



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Centro de Excelência em turismo
Pós-graduação *Lato Sensu*
Curso de Especialização em Gastronomia e Saúde

ÁCIDOS GRAXOS TRANS E A ALIMENTAÇÃO MODERNA

BÁRBARA MARTINS JORGE CORRÊA

Orientadora: Prof. Msc. KARLA LISBOA RAMOS

|

BRASÍLIA – 2008



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Centro de Excelência em turismo
Pós-graduação *Lato Sensu*
Curso de Especialização em Gastronomia e Saúde

ÁCIDOS GRAXOS TRANS E A ALIMENTAÇÃO MODERNA

BÁRBARA MARTINS JORGE CORRÊA

Orientadora: Prof. Msc. KARLA LISBOA RAMOS

Monografia apresentada ao Centro de Excelência em Turismo – CET, da Universidade de Brasília - UNB como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Gastronomia e Saúde.

BRASÍLIA – 2008

CORRÊA, Bárbara Martins Jorge

Ácidos graxos trans e a alimentação moderna / Corrêa Bárbara Martins Jorge

Monografia de Especialização apresentada ao Curso de Especialização em Gastronomia e Saúde/ Centro de Excelência em Turismo/ Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

Área de Concentração: Nutrição

Orientador: Prf^a Ms^a Karla Lisboa Ramos

1. Ácidos graxos trans 2. Gorduras 3. Consumo 4. Alimentos.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Centro de Excelência em turismo
Pós-graduação *Lato Sensu*
Curso de Especialização em Gastronomia e Saúde

Monografia apresentada ao Centro de Excelência em Turismo – CET, da Universidade de Brasília - UNB como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Gastronomia e Saúde

ÁCIDOS GRAXOS TRANS E A ALIMENTAÇÃO MODERNA

BÁRBARA MARTINS JORGE CORRÊA

Aprovado por:

Professora orientadora: KARLA LISBOA RAMOS

Professora: Wilma Maria Coelho Araújo

Professora: Sandra Fernandes Arruda

Brasília, de setembro de 2008.

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus pela benção de vida e oportunidade de convívio com as pessoas que amo.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional, pela estrutura familiar e incentivo, pelo companheirismo, carinho e apoio durante esta caminhada sem os quais eu não teria dado mais esse passo em minha vida, a eles toda a minha gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus colegas pelas horas em que compartilhamos o mesmo espaço e pelas amizades construídas no decorrer do curso, além de todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso desta caminhada.

A Professora Mestre Karla Lisboa Ramos pela sua dedicação, ajuda, presteza e esclarecimentos importantes concedidos no desenvolvimento deste trabalho científico.

Aos professores e mestres pela dedicação e empenho em nos transmitir seus nobres conhecimentos que muito será útil a minha carreira profissional.

Obrigada por ensinar além do que está nos livros.

“São os olhos a lâmpada do corpo. Se os teus olhos forem bons, todo o teu corpo será luminoso; se, porém teus olhos forem maus, todo o teu corpo estará em trevas.”

Mateus 6: 22-23

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	08
LISTA DE ABREVIATURAS.....	09
RESUMO.....	10
Abstract.....	12
INTRODUÇÃO	13
MATERIAL E MÉTODOS	14
REFERENCIAL TEÓRICO	15
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS	38

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Fontes de Ácidos Graxos Trans	16
FIGURA 2	Estimativas do Consumo de AGT em alguns países	18
FIGURA 3	Estimativa do Consumo Individual Total de AGT e Estimativa do Consumo Individual Diário de AGT	21

LISTA DE ABREVIATURAS

AGT	Ácidos Graxos Trans
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CV	Cárdio Vascular
GCM	Grupo Mercado Comum
HDL	<i>High Density Lipoproteins</i>
LDL	<i>Low Density Lipoproteins</i>
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAHO	<i>Pan American Health Organization</i>
TNF	Fator de Necrose Tumoral
TRANS	Transgênico
WHO	<i>World Health Organization</i>

ÁCIDOS GRAXOS TRANS E A ALIMENTAÇÃO MODERNA

Trans fatty acids.

Bárbara Martins Jorge CORRÊA¹

Karla Lisboa RAMOS¹

RESUMO

O consumo de AGT tem aumentado devido aos recentes avanços tecnológicos da indústria culminante com as mudanças de hábitos alimentares da população e as facilidades de acesso a novos produtos industrializados, aumentando também as doenças coronárias, inflamatórias, diabetes, dentre outras que têm sido associadas ao alto consumo de AGT, preocupando nações que estão criando ações, estratégias e leis com intuito de reduzir esse consumo. **Objetivo:** O objetivo geral consiste em verificar o consumo de AGT em alguns países e os seus efeitos na alimentação. Especificamente, propõe-se identificar a associação entre a ingestão de AGT e o desenvolvimento de doenças, expor as políticas públicas existentes para a redução do consumo de AGT, ações e estratégias que estão sendo utilizadas para tal redução, evidenciar as alternativas propostas pelas indústrias alimentícias. **Métodos:** Realizou-se pesquisa bibliográfica de caráter descritivo em *sites* da Bireme, Medline, Scielo, Lilacs, Adolec, *Scirus for scientific information only*, *American Journal Epidemiologic*, *American Journal of Clinical Nutrition* e *Jornal American Oil Chemists Societ* e *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, pautado-se nas observações de Ewin (1997); Chiara et al. (2003); Ening et al. (1983); Sabarense (2003); Ascherio (1999). **Conclusão:** Conclui-se a impossibilidade de analisar os países que consomem em maior e menor quantidade os AGT, pois pesquisas efetuadas até o momento utilizaram variados instrumentos para coletar os dados impossibilitando conclusões concretas. No entanto, apesar de contrastes entre países industrializados e desenvolvidos e países industrializados em desenvolvimento, as tendências observadas através de estudos sobre consumo alimentar, assinalam a reprodução de características similares nestes países, nas políticas públicas de redução do AGT, existem legislações que vigoram regulamentando a rotulagem dos alimentos industrializados, cobrança de taxas de indústrias e empresas que comercializam produtos com altos teores de AGT. As indústrias alimentícias têm viabilizado alternativas como a interesterificação e o fracionamento que visem reduzir o AGT dos alimentos. O *marketing* tem contribuído por meio de veiculação de propagandas relativa a efeitos sobre a saúde, além de regulamentações restringido a participação de crianças ou adolescentes em peças publicitárias de produtos alimentícios, a venda de determinados alimentos no ambiente escolar e a divulgação de projetos como “A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis”.

Termos de indexação: ácidos graxos, gorduras, consumo, alimentos.

¹ Centro De Excelência em Turismo, Universidade de Brasília. Correspondência para/ *Correspondence to:* B. M. J. CORRÊA. Endereço/ *adress:* SQN 107 bloco D apt 608, Asa norte, 70743-040, Brasília DF, Brasil. Telefone: 61 33405998. Email: barbaragyn@hotmail.com

ABSTRACT

The consumption of AGT has been increasing due to the recent technological progresses of the culminating industry with the changes of alimentary habits of the population and the access means to new industrialized products, also increasing the diseases coronary, inflammatory, diabetes, among another that have been associated to the high consumption of AGT, worrying nations that are creating actions, strategies and laws with intention of reducing that consumption. Objective: The general objective consists of verifying the consumption of AGT in some countries and their effects in the feeding. Specifically, he/she intends to identify the association between the ingestion of AGT and the development of diseases, to expose the existent public politics for the reduction of the consumption of AGT, actions and strategies that they are being used for such reduction, to evidence the alternatives proposed by the provision industries. Methods: He/she took place researches bibliographical of descriptive character in sites of Bireme, Medline, Scielo, Lilacs, Adolec, Scirus goes scientific information only, American Journal Epidemiologic, American Journal of Clinical Nutrition and Jornal American Oil Chemists Societ and Archivos Latinoamericanos of Nutrición, been ruled in the observations of Ewin (1997); et al had Creaked. (2003); Ening et al. (1983); Sabarensense (2003); Ascherio (1999). Conclusion: The impossibility is concluded of analyzing the countries that consume in adult and smaller amount AGT, because you research made until the moment used varied instruments to collect the data disabling concrete conclusions. However, in spite of contrasts among industrialized countries and developed and countries industrialized in development, the tendencies observed through studies on alimentary consumption, they mark the reproduction of similar characteristics in these countries, in the public politics of reduction of AGT, legislations that invigorate regulating the labeling of the industrialized foods, collection of taxes of industries and companies that market products with high tenors of AGT exist. The provision industries have been making possible alternatives as the interesterifition and the division that seek to reduce AGT of the foods. The marketing has been contributing through relative run of propagandas to effects on the health, besides regulations restricted the children's participation or adolescents in advertising pieces of nutritious products, the sale certain foods in the school atmosphere and the popularization of projects as the school promoting healthy" alimentary habits.

