



IMPLICAÇÕES NUTRICIONAIS QUE OS ÁCIDOS GRAXOS *TRANS* EXERCEM NA SAÚDE DA POPULAÇÃO: ANÁLISE REFLEXIVA

NUTRITIONAL IMPLICATIONS OF *TRANS* FATTY ACIDS ON PEOPLE'S HEALTH: A REFLECTIVE ANALYSIS ARTICLE

IMPLICACIONES NUTRICIONALES DE LOS ÁCIDOS GRASOS *TRANS* EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN: UN ANÁLISIS REFLEXIVO

Camila Maria Simplicio Revoredo¹, Camila Guedes Borges de Araújo², Danyelle Fernanda dos Santos Silva³, Jahny Kássua Duarte Rocha⁴, Jorgiana Araújo Libânio⁵, Ariane Carvalho de Araújo Santos⁶

RESUMO

Objetivo: apresentar uma reflexão acerca das implicações nutricionais que os ácidos graxos *trans* exercem na saúde da população. **Método:** estudo reflexivo realizado a partir de artigos publicados na base de dado LILACS e biblioteca virtual SciELO de 2013 a 2016. Após leitura e análise crítica do material, procedeu-se à discussão dos resultados. **Resultados:** nos estudos selecionados, evidenciou-se que o consumo de ácidos graxos *trans* pela população cresceu paralelamente ao aumento do seu uso pelas indústrias de alimentos. As doenças mais associadas ao consumo desse ácido graxo são as doenças cardiovasculares e as crônicas degenerativas. Além disso, seu consumo influencia, do mesmo modo, o crescimento intrauterino, a obesidade e a doença inflamatória. **Conclusão:** fica clara a associação positiva da elevada ingestão de ácidos graxos *trans* com diversas doenças, principalmente as cardiovasculares. **Descritores:** Ácidos Graxos *Trans*; Implicações Nutricionais; Saúde; Doenças Cardiovasculares.

ABSTRACT

Objective: to discuss the implications of *trans* fatty acids on people's health. **Methods:** this work analyzed studies published at the LILACS data base and Scientific Electronic Library Online SciELO from 2013 to 2016. Relevant articles were retrieved, read, critically analyzed and then discussed. **Results:** We found that people's intake of *trans* fatty acids increased in parallel with the increase in their use by the food industry. The most common diseases associated with the intake of *trans* fatty acids are cardiovascular and chronic degenerative diseases. Moreover, its intake also affects intra-uterine growth, obesity and inflammatory disease. **Conclusion:** There is a clear positive association between a high intake of *trans* fatty acids and several diseases, especially cardiovascular diseases. **Descriptors:** *Trans* Fatty Acids; Nutritional Implications; Cheers; Cardiovascular Diseases.

RESUMEN

Objetivo: discutir las implicaciones nutricionales de los ácidos grasos *trans* en la salud de la población. **Métodos:** se analizaron estudios publicados en la base de dato LILACS y biblioteca virtual SciELO de 2013 la 2016. Los artículos relevantes fueron leídos, analizados críticamente y discutidos. **Resultados:** se encontró que la ingesta de ácidos grasos *trans* aumentó en paralelo con el aumento de su uso en la industria alimentaria. Las enfermedades más comunes asociadas con la ingesta de ácidos grasos *trans* fueron las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades degenerativas crónicas. Además, su ingesta también afecta el crecimiento intrauterino, la obesidad y la enfermedad inflamatoria. **Conclusión:** existe una clara asociación positiva entre un alto consumo de ácidos grasos *trans* y varias enfermedades, especialmente las enfermedades cardiovasculares. **Descriptor:** Ácidos Grasos *Trans*; Implicaciones Nutricionales; Salud; Enfermedades Cardiovasculares.

¹Nutricionista, Doutoranda em Biotecnologia-RENORBIO, Universidade Federal do Piauí/UFPI Teresina (PI), Brasil. E-mail: camilarevoredoufpi@ufpi.edu.br; ²Nutricionista, Professora Mestre em Ciências e Saúde, Curso de Nutrição, Faculdade de Educação São Francisco/FAESF, Teresina (PI), Brasil. E-mail: camilaguedes2@gmail.com; ³Graduanda em Nutrição, Universidade Federal do Piauí/UFPI Teresina (PI), Brasil. E-mail: danyelle.fernanda@hotmail.com; ⁴Nutricionista, Especialista em Nutrição Clínica e Esportiva/UCAM, Instituto Federal do Tocantins/IFTO. E-mail: jahny.rocha@ifto.edu.br; ⁵Nutricionista, Universidade Federal do Piauí/UFPI Teresina (PI), Brasil. E-mail: jorgiana29@hotmail.com; ⁶Nutricionista, Especialista em Saúde, Atividade Física e Nutrição/IFPI. Brasília (DF), Brasil. E-mail: arianinha.araujo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As gorduras *trans* são triglicerídeos que contêm ácidos graxos insaturados com uma ou mais duplas ligações *trans*, expressos como ácidos graxos livres.¹

