



ARTIGO ORIGINAL

## Breast milk fatty acid composition of women living far from the coastal area in Brazil<sup>☆</sup>

Renata Y. Nishimura<sup>a</sup>, Gabriela S. F. de Castro<sup>b</sup>, Alceu A. Jordão Junior<sup>c</sup>,  
Daniela S. Sartorelli<sup>d,\*</sup>

<sup>a</sup>Mestre, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil

<sup>b</sup>Doutoranda, Departamento de Clínica Médica, FMRP, USP, SP, Brasil

<sup>c</sup>Doutor. Departamento de Medicina Social, FMRP, USP, SP, Brasil

<sup>d</sup>Doutora. Departamento de Clínica Médica, FMRP, USP, SP, Brasil

Recebido em 23 de agosto de 2012; aceito em 9 de novembro de 2012

### KEYWORDS

Fatty acids;  
Human breast milk;  
Lactation

### Abstract

**Objectives:** To evaluate the fatty acid composition of mature human milk of women living far from the coastal area of Brazil.

**Methods:** Mature breast milk samples were obtained from 47 lactating women aged between 18 and 35 years, who delivered their babies at term and who exclusively or predominantly breastfed. Milk collection took place after the fifth week postpartum by hand expression. The fatty acid composition of the milk was determined by gas chromatography.

**Results:** It was observed that the concentration of eicosapentaenoic acid (0.08%) was higher than that observed in previous studies in Brazil. However, the content of docosahexaenoic acid (0.09%) found in human milk was one of the lowest verified in the world. The content of trans fatty acids (2.05%) was similar to that reported in national studies previous to the mandatory declaration of this fatty acid content in food labels, suggesting that this measure had no effect on reducing the content of this fatty acid in the usual diet of women.

**Conclusions:** Low levels of docosahexaenoic acid and high concentrations of trans fatty acids were observed in mature breast milk of women living far from the coastal area in Brazil.

© 2013 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda.  
All rights reserved.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2012.11.007>

<sup>☆</sup>Como citar este artigo: Nishimura RY, Castro GS, Junior AA, Sartorelli DS. Breast milk fatty acid composition of women living far from the coastal area in Brazil. J Pediatr (Rio J). 2013;89:263-8.

\*Autor para correspondência.

E-mail: daniss@fmrp.usp.br (D.S. Sartorelli).

**PALAVRAS-CHAVE**

Ácidos graxos;  
Leite materno;  
Lactação

**Composição de ácidos graxos do leite materno em mulheres residentes em área distante da costa litorânea brasileira****Resumo**

**Objetivos:** Avaliar a composição de ácidos graxos do leite humano maduro de mulheres residentes em área distante da costa litorânea brasileira.

**Métodos:** Amostras de leite materno maduro foram obtidas de 47 mulheres lactantes com idade entre 18 e 35 anos, que tiveram partos a termo e em aleitamento exclusivo ou predominante. A coleta de leite se deu a partir da 5ª semana pós-parto, por meio de ordenha manual. A composição de ácidos graxos do leite foi determinada por cromatografia gasosa.

**Resultados:** Verificou-se que a concentração de eicosapentaenoico (0,08%) foi superior ao observado em estudos brasileiros prévios. Entretanto, o teor de docosahexaenoico (0,09%) encontrado no leite humano foi um dos menores já verificados no mundo. O teor de ácidos graxos *trans* (2,05%) foi similar ao relatado em estudos nacionais prévios à obrigatoriedade de declaração do teor deste em rótulos de alimentos, sugerindo que esta medida não surtiu efeito na redução de seu teor na dieta habitual das mulheres.

**Conclusões:** Baixo teor de docosahexaenoico e elevada concentração de ácidos graxos *trans* foram verificados no leite materno maduro de mulheres residentes em área distante da costa litorânea brasileira.

© 2013 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda.

Todos os direitos reservados.