Indexation terms: acids trans, fats, consumption, foods.

INTRODUÇÃO

Os recentes avanços tecnológicos na indústria alimentícia culminante com as mudanças de hábitos alimentares da população e as facilidades de acesso a novos produtos, tendências, marcas e tecnologias, trouxeram uma demanda ao desenvolvimento de novos alimentos industrializados para atender as diferentes classes sociais e culturais. Sendo assim, as refeições prontas, as cadeias de *fast food*, produtos de confeitaria industrializados, dentre outros, adquiriram maior relevância no mercado alimentício, fato que propiciou o aumento do uso dos ácidos graxos trans (AGT) na produção desses alimentos, visto que esse tipo de ácido graxo é menos suscetível à degradação oxidativa, ou seja, a enzima catalase (reguladora da “*homeostasia*” dentro das células) destoxifica o peróxido de hidrogênio, por meio da flavoproteína (*acil-CoA oxidase*) catalisando a redução deste em água.

Nesse contexto, as práticas alimentares modernas têm sido objeto de preocupação das ciências da saúde desde que os estudos epidemiológicos passaram a sinalizar estreita relação entre o consumo de AGT e a ocorrência de algumas doenças crônicas coronariana, inflamatória, modificações nas funções de células, diabetes, dentre outras doenças, motivo pelo qual os governos e indústrias de diversas nações passaram a intervir em mudanças nos padrões alimentares, a partir de alternativas, estratégias, ações e principalmente leis que visem reduzir o consumo dessa substância.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a elaboração do presente artigo consistiu em pesquisa bibliográfica de caráter descritivo. Como procedimento, efetuou-se um levantamento realizado em base de dados nacionais e estrangeiras entre os períodos de 12/05/2008 a

20/08/2008, revisando as publicações na área de saúde e gastronomia em português, inglês e espanhol, através da Biblioteca Virtual Bireme, onde foram localizadas 597 referências entre as bases de dados *Medline*, *Lilacs*, *Adolec*, *Scielo*, *Scirus for Scientific Information Only*, *American Journal Epidemiologic*, *American Journal of Clinical Nutrition*, *Jornal American Oil Chemists Society* e *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* por meio das palavras chaves: ácidos graxos trans, trans isômeros e gordura vegetal hidrogenada.

Através dessa metodologia foram acessados e selecionados somente 55 artigos já que nem todas as publicações referidas estavam disponíveis mesmo pelo Comut. Para apoiar o desenvolvimento do trabalho, foram incorporados 6 livros e 2 publicações de fontes relacionadas a faculdades e universidades como a URFJ, a Fundação Oswaldo Cruz, a UFP e a USP, as quais dispunham teses que abordavam aspectos sobre marketing e legislações tangentes ao consumo de ácidos graxos trans. Este acervo secundário foi empregado para fomentar a reflexão do contexto analisado. O objeto do estudo parte de dados coletados de pesquisa bibliográfica pautada nas observações de autores como Ewin (1997); Chiara et al. (2003); Ening et al. (1983); Sabarense (2003) e Ascherio (1999).

REFERENCIAL TEÓRICO

Contextualização dos Ácidos Graxos Trans

O consumo de ácidos graxos e os seus efeitos na alimentação são um dos principais temas de interesse de novas pesquisas na área da saúde e nutrição, pois conceitos e dados existentes acerca do assunto ainda encontram-se incompletos^{1,2,3}. Os ácidos graxos são considerados unidades fundamentais da maioria dos lipídeos e apresentam-se em forma de substâncias esterificadas, podendo ser também denominadas de ácidos graxos trans - AGT

após passar por um processo químico natural ou industrial, onde apresentam pelo menos uma dupla ligação na posição trans, ou seja, os átomos de hidrogênio estão cruzando a cadeia de carbono de sua configuração, através daquela dupla-ligação^{2,3}.

Os AGT podem ocorrer naturalmente em produtos derivados da carne e leite de animais ruminantes³, pois na flora microbiana destes ruminantes ocorre o processo enzimático de biohidrogenização⁴ que consiste no processo em que as gorduras ingeridas por esses animais considerados poligástricos é digerida pela ação de enzimas do rumem⁵, ou seja, os lipídeos da dieta sofrem inicialmente a hidrólise das ligações éster, catalisadas pelas lipases macrobianas. Porém, esta forma de AGT representa proporção muito pequena (menos de 0,5% da ingestão total de alimentos ricos em AGT) do consumo total de gorduras trans⁶.

No processo químico industrial, o AGT é transformado a partir do processamento de gorduras resultantes de óleos de origem vegetal em gordura semi-sólida, o qual consiste na hidrogenação da gordura, isto é, adiciona-se o hidrogênio aos óleos vegetais permitindo assim, facilitar seu manuseio, pois dessa forma, fica mais espesso e mais resistente⁵, além de durável, podendo assim, disponibilizar o produto por maior tempo nas prateleiras, aumentando seu prazo de validade e permitindo seu consumo em temperatura ambiente², acentua também o sabor e a textura, deixando o alimento mais crocante e apetitoso⁴.

Considerados prejudiciais à saúde, os AGT propiciam uma fonte concentrada de energia na dieta alimentar, dessa forma, o consumo elevado dessas substâncias são fatores de risco à saúde humana⁷, o que tem sido comprovado em estudos como o que foram realizados na Inglaterra por Mensink e Katan, os quais associaram que o consumo de AGT aumenta o LDL - colesterol sérico (lipoproteína de baixa densidade) e reduz o HDL - colesterol sérico (lipoproteína de alta densidade) resultando, assim em aumento da relação LDL/HDL^{8,9}. Willett, evidenciou ainda que dietas ricas em AGT elevam também as concentrações plasmáticas de triacilgliceróis e de lipoproteína LP (a)⁸ que por sua vez, atua inibindo o

plasminogênio, o que impossibilita a sua ativação em plasmina, uma enzima responsável pela degradação da fibrina¹⁰ influenciando, assim, o fator de risco para doença coronariana, bem como um risco maior de desenvolvimento de diabetes^{11,12}.

O efeito dos AGT sobre os níveis plasmáticos da LDL e da HDL, são confirmados em vários estudos, realizados com diferentes porcentagens de AGT¹³, assim, mediante esses estudos, Ascherio *et al.*(1994) sugeriram que a elevação em 2% na ingestão de AGT pode estar relacionada a um aumento de 0,1 na relação LDL/HDL. Observou-se que o aumento de uma unidade (1,0) nesta relação está associado à elevação em cerca de 53% do risco de doenças cardiovasculares¹⁴.