Estas gorduras têm ganhado espaço na dieta dos consumidores por terem grande aplicação na culinária, melhorando a consistência dos alimentos, dando-lhes maior crocância, além de conferir maior palatabilidade e incrementar a vida de prateleira. Somado a isto, apresentam menor custo, maior disponibilidade e mais fácil manuseio. Por fim, elas reduzem o tempo de cozimento dos produtos, pois conferem ponto de fusão mais elevado aos óleos vegetais.²

Salienta-se que o consumo de ácidos graxos *trans* pela população cresceu paralelamente ao aumento do seu uso pelas indústrias de alimentos. No Brasil, ainda não foi identificado estudo que estime o seu consumo,³ entretanto, dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) dos anos de 2008 e 2009 demonstraram que, entre os anos de 2002-2003 e 2008-2009, o consumo de produtos industrializados, fontes potenciais de ácidos graxos *trans*, como pães aumentou de 5,7% para 6,4%, biscoitos de 3,1% para 3,4%, refrigerantes de 1,5% para 1,8% e refeições prontas de 3,3% para 4,6%.⁴

Nesse contexto, estudos têm ampliado o conhecimento sobre os efeitos negativos do consumo dos ácidos graxos *trans* para a saúde. As doenças mais associadas são as doenças cardiovasculares e as crônicas degenerativas, destacando sua influência no crescimento intrauterino, na obesidade e na doença inflamatória.⁵⁻⁹

Este artigo tem como objetivo apresentar uma reflexão acerca das implicações nutricionais que os ácidos graxos *trans* exercem na saúde da população.

MÉTODO

Estudo reflexivo realizado a partir da busca dos artigos na base de dado LILACS e biblioteca virtual SciELO entre os anos de 2013 e 2016. Foram encontrados 30 artigos relevantes e incluídos 25 com métodos pré-clínicos e clínicos sobre o tema, abordando as gorduras *trans* e suas implicações nutricionais na saúde da população. Os artigos foram estudados em sua plenitude e compilados a partir do eixo central da pesquisa. Os descritores e expressões utilizados durante as buscas nas bases de dados foram: ácidos graxos *trans*; implicações nutricionais; saúde; doenças cardiovasculares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

♦ Formação química

Os ácidos graxos *trans*, provenientes da dieta, podem ser obtidos por bio-hidrogenação, processo natural que ocorre em animais ruminantes poligástricos, ou por processo industrial de hidrogenação que pode ocorrer de forma parcial nos óleos vegetais ou por isomerização de ácidos graxos *cis* em processos induzidos termicamente.¹⁰

A hidrogenação parcial de óleos vegetais é obtida por meio de um processo industrial que ocorre *transformando* os óleos, que são líquidos à temperatura ambiente, em uma gordura de consistência mais firme em uma reação que utiliza gás hidrogênio e um catalisador metálico, como o níquel, por exemplo. Nesse tipo de hidrogenação, os átomos de hidrogênio são inseridos aleatoriamente até que a gordura atinja a consistência desejada, sendo assim, a reação é incompleta e dessa forma, são obtidos ácidos graxos insaturados em diferentes estágios de hidrogenação.¹¹ Estima-se que 2% a 8% dos ácidos graxos *trans* da dieta sejam provenientes dessa fonte, dependendo do percentual individual de consumo desses produtos.³

Nas condições da hidrogenação, em paralelo à adição de hidrogênio, também ocorrem reações de isomerização das ligações duplas remanescentes. Essa isomerização tem início na ligação da molécula de ácido insaturado à superfície do catalisador, por meio de sua interação com a ligação π (π), entretanto, essa interação não é estável e se o ácido se desligar antes da adição de hidrogênio, tem-se a regeneração da ligação dupla, todavia, como a configuração *trans* é mais estável termodinamicamente, esse isômero é formado preferencialmente frente à configuração *cis*. Esse processo é induzido termicamente pela a desodorização industrial, que visa à remoção de componentes voláteis de sabor e odor indesejáveis, e pela reutilização prolongada de óleos na fritura de alimentos.¹⁰

