscoitos doces, biscoitos salgados, batatas fritas e lanches tipo hambúrguer de redes de *fast-food*, mas não sua ausência, como os consumidores acreditam ao comprar o produto. Assim, a ausência dos ácidos graxos *trans* nos produtos analisados pode ser considerada virtual, além de eles estarem, muitas vezes, sendo substituídos por ácidos graxos saturados, também positivamente associados a doenças cardiovasculares.

No trabalho publicado por Aued-Pimentel *et al.*<sup>72</sup>, que analisou por cromatografia gasosa 22 amostras de salgadinhos, batatas fritas, sorvetes, produtos de panificação, bebida láctea, creme vegetal e macarrão instantâneo, com a alegação nos rótulos de "0% de gordura *trans*", os resultados indicaram desacordo em quatro amostras, ou seja, os valores obtidos variaram de 0,3g/porção a 1,8g/porção, contrariando o limite de até 0,2g/porção. Os autores ainda destacam que somente uma amostra apresentou claramente na lista de ingredientes descrita no rótulo a presença de gordura vegetal parcialmente hidrogenada.

Além dessas inadequações, estudo realizado por Ferreira *et al.*<sup>73</sup> aponta que a RDC nº 360<sup>14</sup> foi implementada sem que fosse acompanhada de campanhas de esclarecimento à população, que se ressentem da falta do conhecimento do que venham a ser os ácidos graxos *trans*, podendo o termo ser erroneamente interpretado até como alimento transgênico.

Os rótulos devem ser um espaço para informação ao consumidor e, quando compreendidos, podem facilitar escolhas alimentares nutricionalmente mais criteriosas. Nessa direção, para que a rotulagem exerça sua função, as informações disponibilizadas devem ser fidedignas, legíveis e acessíveis<sup>74</sup>.

Remig *et al.*<sup>75</sup> concluem em um trabalho de revisão que a educação do consumidor é muito

importante. Ressaltam que programas educacionais devem ser desenvolvidos visando à capacitação dos consumidores para identificarem a presença de gordura vegetal parcialmente hidrogenada na lista de ingredientes dos rótulos, bem como na estimativa mais acurada das porções dos produtos alimentícios a serem consumidos.

Uma medida que poderia auxiliar nessa estimativa é a recomendação do *Codex Alimentarius*, que aponta que a quantificação de nutrientes na rotulagem nutricional seja em 100g ou 100mL, pois, assim, comparações diretas entre os produtos alimentícios são mais facilmente realizadas<sup>76</sup>.

Nesse contexto, fica evidente a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas na área de educação e comunicação, visando auxiliar a população na apropriação das informações vinculadas pelos rótulos dos produtos alimentícios.

Pode-se então sugerir que, no Brasil, a preocupação com a presença de ácidos graxos *trans* nos produtos alimentícios é uma questão de saúde pública ainda não completamente equalizada nem pelos estudiosos, nem pela legislação, nem pela população, o que estimula a busca de estratégias de diversas esferas para a processual diminuição e a possível eliminação dos ácidos graxos *trans* na alimentação.

Sucintamente, L'abbé et al.<sup>28</sup> apresentam as abordagens utilizadas em diversos países com o objetivo de diminuir o consumo dos ácidos graxos *trans*, destacando: (1) sensibilização da população sobre os efeitos do consumo de ácidos graxos *trans*, pautada em alegações de saúde; (2) rotulagem do teor de ácidos graxos *trans* obrigatória ou voluntária e (3) reformulação da indústria de alimentos, com a remoção dos ácidos graxos *trans*, voluntariamente ou sob forma de lei.

Recentemente, em nota técnica publicada sobre as ações do governo brasileiro no que concerne aos ácidos graxos *trans*<sup>77</sup>, foram elencadas ações prioritárias pelo Ministério da Saúde em parceria com a Anvisa.

Dentre essas ações, destaca-se a regulamentação da publicidade de alimentos com teores

elevados de gordura saturada, gordura *trans*, açúcar e sódio. Essa regulamentação trouxe uma proposta baseada na obrigatoriedade da veiculação de alerta sobre o perigo do consumo excessivo de componentes não saudáveis nos alimentos. Representantes da indústria, da sociedade civil e das empresas de comunicação participaram da etapa final do texto da resolução 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 100mL 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"<sup>78</sup>.