O consumo de AGT propicia o também o desenvolvimento de doenças inflamatórias, pois ao ser consumido, este ocasiona o aumento de atividade de citocinas marcadoras de atividade inflamatória, como Fator de Necrose Tumoral (TNF), aumento de interleucina-6 e de Proteína C-reativa, estabelecendo assim, fator de risco para doença coronária, diabetes dentre outras¹⁵. Katz mostrou em seus estudos que o AGT modifica a função das células por meio de interações hidrofóbicas entre membranas lipídicas e membranas protéicas, o que acarretam arritmias cardíacas¹⁶.

Com intuito de verificar a sensibilidade da insulina em relação ao consumo de AGT, estudo foi publicado na revista *Atherosclerosis supplements* constatando que em indivíduos portadores de diabetes o efeito do AGT agravou o quadro clínico desses pacientes, aumentando a sensibilidade da insulina¹⁷.

Na fase gestacional, estudos americanos concluíram que o AGT consumido é transferido ao feto através da placenta¹⁸, pois no plasma materno foram encontrados teores de AGT diretamente proporcionais aos do cordão umbilical¹⁹. Sobre a saúde da criança, estudos apresentaram relato comum de bloqueio e inibição na biossíntese dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, na fase fetal e após o nascimento^{19,20}. Para as gestantes, o

consumo de AGT apresentou riscos de pré-eclâmpsia, conforme enfatizou estudos realizados por Williams em 1998, o qual mediante análise da pressão arterial e relato do consumo de AGT, constatou que os níveis médios de AGT foram superiores em 28% para as mulheres com pré-eclâmpsia, sendo a diferença estatisticamente significativa¹⁸, além de verificar que com a pressão arterial aumentada, houve excessivo aumento dos batimentos cardíacos²¹.

Assim, em geral, os estudos realizados acerca do consumo de AGT têm evidenciado cada vez mais a associação negativa entre a ingestão destes e a incidência de doenças, principalmente coronárias⁷.

Ácidos Graxos Trans em Alimentos Industrializados

Os AGT estão presentes nos mais variados produtos alimentícios, desde um simples pãozinho até um delicioso sorvete, encontrando-se presentes em pequenas quantidades na carne e nos laticínios,¹¹ porém, os alimentos industrializados são os que mais apresentam elevados teores de gorduras trans, dentre os alimentos industrializados e não industrializados (Figura 1):

FONTES DE ÁCIDOS GRAXOS TRANS	
INDUSTRIALIZADOS	NÃO INDUSTRIALIZADOS
Sorvete e cremes industrializados	Carne
Biscoitos (todos os tipos)	Leite
Margarina	Banha
Maionese	Manteiga
Molhos para saladas	Tortas caseiras
Pipoca de microondas	Salgadinhos caseiros
<i>Hambúrguer</i>	Produtos de confeitaria caseiros
Bolo industrializado	Pães caseiros
Batata frita	

Figura 1 – Principais fontes de ácidos graxos trans

Fonte: Chiara et al. (2003)²²; Ening et al., (1983)²³, Guassi, Salgado (2008)²⁴

O AGT contido nos alimentos industrializados varia muito, pois depende principalmente das marcas analisadas²³, no caso de barras de chocolates, estudos realizados constataram-se uma significativa diferença no conteúdo de AGT entre algumas marcas de barras de chocolates, a qual variou de 0,3/100g a 2,94/100g²².

O chocolate no Brasil apresentou 11,72/100g de AGT em análise efetuada^{6, 14}, dessa forma, considerando os estudos de Bolton et al., provavelmente estão associados ao uso de gordura láctea que está sendo substituída por gordura hidrogenada, em alguns países na fabricação de chocolate, pois a diferença entre os AGT provenientes de gordura láctea e os de gordura hidrogenada estão relacionados ao tipo de isômero predominante em um e em outro. Entre os AGT resultantes do processo de biohidrogenação, há o predomínio do ácido vacênico, enquanto na gordura que sofre hidrogenação prevalece o ácido elaídico²⁵.

Em relação ao AGT contido nas margarinas verificou-se a variação entre 1,6g/100g (Áustria) e 39,8g/100g (Canadá)^{6,26}. Na Dinamarca e Alemanha, estudos expuseram a que o teor de AGT nas margarinas chega à 87,6 g²⁷. No Brasil o teor de gorduras trans encontradas em cada 100 g de margarina foi de 32,2 g²⁸, tais diferenças podem estar associadas ao fato de que na Áustria e Alemanha o processo alternativo de interesterificação já está sendo utilizado como alternativa de reduzir o consumo AGT.²⁶

Os teores de AGT encontrado nas batatas fritas provenientes de redes de *fast food* apresentaram variações mínimas entre os países da Nova Zelândia e Canadá de 5,6g/dia e 5,9g/dia, respectivamente¹⁴. Na cidade do Rio de Janeiro o valor médio dos AGT encontrados nas batatas frita de *fast food* foram de 4,7g a cada 100g²³, estudos americanos, supõe-se que estas diferenças estejam associadas a origem dos próprios óleos vegetais utilizados na preparação, pois traços de isômeros *trans* podem ser formados durante reações químicas, como a oxidação que ocorre na extração, refinação e armazenamento dos óleos vegetais^{18,29}.

Mediante esse contexto, tem-se que os alimentos compostos de gorduras hidrogenadas contribuem cerca de 80% a 90% da ingestão diária de AGT^{30,31}.

Consumo de Ácidos Graxos Trans em Alguns Países

Com intuito de verificar a quantidade de AGT consumido em diversos países, estudos têm sido efetuados, no entanto, na maioria destes países dados ainda estão incompletos⁴, tendo em vista que os instrumentos de coleta desses dados são extremamente diversificados, bem como as estimativas individuais do consumo de AGT dependem muito do estilo de vida, cultura alimentar e desenvolvimento de acordo com cada país, o que torna conseqüentemente difícil estimar a quantidade destes AGT consumidos em uma dieta^{22,23}.

A Figura 2 apresenta estimativas de consumo de AGT em alguns países conforme segue:

PAÍSES	ESTIMATIVAS DO CONSUMO INDIVIDUAL DIÁRIO DE AGT	ESTIMATIVAS DO CONSUMO INDIVIDUAL TOTAL DE AGT
Países Mediterrâneos	1g	0,5%
Japão	1,6g	0,5%
União Européia	5,5g	2%
Dinamarca	5,8g	2%
Brasil	5g	3%
Argentina	7g	3%
Estados Unidos	7g	3%

Figura 2 – Estimativas do consumo de AGT em alguns países

Fonte: Chiara et al. (2003)²²; Ening et al., (1983)²³

O contraste econômico e sociocultural entre países pobres e ricos é grande, no entanto, as tendências observadas através de estudos epidemiológicos sobre consumo alimentar, apresentam a reprodução de características similares, ou seja, o padrão alimentar antes característico dos países desenvolvidos é atualmente uma preocupação também dos países em desenvolvimento, tendo em vista que os hábitos alimentares caracterizados por um excesso de

alimentos que contém AGT têm aumentado, sobretudo em situações de prosperidade econômica^{29,30}.

É o caso do Brasil, país industrializado e em desenvolvimento, que apesar de ter como cultura alimentar pautada no consumo de arroz, o feijão e a farinha de mandioca, frutas, verduras e legumes, que em sua maioria são alimentos ofertados durante todo o ano^{31,32}, pesquisas tem apontado mudanças no consumo de alimentos nos últimos dez anos, onde dados apresentaram a redução do consumo de cereais, leguminosas e oleaginosas (de 5,56% para 4,22%) , aumentando o consumo dos industrializados (pão, biscoitos e outros) e os alimentos preparados ou semi-prontos, assim, cada vez mais os hábitos alimentares brasileiros tem sido equiparados há cultura alimentar americana³³, a qual pauta-se no consumo de carne como principal alimento³⁴, bem como alimentos provenientes de óleos vegetais parcialmente hidrogenados e atualmente tanto o consumismo individual total da população dos Estados Unidos como do Brasil iguala-se a 3%^{31,32}.