**Introdução**

O leite materno é o melhor alimento a ser oferecido para a criança nos primeiros meses de vida, exercendo efeito protetor com relação ao desenvolvimento de doenças na infância.<sup>1</sup> Sua composição de ácidos graxos varia amplamente,<sup>2-6</sup> o que possui papel relevante no crescimento e desenvolvimento infantis.

O ácido graxo docosahexaenoico (DHA, C22:6 n-3) influencia diretamente no desenvolvimento neuronal, acuidade visual<sup>7</sup> e, conjuntamente com o ácido graxo eicosapentaenoico (EPA), atua no sistema imunológico infantil.<sup>8</sup> Os peixes gordurosos, como o salmão e a sardinha, são as principais fontes alimentares destes ácidos graxos.

Em contrapartida, o elevado teor dos ácidos graxos *trans* no leite humano, decorrente do consumo materno de alimentos industrializados, pode afetar o crescimento e o desenvolvimento infantis de diversas maneiras: interferindo nas vias de dessaturação dos ácidos graxos essenciais (AGE) para os ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa (AGPI-LC) e em decorrência da conversão em ácidos graxos isoméricos não usuais de cadeia longa n-6 e n-3, prejudicando a síntese de eicosanoides e a função das membranas.<sup>9,10</sup>

O ácido graxo linoleico conjugado (CLA), também presente no leite materno, é sintetizado pela bio-hidrogenação no rúmen de animais e conversão endógena do *trans*-vacênico, cujas fontes alimentares são os laticínios e as carnes.<sup>11</sup> Evidências sugerem um efeito positivo do CLA na composição corporal e na atividade anti-carcinogênica,<sup>12,13</sup> embora seu efeito no desenvolvimento infantil seja desconhecido.

Estudos que determinaram os teores de *trans*,<sup>4,5</sup> ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa (AGPI-LC)<sup>4-14</sup> e CLA<sup>6,15</sup> no leite materno de mulheres brasileiras são escassos. Como a composição de ácidos graxos do leite materno é diretamente influenciada pela alimentação da lactante e seus estoques corporais,<sup>16</sup> sugere-se que o leite humano de mulheres residentes em distintas regiões geográficas do país, com acesso diferenciado aos alimentos fontes de EPA e DHA, pode variar quanto ao teor destes ácidos graxos. Além disso, os estudos que avaliaram o teor de *trans* no leite de mulheres brasileiras foram conduzidos previamente à Resolução RDC nº360/2003 determinada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária no ano de 2006, e que tornou obrigatória a declaração nos rótulos sobre o teor de *trans* nos alimentos. Esta medida legislativa pode ter influenciado as indústrias alimentícias a produzir alimentos com menores teores de *trans*, repercutindo, assim, em um menor consumo materno e concentração no leite humano.

As hipóteses do presente estudo são de que o teor de EPA e DHA no leite de mulheres que habitam longe da costa seja inferior ao verificado em estudos conduzidos entre mulheres residentes na região litorânea,<sup>5,6,15</sup> devido ao acesso distinto ao consumo de peixes. Além disso, espera-se que o teor de ácidos graxos *trans* no leite das mulheres seja inferior ao observado em estudos conduzidos previamente à Resolução RDC nº360/2003, pois após esta medida legislativa, os rótulos de grande parte dos produtos industrializados no país passaram a declarar isenção de ácidos graxos *trans* nos alimentos.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição de ácidos graxos do leite humano maduro de mulheres residentes na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

## Métodos

### População do estudo

Um estudo prospectivo foi conduzido entre 103 gestantes usuárias de Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Ribeirão Preto, SP, cujo objetivo foi testar a acurácia de um questionário quantitativo de frequência alimentar para gestantes. A coleta de dados foi realizada em cinco UBSs, localizadas nas regiões central, sul, leste e oeste do município. Os critérios de inclusão foram: idade entre 18 e 35 anos; eutróficas no período pré-gestacional; e relato de ausência de patologias que pudessem alterar o consumo alimentar habitual. A amostra do estudo foi de conveniência, e a determinação do tamanho amostral baseou-se na recomendação de que 100 indivíduos são necessários para a apreciação da concordância entre os métodos de avaliação do consumo alimentar.<sup>17</sup> A primeira avaliação do estudo prospectivo foi realizada entre setembro de 2009 e maio de 2010.