♦ Implicações nutricionais para a saúde

Os hábitos alimentares exercem grande influência sobre a saúde, o crescimento e o desenvolvimento dos indivíduos. O crescente aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's) na atualidade passou a ser motivo de preocupação para a manutenção da saúde e para a expectativa de vida, evidenciando, assim, a necessidade de prevenção.¹²

As primeiras atenções sobre o impacto da gordura *trans* na saúde tiveram início em agosto de 1990, quando foram publicados os resultados de um estudo que investigou os efeitos do colesterol associados ao consumo de gordura *trans* e mostraram que a ingestão elevada deste tipo de gordura aumentava as concentrações da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) de maneira similar aos ácidos graxos saturados. Reduziam, ainda, as concentrações da lipoproteína de alta densidade (HDL-c), alterando significativamente a razão entre LDL-c e a HDL-c.¹³ Dessa forma, percebe-se a relação do consumo de gordura *trans* com o desenvolvimento de dislipidemias, como fator de risco para as doenças cardiovasculares.¹⁴

O aumento das concentrações plasmáticas do LDL-c, pode ser explicado pelo fato de que os ácidos graxos *trans* empacotam-se nas LDL-c, o que disponibiliza maior espaço nessa partícula para o transporte de colesterol e, além disso, reduzem a expressão gênica dos receptores hepáticos (receptor B-E) responsáveis pela captação das partículas de LDL.¹⁵ Já a diminuição de HDL-c ocorre pelo fato de os ácidos graxos *trans* induzirem aumento da atividade da CETP (Proteína de transferência de colesterol esterificado), proteína envolvida em importante etapa do transporte reverso de colesterol, que é responsável pela transferência de colesterol éster das HDL para VLDL e LDL. Adicionalmente, aumentam o catabolismo das Apo A1, principal proteína presente nas HDL, que é responsável por parte da retirada de colesterol presente nos macrófagos das placas de ateroma e pela diminuição do catabolismo da apolipoproteína B-100. Dessa forma, os ácidos graxos *trans* induzem perfil lipídico pró-aterogênico, fato que culmina em maior risco cardiovascular.¹⁶

Estudos mostram que os ácidos graxos *trans* podem também contribuir para o surgimento da Diabetes Mellitus. Os possíveis mecanismos relacionados devem-se à maior lipogênese hepática que essas gorduras podem provocar, contribuindo assim para uma maior intolerância à glicose e indiretamente induzindo à redução da síntese das proteínas estimuladoras de acilação (ASP), que têm com uma de suas funções agirem sobre a captação da glicose independentemente da ação da insulina. Assim, a diminuição da concentração plasmática das ASP no plasma, por meio do consumo de ácidos graxos *trans*, poderia contribuir para o fenômeno de resistência periférica à ação da insulina.¹⁷

Em um estudo³ foi relacionado o consumo dos ácidos graxos *trans* com o surgimento de

várias doenças ou complicações metabólicas, tais como a resistência à insulina, a doença cardiovascular, a dislipidemia, a doença inflamatória, a disfunção endotelial, a diabetes mellitus e o câncer. Vale destacar que ainda não há um conhecimento de todos os possíveis efeitos do consumo humano desse tipo de gordura em longo prazo.

Outra pesquisa, após uma intervenção por 16 semanas, relacionou o consumo de ácidos graxos *trans* com o aumento da concentração plasmática de TNF-alfa, constatando que esse tipo de gordura pode provocar efeitos pró-inflamatórios e alterações relacionadas à disfunção endotelial⁶. Com um resultado semelhante, um estudo¹⁸ atribuiu esta resposta inflamatória à ativação das vias de sinalização JNK, ERK, e NF-kB, provocada pelo elevado consumo de gordura *trans*.

Estudo tem mostrado efeito negativo do consumo dos ácidos graxos *trans* na saúde materno-infantil. Durante a gestação, esse efeito ocorre em razão de uma possível transferência dos isômeros consumidos pela gestante através da placenta e que, mesmo após o nascimento do bebê, a presença de ácidos graxos *trans* na alimentação da mãe ainda pode comprometer a saúde da criança pela possibilidade de transferência desses isômeros por meio do aleitamento.¹⁹

Homens que consomem dietas que contêm uma quantidade relativamente alta de gordura *trans* apresentam níveis mais baixos de concentração de espermatozoides.⁵ Além disto, foi detectado um aumento na quantidade de gordura *trans* encontrada nos espermatozoides e no sêmen, sugerindo relação com a infertilidade masculina.⁵