Tal fato deve-se ao processo de urbanização do país, a praticidade, bem como a redução do tempo para o preparo dos alimentos e para o seu consumo valorizou-se cada vez mais³¹. Outro fator contribuinte para as transformações dos hábitos alimentares da população brasileira tange à ampliação da comunicação interligada com a expansão do sistema de transportes, que encurtaram as distâncias entre os diferentes mercados e um número crescente de alimentos passou à categoria de produto industrializado, diante disso, os consumidores viram crescer as oportunidades de conhecerem alimentos provenientes de regiões distantes, ampliando suas opções de escolha, acelerando-se o intercâmbio de hábitos alimentares entre as diferentes regiões do país, bem como o contato e mesmo a adoção de culturas alimentares de outras partes do mundo^{31,32}.

Nos países industrializados e desenvolvidos como os países da União Européia, em conseqüência do desenvolvimento econômico a partir da década de 90, os hábitos alimentares

de suas populações alteraram-se significativamente, tendo em vista o maior poder de compra das famílias³⁴. No entanto, o consumo de AGT nesses países ainda é inferior à quantidade consumida em países também industrializados e desenvolvidos como os Estados Unidos, considerando-se que na maioria desses países como a Grécia, Itália, Espanha e Portugal a cultura alimentar está pautada ainda no consumo de vegetais e frutos frescos, exceto na Dinamarca, onde a cultura alimentar está equiparada aos hábitos alimentares dos Estados Unidos^{35,36}.

No Japão, a cultura alimentar é baseada em vegetais, legumes e peixes, tendo como símbolo chave do espírito japonês o arroz. No entanto, seus hábitos alimentares vêm sendo permeados por alimentos industrializados, até mesmo pelo consumo de carne, o qual tem aumentado desde os anos 50 em 24 quilos por habitante/ano³⁷. É importante lembrar que a cultura alimentar japonesa evoluiu dentro de um equilíbrio alimentar próprio³⁸.

Em países do Mediterrâneo, o principal alimento é o azeite de oliva. O consumo de frutas, hortaliças, verduras, legumes, cereais, leguminosas, oleaginosas, leite e derivados, bem como peixes e vinho, são ingeridos em grandes quantidades diariamente, propiciando uma combinação alimentar bem-sucedida entre paladar saboroso e efeitos saudáveis. Apesar das inúmeras diferenças culturais, econômicas e sociais entre esses países, certas características geográficas (clima, temperatura, solo) influenciaram sua agricultura e, conseqüentemente, seus hábitos alimentares, ao longo dos séculos. Dessa forma, de maneira geral, a cultura alimentar desses países é pobre em AGT e, estimativas relacionadas a esse consumo são baixas, podendo estar associado ao fato de que a maioria dos países mediterrâneos não são industrializados³⁹.

Concluindo, a despeito dessas grandes mudanças culturais alimentares, nota-se que as últimas duas décadas assistiram a uma difusão de novos alimentos e novos sistemas de distribuição em todo o globo, assim a figura 3 abaixo evidencia de forma clara a estimativa do

consumo individual total de AGT e o consumo individual diário de AGT, respectivamente nos diversos países.

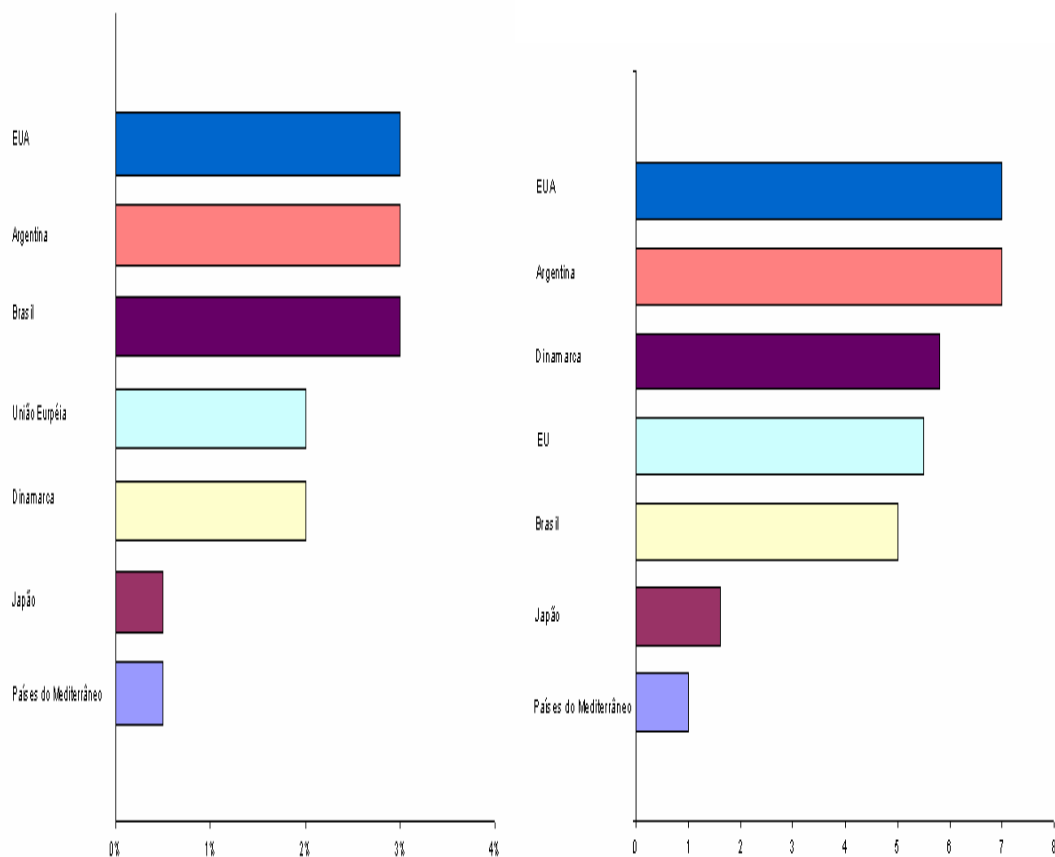


Figura 3 – Estimativa do consumo individual total de AGT e consumo individual diário de AGT em alguns países.

Fonte: Adaptada de Ewin (1997)³⁵; Winter (2006)⁵.

Através dos dados compilados nas figuras 3, observa-se que o consumo nos países do Mediterrâneo e no Japão é menor que nos Estados Unidos (maior consumidor). Tal diferença deve-se ao padrão alimentar Japonês, 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; e ao peculiar hábito alimentar da população japonesa, em que o consumo de alimentos ricos em lipídios e de ácidos graxos trans é baixo³⁶.

Legislação Vigente em Alguns países para Redução do Consumo de Gorduras Trans

Países do mundo inteiro estão se mobilizando em torno de uma preocupação comum, a de eliminar da alimentação o consumo excessivo da gordura trans da alimentação moderna. Para tanto, legislações têm sido sancionadas em diversos países com intuito de reduzir a ingestão de gorduras trans e o uso na produção de alimentos industrializados³¹.

A primeira legislação criada em função da redução de AGT foi normatizada em 1973 pelos Estados Unidos, a qual tornava facultativa às indústrias a declaração nutricional dos alimentos industrializados em seus rótulos⁴⁰, somente a partir de 1994 foi implantada a rotulagem nutricional de forma obrigatória, nos Estados Unidos^{41,42}, sendo essa reformulada em 2006, obrigando os fabricantes de todos os produtos industrializados a mostrar separadamente em seu rótulo o teor de gordura trans¹.

Na Holanda a intervenção do governo tem sido mínima, no entanto, desde 1990 as empresas comerciantes de alimentos *fast food* pressionadas pela sociedade tem reduzido drasticamente os teores de AGT contidos nos seus produtos⁴³.