Salienta-se que a advertência pode ser caracterizada como uma iniciativa interessante para auxiliar os consumidores no controle do consumo dos ácidos graxos *trans*, bem como na divulgação da informação sobre os riscos à saúde decorrentes do consumo desse ácido graxo. Porém, discute-se o porquê dessa recomendação afirmar que alimento com quantidade elevada de ácido graxo *trans* é aquele que apresenta mais do que 0,6g para 100g do produto, citando a OMS<sup>13</sup> que, desde 2004, aponta como meta a eliminação do consumo de ácidos graxos *trans* produzidos industrialmente. Nessa linha de pensamento, a preocupação é que o valor de 0,6g de gordura *trans* para 100g de produto alimentício tenha uma conotação de valor máximo permitido, dando a impressão de que qualquer valor abaixo dele possa representar um consumo seguro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema deste artigo vem ao encontro da temática de estudos na área de Segurança Alimentar e Nutricional, ou seja, explora a rotulagem dos alimentos no Brasil, especificamente em relação aos ácidos graxos *trans*.

Salienta-se que o consumo de ácidos graxos *trans* pela população cresceu paralelamente ao aumento do seu uso pelas indústrias de alimentos, havendo, ainda, a partir da década de 1990, inúmeros estudos publicados que apontam uma associação positiva com diversas doenças, principalmente as cardiovasculares.

O controle de ácidos graxos *trans* pode ser feito pela diminuição de seu consumo por meio de medidas industriais, com substituição de tecnologias. Tal controle pode abranger também medidas individuais e coletivas, resultantes de um trabalho educativo e também de forças políticas.

Um exemplo de país que pode ser seguido é o da Dinamarca, onde o teor de ácidos graxos *trans* deve ser inferior a 1g por 100g do total de óleo ou gordura do produto finalizado, o que na prática diminuiu a quase zero o teor do lipídeos nos alimentos industrializados.

Identificou-se uma lacuna importante na legislação brasileira no que tange à rotulagem de alimentos. Os questionamentos são, principalmente, sobre a maneira como são disponibilizadas a informação nutricional e a lista de ingredientes. Assim, sugere-se a necessidade de reformulação dessa legislação nos referidos aspectos, por exemplo, com a padronização do termo para se designar a gordura parcialmente hidrogenada, não podendo ser utilizada outras nomenclaturas, tal como gordura vegetal, capaz de facilitar dupla interpretação.

Outra sugestão que ajudaria na interpretação da rotulagem nutricional em relação aos ácidos graxos *trans* seria a informação por cada 100g ou 100mL do produto alimentício. Dessa forma, comparações entre produtos alimentícios de um mesmo grupo seriam realizadas mais facilmente, podendo posteriormente subsidiar escolhas nutricionalmente mais saudáveis.

Em relação a trabalhos educativos, sugere-se a extensa divulgação dos malefícios dos ácidos graxos *trans* em canais abertos de televisão e rádio e em escolas.

A efetiva diminuição do uso e do consumo de ácidos graxos *trans* pode levar um tempo

considerável, dada a adaptação cultural e tecnológica que requer. Trata-se, contudo, de uma medida importante, considerando-se que o resultado desse controle será a melhoria da saúde da população, com conseqüente redução de gastos com saúde.

#### COLABORADORES

Todos os autores participaram da concepção e da redação do artigo.