No presente estudo, foram incluídas 47 lactantes, que completaram aquele prospectivo, e que tiveram partos a termo e praticavam o aleitamento materno exclusivo (ingestão somente de leite materno, sem nenhum outro alimento líquido ou sólido), ou predominante (ingestão de leite materno e outros líquidos à base de água) a partir da 5ª semana pós-parto e que tiveram parto a termo (a partir da 37ª semana gestacional). A coleta de amostras de leite humano foi conduzida entre maio de 2010 e janeiro de 2011.

As mulheres concordaram em participar do estudo mediante informações sobre o estudo e posterior assinatura do Termo de Consentimento. A execução do presente estudo foi aprovada pela Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto e pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Saúde-Escola da FMRP, USP (Protocolo n.º 378/CEP-CSE/FMRP-USP).

### Composição de ácidos graxos do leite humano

Amostras (5-10 ml) de leite materno maduro (entre a 5ª e 14ª semanas pós-parto) foram obtidas da mesma mamas oferecida ao bebê, por ordenha manual pela própria mulher, no período da manhã, imediatamente após a primeira mamada do bebê, antes do desjejum da mãe. O leite foi armazenado a -80°C até a análise.

O teor de ácidos graxos do leite foi determinado no laboratório de Nutrição e Metabolismo da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Para esta análise, alíquotas de 0,8 ml foram utilizadas para a extração da gordura através do método de Bligh e Dyer, e metiladas com hidróxido de potássio em metanol a 0,5 M.<sup>18</sup>

Os ésteres metílicos de ácidos graxos do leite humano foram determinados por cromatografia gasosa utilizando o cromatógrafo gasoso SHIMADZU, GC-2014 (Shimadzu Europe, Duisburg, Germany) equipado com autoinjeter AOC-20i (Shimadzu Europe, Duisburg, Germany), com coluna capilar de polietileno glicol - Supelcowax 10 (30 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno; 0,25 µm de espessura do filme; Supelco Inc., Bellefonte, PA). O gás hélio foi utilizado como gás de arraste, com fluxo de 1,0 ml/min. O

**Tabela 1** Características sociodemográficas das lactantes residentes em Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2010 (n = 47)

Características	Média	Desvio-padrão
<i>Idade</i>	24,9	4,54
	Número	Frequência
<i>Etnia</i>		
Branca	27	57,44
Parda/Mulata	13	27,65
Negra	6	12,77
Amarela	1	2,12
<i>Classe socioeconômica*</i>		
B2	5	10,63
C	34	72,34
D	8	17,02
<i>Escolaridade (anos de estudo)</i>		
< 4 anos	1	2,12
4 a 8 anos	13	27,65
> 8 anos	33	70,23

\* Critério de Classificação Econômica Brasil da ABEPE.

ar sintético foi utilizado para a ionização em chama com detecção a 280°C. A separação dos ácidos graxos foi feita com um gradiente de temperatura em uma coluna capilar de polietileno glicol. A temperatura inicial da coluna foi de 100°C, a qual foi mantida por um minuto; logo após, essa temperatura foi acrescida na taxa de 13° C por minuto a 195° C, mantidos por cinco minutos e, posteriormente, elevada a 240° C, na taxa de 15° C por minutos, tendo sido mantida nessa temperatura por 30 minutos. As injeções de 1µl de amostras foram realizadas em modo *split*. As temperaturas do injetor e do detector foram de 250° C.

O padrão para identificação utilizado foi composto por um *mix* de ésteres metílicos de ácidos graxos da Supelco (Supelco 37 Component FAME Mix; Supelco Inc., Bellefonte, PA) com adição dos padrões de c9,t11-CLA e t10,c12-CLA. A quantificação foi feita por normalização de área e os resultados apresentados em porcentagem por peso.