Em 1990 a rotulagem nutricional foi implantada pela Comunidade Européia também de forma facultativa, no entanto, alguns países europeus até hoje não declaram nos rótulos de alimentos industrializados as informações nutricionais, mas a Alemanha é exceção, pois é declarante facultativa. Em 1990 os países da Europa se uniram e publicaram a Diretiva 90/496/CEE, que visou padronizar a informação nutricional quando declarada⁴⁴. Órgãos federais na Austrália proibiram em 1996 os ácidos graxos trans na produção de óleos e margarinas comercializadas¹, visando reduzir o uso de gorduras trans em todos os alimentos existentes no mercado, incluindo os importados e os servidos em restaurantes.

O governo dinamarquês em 1993 iniciou ações por meio de publicações de trabalhos que evidenciaram os efeitos prejudiciais dos ácidos graxos trans, resultando em 2003 na total

remoção destas⁴⁵, a partir de 2006 a legislação vigorada na Dinamarca tornou-se mais rigorosa, limitando a 2% da quantidade total de gordura contida no alimento²¹ e a maioria dessas gorduras foram substituídas por óleos *cis* (isômero do ácido docosenóico que se encontra nos óleos de peixe)¹, enfatizando ainda que as indústrias de alimentos que não se adequaram os teores de ácidos graxos trans em consonância com a legislação sancionada pelo respectivo governo são identificadas com uma tarja negra no rótulo, informando aos seus consumidores dos possíveis riscos à saúde⁴⁶.

O Canadá, no ano de 2005, regulamentou como obrigatória a rotulagem nutricional e a indicação do teor de ácidos graxos trans, posteriormente, no ano de 2006, órgãos governamentais canadenses propuseram a redução máxima do consumo de ácidos graxos trans, limitando a quantidade desses, em relação aos óleos vegetais e margarinas cremosas a 2% e, 5% em todos outros tipos de alimentos industrializados³². Já em países Centro-americanos e na República Dominicana o Comitê Multissetorial sobre gorduras e óleos da Costa Rica propôs em 2006 o controle da redução da ingestão dos ácidos graxos trans por meio da rotulagem nutricional. Conseqüentemente, propostas semelhantes foram aprovadas no Chile, criando-se em 2006 a legislação que tornava obrigatória a identificação do teor de ácidos graxos trans no rótulo dos alimentos industrializados^{32, 47}.

Os países do acordo MERCOSUL em 2003, visando informar os consumidores, criaram o Grupo Mercado Comum – GCM 46/03 – Regulamento Técnico Mercosul sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, que tornou obrigatória a declaração do teor de gorduras trans no rótulo dos alimentos industrializados⁴⁸. No Brasil, a primeira regulamentação referente à rotulagem nutricional de alimentos, normatizada pelo Ministério da Saúde – MS foi o Decreto-Lei nº 986 de 1969, o qual estabeleceu que todo o alimento antes de ser exposto para o consumo, deveria ser registrado no Ministério da Saúde. Ainda em vigor, este decreto estabelece a obrigatoriedade de informações do tipo de alimento seguidas

de nome do fabricante ou marca, designando também o local de fabricação com o respectivo número de registro dado pelo Ministério da Saúde, além disso, deve conter no rótulo a indicação do emprego de aditivos intencionais; número de identificação da partida, lote, data de fabricação e a indicação do peso e/ou volume que devem constar de forma obrigatória e legível nas embalagens dos produtos⁴⁹.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA normatizou a Portaria nº 27 no ano de 1998, que dispunha sobre a informação nutricional complementar, determinando que os ácidos graxos *trans* devessem ser computados no cálculo de gorduras saturadas (quando aplicável); porém, esta Portaria teve caráter opcional, onde as empresas optavam pela declaração ou não desta informação⁵⁰, posteriormente, visando à proteção da saúde da população, bem como o aperfeiçoamento das ações de controle sanitário e padronização da Legislação Nacional em consonância com os instrumentos do MERCOSUL, a ANVISA, no ano de 2003 tornou obrigatória no Brasil a rotulagem nutricional a todos os alimentos e bebidas industrializadas através da Resolução RDC – 360/2003⁵¹, destacando também quanto à declaração de gorduras trans nos rótulos (seguindo modelos do exterior), apresentando a indicação do teor de gordura trans no rótulo que traz a relação de nutrientes do alimento e a redução (de 2,5 mil calorias para 2 mil calorias) do Valor de Referência Diária (%VD) da quantidade de calorias a ser ingerida diariamente por um adulto saudável⁵¹.

O Brasil regulamenta a rotulagem nutricional obrigatória para produtos industrializados, sendo o ácido graxo trans um nutriente que deve ser declarado no quadro de informação nutricional do alimento. O órgão de Vigilância Sanitária possui o papel de fiscalizar e educar, por isso esclarece e conscientiza as indústrias quanto ao uso da normatização obrigatória para alimentos. Esse órgão fiscaliza os rótulos dos alimentos e faz análise físico-química de acordo com os padrões de identidade e qualidade estabelecidas pela ANVISA⁵⁰.

Mediante a gravidade do aumento do consumo de AGT, municípios brasileiros também buscam medidas que procuram conscientizar a população bem como controlar as indústrias quanto ao uso de AGT na produção de alimentos, a exemplo, no Rio de Janeiro, o decreto 23142 foi aprovado em 2003 com intuito de tornar obrigatória a especificação das informações nutricionais nos rótulos de produtos industrializados identificando a quantidade por porção de gordura trans⁵¹.

Verifica-se que diversas normatizações foram estabelecidas com o objetivo de assegurar aos consumidores informações corretas e detalhadas sobre os valores nutricionais dos produtos alimentícios industrializados posto à venda no Brasil, no entanto, comparando-se a rotulagem de alimentos no Brasil, bem como em outros países em desenvolvimento à rotulagem praticada, por exemplo, nos Estados Unidos e Canadá, chega a ser uma afronta aos direitos dos consumidores⁵², pois na rotulagem brasileira o uso de expressões e palavras na língua inglesa usado em demasia, além disso, o percentual de energia fornecida pelos macronutrientes normalmente não estão expressas, bem como a descrição das recomendações nutricionais para que o consumidor tenha um parâmetro de comparação e possa, assim, escolher melhor os produtos que melhor se adequarão às suas respectivas dietas⁵³.

Estratégias dos Órgãos Federais para Redução do Consumo de Gorduras Trans

Na tentativa de reduzir o consumo dos ácidos graxos trans, órgãos federais de diversos países têm procurado criar estratégias colaborativas para tal problema³¹. Na Austrália, o governo por meio da política *Twinkie Tax* (política de taxação) pretende cobrar taxas das indústrias que comercializarem produtos com altos teores de AGT, no entanto, tal política ainda não foi implantada efetivamente, pois o governo teme que a imposição desta taxa propicie uma elevação no preço destes produtos⁵⁴.

Em alguns estados situados nos Estados Unidos, a política de taxação já funciona, porém, só é válida para produtos alimentícios como bebidas açucaradas, guloseimas e *snack foods*, pois são considerados alimentos com alto teor calórico, além de não possuir um adequado valor nutricional, a partir daí, críticas em relação a esta política são auferidas, alega-se que a taxação deve ser aplicada não apenas considerando uma classe de produtos específica, mas sim em relação à quantidade de gordura contida em todos os produtos⁵⁵.

No Brasil, a ANVISA propôs regulamentar a publicidade de alimentos que contém AGT, procurando impor a veiculação de alertas sobre os perigos do consumo excessivo de desses produtos não saudáveis, presentes nos alimentos. Para tanto, seria considerado o teor limitando de AGT nos alimentos em até 0,6g/100g. A proposta da ANVISA também é dirigida às estratégias de *marketing* e propaganda⁵⁶.

As Indústrias Alimentícias em Busca de Alternativas para Reduzir o Teor de Ácidos Graxos Trans nos Alimentos

Na tentativa de reduzir o consumo de AGT, indústrias alimentícias de alguns países buscam alternativas para redução do consumo da mesma, no entanto, a maior dificuldade encontrada pelas indústrias consiste em substituir o AGT sem alterar as características originais dos alimentos⁵⁷.