#### REFERÊNCIAS

1. Scheeder MRL. About the *trans*-(hi) story: how did *trans* fatty acids enter the human food chain. *Am Oil Chem Soc.* 2007; 18(2):133-5.
2. Valenzuela A, Morgado N. *Trans* fatty acid isomers in human health and in the food industry. *Biol Res.* 1999; 32(4):273-87. doi: 10.4067/S0716-9760199000400007.
3. Larqué E, Salvador Z, Gil A. Dietary *trans* fatty acids in early life: a review. *Early Hum Dev.* 2001; 65 (Suppl): S31-S41.
4. Semma M. *Trans* fatty acids: properties, benefits and risks. *J Health Sci.* 2002; 48(1):7-13.
5. Oomen CM, Ocké MC, Feskens EJM, van Erp-Baart MAJ, Kok FJ, Kromhout D. Association between *trans* fatty acid intake and 10-year risk of coronary heart disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study. *Lancet.* 2001; 357(9258):746-51.
6. Baylin A, Kabagambe EK, Ascherio A, Spiegelman D, Campos H. High 18:2 *Trans* Fatty acids in adipose tissue are associated with increase risk of nonfatal acute myocardial infarction in Costa Rican adults. *J Nutr.* 2002; 133(4):1186-91.
7. Martin CA, Matshushita M, Souza NE. Ácidos graxos *trans*: implicações nutricionais e fontes na dieta. *Rev Nutr.* 2004; 17(3):361-8. doi: 10.1590/S1415-52732004000300009.
8. Costa AGV, Bressan J, Sabarense CM. Ácidos graxos *trans*: alimentos e efeitos na saúde. *Arch Latinoam Nutr.* 2006; 56(1):12-21.
9. 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. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S22-S33. doi:10.1038/sj.ejcn.1602976.

10. Mozaffarian D, Aro A, Willet WC. Health effects of *trans*-fatty acids : experimental and observational evidence. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S5-S21. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602973.
11. Karbowska J, Kochan Z. *Trans*-fatty acids-effects on coronary heart disease. *Pol Merkur Lekarski.* 2011; 31(181):56-9.
12. Fournier N, Attia N, Rousseau-Ralliard D, Védie B, Destaillets F, Grynberg A, *et al.* Deleterious impact of elaidic fatty acid on ABCA1-mediated cholesterol efflux from mouse and human macrophages. *Biochim Biophys Acta.* 2012; 1821(2):303-12. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031.
13. World Health Organization. Who global strategy on diet, physical activity and health: list of all documents and publications. Fifty-seventh World Health Assembly [Internet]. A57/9, 17 abr. 2004a. [cited 2007 Aug 3] Available from: <http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\_files/WHA57/A57\_9-en.pdf>.
14. 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. 2003 26 dez.
15. Chiara VL, Sichieri R, Carvalho TSF. Teores de ácidos graxos *trans* de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. *Rev Nutr.* 2003; 16(2):227-33. doi: 10.1590/S1415-52732003000200010.
16. Okie S. New York to *trans* fats: you're out! *N Engl J Med.* 2007; 356 (20): 2017-21.
17. Kritchevsky D, Tepper SA, Wright S, Czarnecki SK, Wilson TA, Nicolosi RJ. Conjugated linoleic acid isomer effects in atherosclerosis: growth and regression of lesions. *Lipids.* 2004; 39(7):611-6. doi: 10.1007/s11745-004-1273-8