### Análise estatística

Média e desvio-padrão (DP) para variáveis contínuas e frequência de variáveis categóricas foram obtidos com o auxílio do Programa SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 17 (SPSS Inc., Chicago, USA).

## Resultados

A maioria das participantes era da classe socioeconômica C, com escolaridade correspondente a mais de oito anos de estudo, e a idade média era de 25 anos, segundo apresentado na tabela 1.

As características antropométricas maternas e infantis, duração e tipo de parto estão descritos na tabela 2. Destaca-se que 60% das mulheres tiveram ganho de peso inadequado durante a gestação.

A tabela 3 descreve a composição de ácidos graxos do leite materno maduro de lactantes residentes na cidade

**Tabela 2** Características antropométricas maternas e infantis e tipo de parto. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2010 (n = 47)

Características	Média	Desvio-padrão
<i>Maternas</i>		
IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	21,84	1,85
IMC pós-parto (kg/m <sup>2</sup> )	23,81	2,65
Duração da gestação (semanas)	39,02	1,29
Ganho de peso durante gestação (kg)	14,47	5,92
	Número	Frequência
<i>Adequação de ganho de peso gestacional</i>		
Adequado	19	40,43
Insuficiente	16	34,04
Excessivo	11	23,4
<i>Tipo de parto</i>		
Normal	31	65,96
Cesariana	16	34,04
	Média	Desvio-padrão
<i>Infantis</i>		
Peso ao nascer (kg)	3,26	0,38
Comprimento ao nascer (cm)	49,05	2,39

IMC, índice de massa corporal.

de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Dentre os ácidos graxos saturados e monoinsaturados, foram observados valores mais elevados para os ácidos graxos palmítico (C16:0) e oleico (C18:1n-9), respectivamente. Entre os ácidos graxos *trans* e AGPI-CL, verificou-se maior contribuição dos ácidos graxos vacênico (C18:1 11t) e araquidônico (ARA) (C20:4 n-6), respectivamente. O total de ácidos graxos essenciais (linoleico e  $\alpha$ -linolênico) foi de 22,42%, de AGPI-CL (ARA, EPA e DHA) foi de 0,66% (0,08% de EPA e 0,09% de DHA) e de CLAs de 0,05%.

## Discussão

No presente estudo, verificou-se que a concentração de EPA no leite materno maduro foi superior ao observado em estudos brasileiros (entre 11 e 38% maior).<sup>5,6,15</sup> Entretanto, baixo teor de DHA foi encontrado, entre 36 a 70% inferior ao reportado no Brasil.<sup>5,6,15</sup> O teor de ácidos graxos *trans* no leite humano foi similar ao relatado em estudos nacionais prévios à implementação da obrigatoriedade de declaração do teor deste ácido graxo em rótulos de alimentos.<sup>5,6</sup>

O teor de DHA encontrado no presente estudo (0,09%) foi inferior ao valor relatado em estudos conduzidos em cidades litorâneas (Rio de Janeiro) por Tinoco et al. no leite materno de mulheres adultas (0,30%)<sup>5</sup>, Meneses et al. no leite materno de adolescentes (0,20%)<sup>6</sup>, e Torres et al. no leite materno de mulheres adultas (0,22%),<sup>15</sup> e também

**Tabela 3** Características antropométricas maternas e infantis e tipo de parto. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2010 (n = 47)