Uma das alternativas encontradas pela indústria de alimentos para sanar tais problemas, foi o desenvolvimento de óleos vegetais interesterificados onde os ácidos graxos são manipulados de modo a solidificar-se, sem uso de óleos de hidrogenação⁴¹, o qual modifica a distribuição de ácidos graxos nos óleos e gorduras sem alterar sua composição^{41,58}, pois, nesse processo ocorre a redistribuição dos mesmos nas moléculas dos triacilgliceróis, resultando na modificação da composição triacilglicerídica, cuja característica final é

totalmente determinada pela composição total em ácidos graxos das matérias-primas iniciais. O processo consiste, portanto, em quebra simultânea de ligações éster existente e formação de novas ligações nas moléculas glicéridicas, logo, é possível a obtenção de produtos com boas características plásticas e teores reduzidos de isômeros trans em sua composição⁵⁹.

Outra abordagem na busca de alternativas para substituição da gordura trans tange ao fracionamento, que implica na separação de óleos em seus diferentes componentes⁴¹, por meio de cristalização da gordura a baixas temperaturas, as quais não permitem formar as trans e, em seguida realizar a separação das frações sólidas e líquidas por processo de filtração⁶⁰.

Nos Estados Unidos, pesquisas têm sido efetuadas em parceria com o Ministério da Agricultura, onde desenvolveram um processo de hidrogenação que exige uma maior pressão do gás de hidrogênio, permitindo à temperatura da reação de ser reduzido. Assim, os pesquisadores descobriram que os óleos resultantes desta hidrogenação contêm menos de metade do nível de gordura *trans* produzido sob condições tradicionais hidrogenação⁴¹. As indústrias oleícolas da Argentina e do Brasil passaram a substituir óleos parcialmente hidrogenados por insaturados⁴². No Uruguai, o óleo de girassol de alto teor de ácido oléico está sendo produzido e comercializado como substituto aos óleos parcialmente hidrogenados usados nos alimentos fritos. Essas ações demonstram que a redução significativa de gorduras trans é tanto viável quanto prática; infelizmente, muitas indústrias alimentícias, bem como fabricantes e restaurantes ainda não tomaram medidas para eliminar as gorduras trans dos alimentos que produzem ou servem⁴⁰.

***Marketing* dos Alimentos Contribuem para o Consumo de Ácidos Graxos Trans**

O *marketing* consiste no conjunto de atividades que são exercidas para criar e levar a mercadoria do produtor ao consumidor final, sendo, portanto, a atividade total de comerciar, a qual visa identificar as tendências do mercado, as preferências do consumidor⁶¹. Assim, o

marketing busca influenciar os gostos mais diversos dos potenciais clientes oferecendo os mais diversos produtos da indústria, mas para que a existência de tais produtos seja divulgada, na atualidade, inúmeros comerciais têm sido veiculados na mídia, o que acaba por influenciar o consumo excessivo de determinados produtos^{62, 63}.

Com os produtos alimentícios isso não é diferente, pois a cada dia os meios de comunicação bombardeiam uma gama diversificada de comerciais relacionados a alimentos que contêm altos teores de AGT, como prova disso, estudos evidenciam que os comerciais de televisão que divulgam os alimentos ricos em gorduras trans como salgadinhos são veiculados entre programas destinados às crianças e adolescentes⁶³, influencia de forma predominante o consumo de produtos e alimentos com altos teores de gorduras trans^{63,64}.

No Brasil, uma pesquisa realizada constatou que de 1395 comerciais exibidos na TV 57,78% estão relacionados com alimentos ricos em gorduras, óleos e açúcares. Enquanto 21,2% são produtos como massas, arroz, pães e cereais; 11,7% tangem aos leites, queijos e iogurtes; 9,3% equivalem ao consumo de carnes e ovos, tendo em vista a ausência total de comerciais que divulgam as frutas e vegetais⁶⁴. Considerando estes dados estatísticos, alguns países têm tomado determinadas medidas em relação ao *marketing* dos alimentos.

Em países como Austrália e Reino Unido, a propaganda enganosa, bem como incorreta direcionada ao público infantil relacionada às informações nutricionais de alimentos são proibidas. No Brasil, inúmeros projetos de leis já foram propostos, dentre os mais conhecidos destaca-se o Projeto de Lei 25 de 2003, o qual versa sobre a não participação de crianças ou adolescentes em peças publicitárias de produtos alimentícios⁶⁴.

Nos Países Baixos, o consumo de gordura *trans* diminuiu após intensa veiculação de propagandas relativa a efeitos sobre a saúde, visto que o teor de gordura *trans* contidos nas margarinas comercializadas neste país passou de uma alta de 50% na década de 1980 para menos de 2% em 2006⁴¹. Em alguns países, como Chile, Austrália e Bélgica foram criadas

regulamentações que proíbem a comercialização de determinados alimentos no ambiente escolar, tendo em vista que tal atividade tem desencadeado a má qualidade nutricional dos alunos⁴⁷.

Ainda no Brasil, ações políticas nacionais têm visado regulamentar projetos de leis que tem como objetivo reduzir o consumo de ácidos graxos trans. Em Brasília foi desenvolvido um projeto denominado “A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis”, pela Universidade de Brasília em parceria com o Ministério da Saúde, com intuito de proibir o consumo de alimentos como: pirulitos, balas, gomas de mascar, biscoitos recheados, refrigerantes, sucos artificiais, salgadinhos e frituras em geral nos ambientes escolares⁶⁴.

A Lei Municipal 4.508 de 2005, sancionada no Rio de Janeiro, proíbe a comercialização, aquisição e distribuição de produtos que colaborem com a obesidade infantil⁵⁹. A ANVISA em 2006 propôs a imposição de regras à publicidade de alimentos considerados não saudáveis principalmente em relação aos alimentos dirigidos ao público infantil, para tanto, horários para a divulgação destes alimentos seriam determinados em horários fixos, como por exemplo, das 21 horas às 6 horas. A proibição estende-se à publicidade de alimentos industrializados relacionados à divulgação de brinde ou prêmio condicionado à aquisição destes tipos de alimentos, bem como a produção de material educativo que faça alusão a estes tipos de alimentos⁶⁴.

No entanto, tal proposta não foi regulamentada, pois a veiculação de propagandas, bem como a disposição de brindes promocionais que estão vinculados à produtos com altos teores de AGT, continuam sendo divulgados constantemente na mídia e até mesmo nos restaurantes e lanchonetes⁶⁴.

No município de São Paulo a Coordenadoria de Ensino da Região Metropolitana da Grande São Paulo e do Interior em conjunto com a Diretoria de Suprimento Escolar decretou uma portaria de 23/03/2005 que propõe normas de funcionamento de cantinas e bares

estabelecidos em escolas, dispondo até mesmo listas de alimento que devem ou não ser comercializados nesse cenário⁶⁴.

Conclusão

A partir de elementos conceituais mencionados na literatura, buscou-se evidenciar os ácidos graxos trans e seus efeitos na alimentação moderna, o qual por sua vez tem propiciado diversos problemas à saúde de seus consumidores, tais como doenças crônicas coronariana, inflamatória, modificações nas funções de células, diabetes, bloqueio e inibição na biossíntese dos ácidos graxos poliinsaturados na fase fetal e após o nascimento, pré-eclâmpsia no período de gestão, dentre outras.

Mediante compilação dos dados extraídos da literatura acerca do tema ora abordado, foi possível verificar o consumo individual total de AGT ingeridos em alguns países, bem como o consumo individual diário nestes, não sendo possível chegar a uma conclusão exata dos maiores e menores consumidores visto que as pesquisas foram efetuadas por diversos autores utilizando instrumentos, medidas e variáveis diversificadas, o que torna incompleto a maioria dos dados disponíveis.