18. Martin CA, Milinsk MC, Visentainer JV, Matsuschita M, de-Souza NE. *Trans* fatty acid-forming processes in foods: a review. *An Acad Bras Ciênc.* 2007; 79 (2): 343-50.
19. Sebedio JL, Catte M, Boudier MA, Prevost J, Grandgirald A. Formation of fatty acid geometrical isomers and of cyclic fatty acid monomers during the finish frying of frozen prefried potatoes. *Food Research Intern.* 1996; 29(2):109-16. doi:10.1016/j.bbr.2011.03.031.
20. Sanibal EAA, Mancini Filho J. Alterações físicas, químicas e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura. *Food Ingredients.* 2002(18); 48-54.
21. Block JM, Barrera-Arelano D. Produtos hidrogenados no Brasil: isômeros *trans*, características físico-químicas e composição em ácidos graxos. *Arch Latinoam Nutr.* 1994; 44(4):281-5.
22. Wagner K-H, 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.* 2008; 108(3): 1054-60. doi:10.1016/j.foodchem.2007.11.038.
23. Richter EK, Shawish KA, Scheeder MRL, Colombani PC. *Trans* fatty acid content of selected Swiss foods: the transwisspilot study. *J Food Compos Anal.* 2009; 22:479-84. doi:10.1016/j.jfca.2009.01.007.
24. World Health Organization. Nutrition labels and health claims: the global regulatory environment. Geneva: WHO; 2004.
25. Ribeiro APB, Moura JMLN, Grimaldi R, Gonçalves LAG. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gorduras zero *trans*. *Quím Nova Escol.* 2007; 30(5):1295-300.
26. Skeaff CM. Feasibility of recommending certain replacement or alternative fats. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S34-S49. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602974.
27. Sundram K, Karupaiah T, Hayes KC. Stearic acid-rich interesterified fat and *trans*-rich fat raise the LDL/HDL ratio and plasma glucose relative to palm olein in humans. *Nutr Metab.* 2007; 4(3):1-12. doi: 10.1186/1743-7075-4-3.
28. L'abbé MR, Stender S, Skeaff M, Ghafoorunissa, Tavella M. Approaches to removing *trans* fat from the food supply in industrialized and developing countries. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S50-S67. doi: 10.1038/ejcn.2009.14.
29. Zahn S, Pepke, F, Rohm H. Effect of inulin as a fat replacer on texture and sensory properties of muffins. *Inter J Food Sci Technol.* 2010; 45(12): 2531-7. doi: 10.1111/j.1365-2621.2010.02444.x.
30. Tarrago-Trani MT, Phillips KM, Lemar LE, Holden JM. New and existing oils and fats used in products with reduced *trans*-fatty acid content. *J Am Diet Assoc.* 2006; 106(6):867-80.
31. Katan MB, Mensink RP. *Trans* fatty acids and their effect on lipoproteins in humans. *Annu Rev Nutr.* 1995; 15(5): 473-93. doi: 10.1146/annurev.nu.15.070195.002353.
32. Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary *trans* fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N Engl J Med.* 1990; 373(7):39-45.
33. Eckel RH, Borra S, Lichtenstein AH, Yin-Piazza SY. Understanding the complexity of *trans* fatty acid reduction in the American diet. *Circulation.* 2007; 115(16):2231-46. doi:10.1161/CIRCULATIONNAHA.106.181947.
34. Chiara VL, Silva R, Jorge R. Ácidos graxos *trans*: doenças cardiovasculares e saúde materno-infantil.