Evidências também relacionam alguns fatores nutricionais com o risco de depressão. Para avaliar essa associação foi realizado um estudo prospectivo de coorte no qual os pesquisadores analisaram o estilo de vida de 12 mil voluntários ao longo de seis anos e relataram que aqueles com elevado consumo de gorduras *trans* apresentaram até 48% de aumento no risco de depressão quando comparados com os participantes que não consumiam esses produtos. Isto porque, essas gorduras relacionam-se com o aumento da produção de citocinas, que podem desencadear o mau funcionamento dos neurônios por interferir na transmissão nervosa e diminuir a produção de serotonina, neurotransmissor responsável pela sensação de bem-estar.⁷

Além disso, um estudo⁸ revelou que macacos alimentados com uma dieta rica em gordura *trans* apresentaram um ganho de peso de 7,2% em comparação com 1,8% nos

Barros AQS, Holanda AON, Santos ACA et al.

Implicações nutricionais que os ácidos graxos...

macacos com uma dieta rica em gordura monoinsaturada e concluíram que os ácidos graxos *trans* podem ter uma conexão direta com o aumento da taxa de excesso de peso e da circunferência da cintura ao longo do tempo. Apesar de a obesidade ser frequentemente vinculada à gordura *trans* nos meios populares, não existe consenso científico relacionando a gordura *trans* e à obesidade.⁸

Outro estudo sugere que o alto consumo de gordura *trans* pode elevar para 86% o risco do desenvolvimento de adenoma colo-retal.⁹ Além desse estudo, pesquisadores do Fred Hutchinson Câncer Research Center, nos Estados Unidos, descobriram que homens com níveis mais altos de gorduras *trans* no sangue têm duas vezes mais risco de câncer de próstata. Os ácidos presentes nesse tipo de gordura ativam fatores de transcrição relacionados à inflamação, como o NF-kB, e aumentam a resistência à insulina, fatores que podem desempenhar papel crucial no desenvolvimento dessa doença.²⁰

CONCLUSÃO

A elevada ingestão de ácidos graxos *trans* está associada positivamente com diversas doenças, principalmente as cardiovasculares. Nesse contexto, emerge a necessidade de buscar alternativas que eliminem ou reduzam os impactos negativos sobre a saúde dos consumidores e, simultaneamente, se mostrem viáveis à indústria alimentícia.

A redução do consumo de ácidos graxos *trans* deve envolver a ampla divulgação dos seus malefícios à população e o desenvolvimento de tecnologias ou o uso de substitutos naturais que possibilitem a produção de gorduras com níveis reduzidos desses isômeros. Sendo esta uma medida importante, considerando-se que o resultado desse controle será a melhoria da saúde da população, com consequente redução de gastos com saúde.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Folheto explicativo sobre rotulagem de gorduras *trans* [Internet]. Brasília; 2006 [cited 2015 Feb 02]. Available from: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/gordura_trans.pdf
2. Jasti S, Kovacs S. Use of *trans* fat information on food labels and its determinants in a multiethnic college student population. Journal of Nutrition Education and Behavior [Internet]. 2010 Sept-Oct [cited 2015 Feb 02];42:307-14. Available from:

<http://europepmc.org/abstract/med/20637701>

3. Hissanaga VM, Proença RPC, Block JM. Ácidos graxos *trans* em produtos alimentícios brasileiros: uma revisão sobre aspectos relacionados à saúde e à rotulagem nutricional. Revista de Nutrição [Internet]. 2012 July-Aug [cited 2015 Feb 02];25:517-30. Available from:

<http://www.scielo.br/pdf/rn/v25n4/a09v25n4.pdf>

4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: aquisição alimentar domiciliar per capita. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. 2010 [cited 2015 Feb 02]. Available from:

http://www.ibge.gov.br/english/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/pof20082009_aquisicao.pdf

5. 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. Fertility and Sterility [Internet]. 2011 Apr [cited 2015 Feb 02];95:1794-7. Available from:

[http://www.fertstert.org/article/S0015-0282\(10\)02735-4/pdf](http://www.fertstert.org/article/S0015-0282(10)02735-4/pdf)

6. 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. Journal of Lipid Research [Internet]. 2011 July [cited 2015 Feb 02];52:1821-8. Available from: <http://www.jlr.org/content/52/10/1821.full.pdf+html>

7. 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 [Internet]. 2011 Jan [cited 2015 Feb 02];6:162-68. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Miguel-MartinezGonzalez/publication/49814386_Dietary_fat_intake_and_the_risk_of_depression_the_SUN_Project/links/00b7d5155573fca194000000.pdf

8. Thompson AK, Minihane AM, Williams CM. *Trans* fatty acids and weight gain. International Journal of Obesity [Internet]. 2010 July [cited 2015 Feb 02];35:315-24. Available from: <http://www.nature.com/ijo/journal/v35/n3/pdf/ijo2010141a.pdf>

9. Vinikoor LC, Millikan RC, Satia JA, Schroeder JC, Martin CF, Ibrahim JG, et al. *Trans*-Fatty acid consumption and its

Barros AQS, Holanda AON, Santos ACA et al.