No entanto, constatou-se que apesar dos contrastes entre países industrializados e desenvolvidos e países industrializados em desenvolvimento, as tendências observadas através de estudos epidemiológicos sobre consumo alimentar, assinalam a reprodução de características similares.

Tangente às políticas públicas de redução às AGT, verificou-se inúmeras legislações existentes em diversos países que vigoram de até mesmo banir tais gorduras de suas respectivas dietas. Aliadas a essa redução órgãos federais e indústrias alimentícias também

tem procurado viabilizar estratégias e alternativas que visem reduzir drasticamente o AGT dos alimentos.

O *marketing* também tem sido instrumento utilizado por vários países na redução ao consumo das gorduras trans. Todavia, no Brasil, apesar de constatados a existência de projetos de leis, regulamentações e portarias acerca da redução dos AGT, nota-se a necessidade de uma maior divulgação (*marketing*) referente à redução do consumo destes alimentos, apresentando os seus malefícios à população e a realização de mais estudos que visem determinar o seu conteúdo nos alimentos e estimar os níveis de ingestão diária. Além disso, ações governamentais devem incentivar o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a produção de gorduras com níveis reduzidos de isômeros *trans* sem elevar o conteúdo de ácidos graxos saturados.

Dessa forma, mediante o contexto abordado, os estudos efetuados não se esgotam com esta pesquisa, sugere-se a continuidade do estudo, tendo em vista que a maior parte dos trabalhos publicados referentes ao tema trata-o sob a ótica da medicina, principalmente no Brasil, sendo, portanto, escassos os estudos que abordam as gorduras trans relacionadas ao consumo alimentar individual, bem como estatísticas de consumo de cada país, tornando assim, incompletos os dados disponíveis na literatura.

Referências Bibliográficas

1. LIVINGSTONE, D. R.; LIPS, F.; GARCIA, P. M.; PIPE, R. K. Antioxidant enzymes in the digestive glands of the common mussel *Mytilus edulis*. **Marine Biology**, v. 112, n. 3, p. 265-276, 1992.
2. HU, F. B.; STAMPFER, M. J.; RIMM, E.; ASCHERIO, A.; ROSNER, B. A.; SPIEGELMAN, D. Dietary fat and coronary heart disease: a comparison of approaches for adjusting for total energy intake and modeling repeated dietary measurements. **Am J Epidemiol.**, v.49, n.6, p. 531-540, 1999.
3. BERTOLINO, C. N.; CASTRO, T. G.; SARTONELLI, D. S.; FERREIRA, S. R. G.; CARDOSO, M. A. Influência do consumo alimentar de ácidos graxos trans no perfil

- de lipídios séricos em nipo-brasileiros de Bauru. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 2, p. 357-64, 2006.
4. MANCINI FILHO, J.; CHEMIM, S. Implicações nutricionais dos ácidos graxos trans. In: Seminário de gorduras modificadas com baixos teores de ácidos graxos trans: aspectos nutricionais e tecnológicos. **S Bras Ó Gord.**, São Paulo, 1996.
 5. WINTER, C. M. G. **Avaliação dos teores de ácidos graxos trans em batata palha comercializada na cidade de Curitiba – PR.** Dissertação de Mestrado, apresentada ao Curso de Engenharia de Produção na Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.
 6. WAGNER, K. H.; AUER, E.; ELMADFA, I. Content of trans fatty acids margarines, plant oils, fried products and chocolate spreads in Austria. **Eur Food Res and Technol.**, v. 214, n. 2, p. 208-211, 2000.
 7. SABARENSE, C. M.; MANCINI FILHO, J. Efeito da gordura vegetal parcialmente hidrogenada sobre a incorporação de ácidos graxos trans em tecidos de ratos. **Rev. Nutr.**, v. 16, n. 4, p. 22-38, 2003.
 8. BARRETO, S. M.; PINHEIRO, A. R. O.; SICHIERI, R.; MONTEIRO, C. A.; FILHO, M. B.; SCHIMIDT, M. I. Análise da estratégia global para alimentação saudável, atividade física e saúde. **Epidem. Serv. Saúde**, v. 14, n. 1, p. 41- 68, 2006.
 9. 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.**, v.323, n. 7, p. 439-445, 1990
 10. LIPPI, G.; GUIDI, G. Biochemical risk factors and patient's outcome: The case of lipoprotein. **Clin Chim Acta**, v. 280, n. 1, p. 59-71, 1999.
 11. AUED-PIMENTAL, 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. **Rev Instituto Adolfo Lutz**. v. 62, n. 2, p. 131-137, 2003.
 12. SCHERR, C.; RIBEIRO, J. P. O que o Cardiologista Precisa Saber sobre Gorduras Trans. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 90, n. 1, 2008.
 13. ZOCK, P. L.; KATAN, M. B. Hydrogenation alternatives: effects of trans fatty acids and stearic acids versus linoleic acid on serum lipids and lipoproteins in humans. **J Lipid Res.**, v. 33, n. 10, p. 399-410, 1992.
 14. INNIS, S. M.; KING, D. J.; Trans fatty acids in human milk are inversely associated with concentrations of essential all-*cis* n-6 and n-3 fatty acids and determine trans, but not n-6 and n-3, fatty acids in plasma lipids of breast-fed infants. **Am J Clin Nutr.**, v. 70, p. 383-390, 1999.
 15. MOZAFFARIAN, D.; KATAN, M. B.; ASCHERIO, A.; STAMPFER, M. J.; WILLETT, W. C. Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease. **N Engl J Med.**, v. 354, n. 13, p. 1601, 2006.
 16. KATZ, A. M. Should trans fatty acids be viewed as membrane-active drugs? **Atherosclerosis supplements.**, v. 7, p. 41-42, 2006.
 17. WILLET, W. C. The scientific bases for TFA regulations: It is sufficient? Comments from the USA. **Atherosclerosis supplements.**, v. 7, p. 69-71, 2006.
 18. CHIARA, V. L.; SILVA, R.; JORGE, R.; BRASIL, A. P. Ácidos graxos trans: doenças cardiovasculares e saúde materno-infantil. **Rev. Nutr.**, v. 15, n. 3, set., 2002.
 19. KOLETZKO, B.; MÜLLER, J. Cis-and trans-fatty acids in plasma lipids of newborn infants and their mothers. **Biol. of the Neon.**, v.57, n.3/4, p.172-178, 1990.
 20. CARLSON, S.; THOMAS, M. C.; COOK, H. W.; EMKEN, E. A.; FILER JÚNIOR, L. Trans Fatty acids: infant and fetal development. **Am J Clin Nutr**, v. 66, n. 3, p.717S-736S, 1997. ,