- Rev Nutr. 2002; 15(03):341-7. doi: 10.1590/S1415-52732002000300010.
35. Eijdsden MV, Hornstra G, Vander Wal MF, Vrijkotte TGM, Bonsel GJ. Maternal n-3, n-6, and *trans* fatty acid profile early in pregnancy and term birth weight: a prospective cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(4):887-95.
  36. Anderson K, McDougald DM, Steiner-Asiedu M. Dietary *trans* fatty acid intake and maternal and infant adiposity. *Eur J Clin Nutr*. 2010; 64(11):1308-15. doi:10.1038/ejcn.2010.166.
  37. Pisani LP, Oller do Nascimento CM, Bueno AA, Biz C, Albuquerque KT, Ribeiro EB, et al. Hydrogenated fat diet intake during pregnancy and lactation modifies the PAI-1 gene expression in white adipose tissue of offspring in adult life. *Lipids Health Dis*. 2008; 7(13):1-10. doi:10.1186/1476-511X-7-13.
  38. Chavarro JE, Rich-Ed-Edwards JW, Rosner BA, Willet W. Dietary fatty acid intakes and the risk of ovulatory infertility. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85(1):231-7.
  39. Chavarro JE, Furtado J, Toth TL, Ford J, Keller M, Campos H, et al. *Trans*-fatty acid levels in sperm are associated with sperm concentration among men from an infertility clinic. *Fertil Steril*. 2011; 95(5):1794-7. doi:10.1016/j.jbr.2011.03.031
  40. Mozaffarian D, Pischon T, Hankinson SE, Rifai N, Joshipura K, Willet WC, et al. Dietary intake of *trans* fatty acids and systemic inflammation in women. *Am J Clin Nutr*. 2004; 79(4):606-12.
  41. Bendsen NT, Stender S, Szecsi PB, Pedersen SB, Basu S, Hellgreen LI, et al. Effect of industrially produced *trans* fat on markers of systemic inflammation: evidence from a randomized trial in women. *J Lipid Res*. 2011; 52(10):1821-8. doi: 10.1194/jlr.M014738.
  42. Sánchez-Villegas A, Verberne L, de Irala J, Ruíz-Canela M, Toledo E, Serra-Majem L, et al. Dietary fat intake and the risk of depression: the sun project. *PLoS One*. 2011; 6(1):e16268. doi:10.1371/journal.pone.0016268.
  43. Thompson AK, Minihane A-M, Williams CM. *Trans* fatty acids and weight gain. *Inter J Obes*. 2011; 35(3):315-24. doi:10.1038/ijo.2010.141 .
  44. Chajés V, Thiébaud AC, Rotival M, Gauthier E, Maillard V, Boutron-Ruault M-C, et al. Association between serum *trans*-monounsaturated fatty acids and breast cancer risk in the E3N Study. *Am J Epidemiol*. 2008; 167(11):1312-20. doi: 10.1093/aje/kwn069.
  45. Vinikoor LC, Millikan RC, Satia JA, Schroeder JC, Martin CF, Ibrahim JG, et al. *Trans*-Fatty acid consumption and its association with distal colorectal cancer in the North Carolina Colon Cancer Study II. *Cancer Causes Control*. 2010; 21(1):171-80. doi: 10.1007/s10552-009-9447-3.
  46. World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington (DC): AICR, 2007.
  47. Allison DB, Egan SK, Barraj LM, Caughman C, Infante M, Heimback JT. Estimated intakes of *trans* fatty and other fatty acids in the US population. *J Am Diet Assoc*. 1999; 99(2):166-74. doi: 10.1016/j.jbr.2011.03.031.
  48. Organização Pan-Americana da Saúde. Grupo de trabalho da OPAS/OMS Américas livres de gorduras *trans*: conclusões e recomendações de 26 e 27 de abril de 2007 [Internet]. Washington (DC): OPAS; 2007 [acesso 2007 ago 3]. Disponível em: <www.dpalsc.org>.
  49. Mondini L, Monteiro CA. Mudanças no padrão de alimentação. In: e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças. São Paulo: Hucitec; 1995.
  50. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar e estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
  51. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
  52. Bertolino CN, Castro TG, Sartorelli DS, Ferreira MAC. Influência do consumo alimentar de ácidos graxos *trans* no perfil de lipídios séricos em nipo-brasileiros de Bauru, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2006; 22(2):357-64. doi: 10.1590/S0102-311X2006000200013 .
  53. Dias JR, Golçalves ECBA. Avaliação do consumo e análise da rotulagem nutricional de alimentos com alto teor de ácidos graxos *trans*. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2009; 29(1):177-82.
  54. Monteiro CA, Gomes FS, Cannon G. The Snack Attack. *Am J Public Health*. 2010; 100(6):975-81. doi: 10.2105/AJPH.2009.187666.
  55. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IRR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr*. 2011; 14(1):5-13. doi: 10.1017/S1368980010003241.
  56. Katan MB. Regulation of *trans* fats: the gap, the Polder, and McDonalds French fries. *Atheroscler Suppl*. 2007; 7(2):63-6. doi: 10.1016/j.atheroscler.2006.04.013.
  57. Rojas R, Colón-Ramos U, Jacoby E, Mozaffarian, D. Voluntary reduction of *trans*-fatty acids in Latin America and the Caribbean: current situation. *Am*