Implicações nutricionais que os ácidos graxos...

association with distal colorectal cancer in the North Carolina Colon Cancer Study II. Cancer Causes Control [Internet]. 2010 Jan [cited 2015 Feb 02]; 21:171-80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2809818>

10. Merçon F. O que é uma gordura *trans*? Química Nova na Escola [Internet]. 2010 maio [cited 2015 Feb 02]; 32:78-83. Available from: <http://files.msjoeloliveira.webnode.com.br/200002961b3f21c38f/O%20que%20C3%A9%20uma%20gordura%20Trans%20-%2004-CCD-9509.pdf>

11. De Holanda MAC, De Holanda MCR, Mendonça-Júnior AF. Suplementação dietética de lipídios na concentração de ácido linoléico conjugado na gordura do leite. Acta Veterinaria Brasilica [Internet]. 2011 jan [cited 2015 Feb 02];5:221-9. Available from: <http://revistas.bvs-vet.org.br/avb/article/download/7747/7969>

12. Campos KBAC, Silva ARV DA, Nabade e Silva A, SILVA GRF DE, FREITAS RWJF DE, ALMEIDA PC."FOOD HABITS OF SCHOOL TEENS." J Nurs UFPE on line [Internet]. 2012 Sept [cited 2015 Feb 02];6(9):2161-6. Available from: <http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/view/2873/pdf/1456> DOI: 10.5205/reuol.2570-20440-1-LE.0609201221

13. Pinho DMM, Suarez PAZ. A Hidrogenação de Óleos e Gorduras e suas Aplicações Industriais. Revista Virtual de Química [Internet]. 2013 maio [cited 2015 Feb 02];5:47-62. Available from: <http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/1285870/58/HidrogenacaodeOleoseGorduras.Artigo.pdf>

14. Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary *trans* fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. New England Journal of Medicine [Internet]. 1990 Aug [cited 2015 Feb 02];373:39-45. Available from: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199008163230703>

15. Hunter JE, Zhang Z, Kris-Etherton PM. Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with *trans*, other saturated, and unsaturated fatty acids: a systematic review. American Journal of Clinical Nutrition [Internet]. 2010 Jan [cited 2015 Feb 02];91:46-63. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/91/1/46.full.pdf+html>

16. Santos RD, Gagliardi ACM, Xavier HT, Magnoni CD, Cassani R, Lottenberg AM, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde

Cardiovascular. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 2013 Jan [cited 2015 Feb 02];100(1Suppl3):1-40. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v100n1s3/v100n1s3a01.pdf>

17. Bendtsen NT, Haugaard SB, Larsen TM, Chabanova E, Stender S, Astrup A. Effect of *trans* fatty acid intake on insulin sensitivity and intramuscular lipids a randomized trial in overweight postmenopausal women. Metabolism Clinical and Experimental [Internet]. 2011 July [cited 2015 Feb 02];60:906-13. Available from: [http://www.metabolismjournal.com/article/S0026-0495\(11\)00021-7/pdf](http://www.metabolismjournal.com/article/S0026-0495(11)00021-7/pdf)

18. Anderson K, McDougald DM, Steiner-Asiedu M. Dietary *trans* fatty acid intake and maternal and infant adiposity. European Journal of Clinical Nutrition [Internet]. 2010 Sept [cited 2015 Feb 02]; 64:1308-15. Available from: <http://www.nature.com/ejcn/journal/v64/n11/pdf/ejcn2010166a.pdf>

19. Kondo K, Ishida T, Yasuda T, Nakajima H, Mori K, Tanaka N, et al. *Trans*-fatty acid promotes thrombus formation in mice by aggravating antithrombogenic endothelial functions via Toll-like receptors. Molecular Nutrition & Food Research [Internet]. 2015 Apr [cited 2015 Sept 02];59:729-40. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mnfr.201400537/epdf>

Submissão: 17/04/2016

Aceito: 05/01/2017

Publicado: 01/02/2017

Correspondência

Anael Queirós Silva Barros
Condomínio Passos da Pátria
Rua Vicente Leite, 2360, Bloco V, Ap. 22
Bairro Aldeota
CEP: 60170-151 — Fortaleza (CE), Brasil