21. STENDER, S. A trans world journey. **Atherosclerosis Supplements**, v. 7, p. 47-52, 2006.
22. CHIARA, V. L.; SICHIEIRI, R.; CARVALHO, T. S. F. Teores de ácidos graxos trans de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. **Rev. Nutr.**, v. 16, p. 227-233, 2003.
23. ENING, E. W.; PALLANSCH, L. A.; SAMPUGNA, J.; KEENEY, M. Fatty acid composition of the fat in selected food items with emphasis on trans components. **J. Am Oil Chem Soc.**, v. 60, n. 10, p. 1788-1795, 1983.
24. GUASSI, J. M.; SALGADO, D. P. Perfil lipídico de ovos desidratados com ênfase no seu teor de gorduras trans. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 247-250, jan./mar. 2008.
25. BOLTON, S. C.; WOODWARD, M.; FENTON, S.; MCCLUSEY, M. K.; BROWN, C. A. Trans fatty acids in the Scottish diet - an assessment using a semi-quantitative food-frequency questionnaire. **Br J Nutr.**, v. 74, n. 63, p. 661-670, 1995.
26. MARTIN, C. A.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E. Ácidos graxos trans: implicações nutricionais e fontes na dieta. **Rev. Nutr.**, v. 17, n. 3, p. 361-368, jul./set., 2004.
27. SOARES, L. M. V.; FRANCO, M. R. B. Níveis de trans isômeros e composição de ácidos graxos de margarinas nacionais e produtos hidrogenizados semelhantes. **Ciê. Tec. de Alimentos**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 57-71, 1990.
28. ASCHEIRIO, A.; KATAN, M. B.; ZOCC, P. L.; STAMPFFER, M. J.; WILLETT, W. C. Trans fatty acids and coronary heart disease. **J Med.**, v. 340, p. 25, p. 1994-1998, 1999.
29. LAKE, R.; THOMPSON, B.; DEVANE, G.; SCHOLLES, P. Trans fatty acid content of selected New Zealand Foods. **J. Food Comp Anal.**, v. 9, n. 4, p. 365-374, 1998.
30. LARQUÉ, E.; ZAMORA, S.; GIL, A. Dietary trans fatty acids affect the essential fatty-acid concentration of rat milk. **Journal Nutr.**, Campinas, v. 130, p. 847-851, 2001.
31. CAPRILES, V. D.; ÁREAS, A. G. Desenvolvimento de salgadinhos com teores de gorduras saturada e de ácidos graxos trans. **Ciênc Tecnol Aliment.**, v. 25, n. 2, p. 363-369, 2005.
32. BLEIL, S. I. O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. **Rev Cad Deb.** v. 6, p. 1-25, 1998.
33. GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Rev. Nutr.**, v. 16, n. 4, out./dez. 2003.
34. SAHLINS, M. **Cultura e razão prática**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
35. SEMMA, M. Trans fatty acids: properties, benefits and risks. **J Health Sci.** v. 48, n. 7, p. 7-13, 2002.
36. BLEIL, S. I. O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. **Cad Debate**, v. 6, n. 1, p. 1-25, 1998.
37. BRAGA, V. Cultura Alimentar: contribuições da antropologia da alimentação. **Rev. Saúde**, v. 6, n. 13, p. 37-44, 2004.
38. CHONCHOL, J. O modelo de alimentação dos países industrializados. In: MINAYO, M. C. de S. (Org.) **Raízes da fome**. Petrópolis: Vozes, 1985.
39. GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
40. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION/ WORLD HEALTH ORGANIZATION – PAHO/WHO. Grupo de trabalho da OPAS/MS. **Américas livres de gorduras trans: Conclusões e Recomendações**. 2007. Disponível em: <http://www.dpaslac.org/uploads/1183130633.pdf>. Acesso em: 05/07/2008.

41. COSTA, A. G. V.; BRESSAN, J.; SABARENSE, C. M. Ácidos Graxos Trans: Alimentos e Efeitos na Saúde. *Arch Lat Nut.*, Caracas, v. 56, n. 1, mar. 2006.
42. NORRIS, S. Trans fats: The health burden. *S Tec hnology Div.*, v. 5, n. 21, p. 1-16, 2007.
43. EWIN, J. **O lado sadio das gorduras**: Ácidos graxos essenciais para uma vida e uma aparência saudáveis. Rio de Janeiro: 1997.
44. MONTEIRO, R. A.; COUTINHO, J. G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por freqüentadores de supermercados em Brasília, Brasil. *Rev Pan Salud Pub*, v. 18, n. 3, p. 172-177, 2005.
45. RATNAYAKE, W. M. N.; PELLETIER, G.; HOLLYWOOD, R.; BACHER, S.; LEYTE, D. Trans fatty acids in Canadian margarines: recent trends. *J Am Oil Chem Soc*, 1998.
46. AQUINO, A. M.; MARSIGLIA, D. A. P.; BRAGANOLO, N. Rotulagem Nutricional: legislação e metodologias analíticas. In: **Encontro Nacional de Analistas de Alimentos**, Maceió, 2001.
47. RECKSON, A. O. **Avaliação da composição em ácidos graxos de margarina e creme vegetal de zero trans comercializados no estado do Rio de Janeiro**. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro: 2007.
48. LONBACO, C. M. **Rotulagem nutricional de alimentos salgados e doces consumidos por crianças e adolescentes**. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo: 2007.
49. ASTRUP, A. The trans fatty acid story in Denmark. *Atherosclerosis supplements*, v. 7, p. 43-46, 2006.
50. FELDMAN, E. B.; KRIS-ETHERSON, P. M.; KRITHEVISKY, D.; LICHTENSTEIN, A. H. Position paper on trans fatty acids. Task force on trans fatty acids. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 63, p. 663-670, 1996.
51. MERCOSUL. **Regulamento técnico MERCOSUL sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. 2003. Disponível em: http://www.mercosur.int/msweb/porta1%20intermediario/Normas/normas_web/Resoluciones/PT/Res_046_003_RTM%20Rotul%20Nutric%20Alim%20Embal_At%2004_03.PDF. Acesso em: 10/07/2008.
52. MANTONELLI, G.; COLUCCI, A. C. A.; PHILIPPI, S. T.; FISBERG, R.; LATTERZA, A. R.; CRUZ, A. T. R. Avaliação de rótulos e embalagens de alimentos infantis: bebidas lácteas, iogurte e queijo tipo Petit Suisse. *Hig Aliment*. v. 13, n. 70, p. 21-28, 1999.
53. BRASIL. Ministério da Saúde. **Leis e Decretos**: Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico para Informação Nutricional Complementar, 1998.
54. BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2003.
55. RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. **Decreto nº 23142 de 17 de Julho de 2003**. Torna obrigatória por parte das empresas produtoras de alimentos industrializados e comercializados na cidade do Rio de Janeiro, a especificação das informações nutricionais das embalagens dos produtos, a quantidade por porção de gorduras artificiais hidrogenadas por processamento industrial – ácidos graxos trans – presentes nos produtos. Disponível em:

- http://www2.rio.rj.gov.br/governo/vigilanciasanitaria/legislacao/decmunicipal23142_03.pdf. Acesso em: 18/07/2008.
56. MARINHO, C. L. C. **O discurso polissêmico sobre plantas transgênicas no Brasil: Estado da arte.** Dissertação apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Fundação Oswaldo CRUZ – FIOCRUZ. Rio de Janeiro: 2003.
 57. CELESTE, R. K. Análise comparativa da legislação sobre rótulo alimentício do Brasil, Mercosul, Reino Unido e União Européia. **Rev.Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 217-223, 2001.
 58. CHOUINARD, H. H.; DAVIS, D. E.; LAFRANCE, J. T.; PERLOFF, J. M. The effects of a fat tax on dairy products. *Dep Agric Res. Econ.*, 2005.
 59. BRASIL. Ministério da Saúde. **Evidências sobre o consumo de gordura saturada e trans na saúde humana e as estratégias para a redução do seu consumo.** Brasília, 2007.
 60. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Ações Fiscais realizadas pelos órgãos de vigilância sanitária.** 2006. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/acoes/index.htm>. Acesso em: 17/07/2008.
 61. RIBEIRO, A. P. B.; MOURA, J. M. L. N.; GRIMALDI, R. GONÇALVES, L. A. G. Interesterificação química: Alternativa para obtenção de gorduras zero trans. **Química Nova**, Campinas, v. 30, n. 5, p. 1295-1300, 2007.
 62. SANTANNA, Armando. **Propaganda, teoria, técnica e prática.** 7 ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
 63. GRAZIANI, J. T. **Analogia entre comerciais de alimentos e hábito alimentar de adolescentes.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Escola Paulista de Medicina. São Paulo: 1996.
 64. ALMEIDA, S. S.; NASCIMENTO, P. C.; QUAIOTI, T. B. C. Quantidade e qualidade de produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. **Rev. Saúde Pública**. v. 36, n. 3, p. 353-355, 2002.