- J Public Health. 2011; (2):126-29. doi: 10.1590/S1020-49892011000200008.
58. World Health Organization. Nutrition. Science - Policy. WHO and FAO Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. *Nutr Rev.* 1995; 53(7): 202-5
  59. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável [Internet]. Brasília: MS, 2005 [acesso 2007 abr 10]. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/bvs>>.
  60. Simpson, R. Limit on *trans* fats (Scotland) Bill: Improving Scotland's diet and protecting public health; 2009 [cited 2010 Jul 4]. Available from: <[http://www.scottish.parliament.uk/S3\\_Members/Bills/Draft%20proposals/Finaltransfatsconsultation.pdf](http://www.scottish.parliament.uk/S3_Members/Bills/Draft%20proposals/Finaltransfatsconsultation.pdf)>.
  61. Leth T, Jensen HG, Mikkelsen AE, Bysted A. The effect of the regulation on *trans* fatty acid content in Danish food. *Atheroscler Suppl.* 2006; 7(2):53-6. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031.
  62. Stender S, Dyerberg J, Bysted A, Leth T, Astrup A. A *trans* world journey. *Atheroscler Suppl.* 2006; 7(2):47-52. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031.
  63. Organização Pan-Americana da Saúde. Américas livres de gorduras *trans*: declaração do Rio de Janeiro de 08 e 09 de junho de 2008, Rio de Janeiro, RJ [acesso 2009 set 23]. Disponível em: <<http://www.paho.org/Portuguese/AD/DPC/NC/transfat-declaracao-rio.pdf>>.
  64. Uauy R, Aro A, Ghafoorunissa R, L'abbé ML, Mozaffarian D, Skeaff M, *et al.* Who Scientific Update on *trans* fatty acids: summary and conclusions. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:S68-S75. doi: 10.1038/ejcn.2009.15.
  65. Friesen R, Innis SM. *Trans* fatty acids in human milk in Canada declined with the introduction of *trans* fat food labeling. *J Nutr.* 2006; 136(10):2558-61.
  66. 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. 2003 26 dez.
  67. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO; 2003 [cited 2007 Aug 3]. Available from: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>.
  68. Brasil. Ministério da Saúde. Folheto explicativo sobre rotulagem de gorduras *trans* [Internet]. Brasília: MS; 2006 [acesso 2007 nov 3]. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/alimentos/gorduras\\_trans.pdf](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/gorduras_trans.pdf)>.
  69. Silveira BM. Informação alimentar e nutricional da gordura trans em rótulos de produtos alimentícios industrializados [mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2011.
  70. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Bom para os olhos e o paladar, ruim para o coração. Idec [Internet]. 2006 [acesso 2007 nov 10]; 103. Disponível em: <[www.idec.org.br/oq\\_idec.asp](http://www.idec.org.br/oq_idec.asp)>.
  71. Gagliardi ACM, Mancini Filho J, Santos RD. Perfil nutricional de alimentos com alegação de zero gordura *trans*. *Rev Assoc Med Bras.* 2009; 55(1): 50-3.
  72. Aued-Pimentel S, Silva SA, Kus MMM, Caruso MSF, Zenebon O. Avaliação dos teores de gordura total, ácidos graxos saturados e *trans* em alimentos embalados com alegação "livre de gordura *trans*". *Braz J Food Technol.* 2009; VII BMCFB.
  73. Ferreira AB, Lanfer-Marquez UM. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. *Rev Nutr.* 2007; 20(1):83-93. doi: 10.1590/S1415-52732007000100009.
  74. Marins BR, Jacob SC, Peres F. Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento: recepção das informações de produtos alimentícios. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2008; 28(3):579-85.
  75. Remig V, Franklin B, Margolis S, Kostas G, Nece T, Street JC. *Trans* fats in America: a review of their use, consumption, health implications, and regulation. *J Am Diet Assoc.* 2010; 10(4):585-92. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031.
  76. World Health Organization. Understanding the Codex Alimentarius [Internet]. Roma: WHO; 2005 [cited 2010 Jul 4]. Available from: <[ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/understanding/Understanding\\_EN.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/understanding/Understanding_EN.pdf)>.
  77. Brasil. Ministério da Saúde. Ações do Governo Brasileiro sobre gordura trans, Rio de Janeiro [Internet]. 2008 [acesso 2010 jul 4]. Disponível em: <[http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/nota\\_imprensa\\_gorduras\\_trans.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/nota_imprensa_gorduras_trans.pdf)>.
  78. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 24, de 15 de junho de 2010. Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas cujo objetivo seja a divulgação e a promoção comercial de alimentos considerados com quantidades elevadas de açúcar, de gordura saturada, de gordura trans, de sódio, e de bebidas com baixo teor nutricional [Internet]. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil [acesso em 2010 jun 24]. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/rdc/104537-24.html>>.

Recebido em: 20/4/2011  
 Versão final em: 24/5/2012  
 Aprovado em: 5/6/2012