Ácidos graxos	Média	DP
<i>Saturados</i>		
C6:0 (ácido caproico)	42,67	5,5
C8:0 (ácido caprílico)	0,09	0,0
C10:0 (ácido cáprico)	0,29	0,1
C11:0 (ácido undecílico)	1,95	0,5
C12:0 (ácido laurico)	0,012	0,0
C13:0 (ácido tridecanoico)	7,46	2,6
C14:0 (ácido mirístico)	0,03	0,0
C15:0 (ácido pentadecanoico)	6,81	2,3
C16:0 (ácido palmítico)	0,23	0,1
C17:0 (ácido margárico)	19,50	2,0
C18:0 (ácido esteárico)	0,29	0,1
C20:0 (ácido araquídico)	5,82	1,0
C21:0 (ácido heneicosanoico)	0,009	0,0
C22:0 (ácido behênico)	0,024	0,1
C24:0 (ácido lignosérico)	0,03	0,0
C24:0 (ácido lignosérico)	0,12	0,1
<i>Monoinsaturados</i>		
C14:1 (ácido miristoleico)	29,15	3,7
C15:1 (ácido pentadecenoico)	0,19	0,1
C16:1 (ácido palmitleico)	0,02	0,0
C17:1 (ácido 10-heptadecenoico)	2,11	0,7
C18:1n9c (ácido oleico)	0,18	0,0
C20:1n9 (ácido gadoleico)	26,46	2,8
C22:1n9 (ácido erúrico)	0,12	0,0
C24:1n9 (ácido lignoceroleico)	0,04	0,0
C24:1n9 (ácido lignoceroleico)	0,03	0,1
<i>Trans</i>		
C18:1trans 11 (ácido vacênico)	2,05	0,5
C18:1trans 9 (ácido elaidico)	1,68	0,3
C18:2n-6tt (ácido linolelaídico)	0,28	0,1
C18:2n-6tt (ácido linolelaídico)	0,09	0,1
<i>Conjugados</i>		
CLA C18:2 c,t (ácido cis, trans octadienoico)	0,49	0,1
CLA C18:2 t,c (ácido trans, cis octadienoico) * Este resultado representa a soma dos ácidos graxos CLA C18:2 t,c e CLA C18:2 7t9c	0,47	0,1
CLA C18:2 t,c (ácido trans, cis octadienoico) * Este resultado representa a soma dos ácidos graxos CLA C18:2 t,c e CLA C18:2 7t9c	0,02	0,0
<i>n-3 Poli-insaturados</i>		
C18:3 n-3 (ácido $\alpha$ -linolênico)	2,11	0,4
C20:3 n-3 (ácido eicosatrienoico)	1,54	0,4
C22:6 n-3 (ácido docosahexaenoico)	0,40	0,1
C20:5 n-3 (ácido eicosapentaenoico)	0,08	0,1
C22:6 n-3 (ácido docosahexaenoico)	0,09	0,1
<i>n-6 Poli-insaturados</i>		
C18:2 n-6 (ácido linoleico)	21,87	4,6
C18:3 n-6 (ácido $\gamma$ -linoleico)	20,96	4,4
C20:3 n-6 (ácido dihomo- $\gamma$ -linoleico)	0,09	0,1
C20:4 n-6 (ácido araquidônico)	0,34	0,1
C20:4 n-6 (ácido araquidônico)	0,48	0,1

em estudo realizado em uma cidade distante do litoral do Brasil no leite materno de mulheres adultas (Viçosa-MG) (0,14%).<sup>4</sup> O valor de DHA no leite foi inferior ao verificado em mulheres residentes nos Estados Unidos, Israel, Tanzânia, Holanda, Austrália, China, Caribe, Itália, Filipinas e Japão,<sup>2</sup> e semelhante ao observado em mulheres residentes na Índia (0,09%), Malásia (0,09%) e região rural da África do Sul, (0,10%), sendo consideradas as menores con-

centrações já verificadas no mundo,<sup>3</sup> podendo acarretar em um prejuízo no desenvolvimento infantil, uma vez que estes ácidos graxos possuem baixos níveis de síntese endógena em recém-nascidos.<sup>19</sup>

Torres e Trugo,<sup>19</sup> em revisão da literatura, identificaram quatro estudos nacionais que determinaram o teor de DHA em membrana eritrocitária de gestantes e lactentes. Os dados revelam que as mulheres brasileiras possuem estado nutricional deficiente deste ácido graxo, quando comparado com outros países. O que pode ser igualmente evidenciado por meio dos resultados de estudos que avaliaram o teor de DHA no leite materno.<sup>4,6,15</sup> Os autores sugerem que a dieta das brasileiras, caracterizada pelo baixo consumo de peixes e elevado consumo de óleos vegetais (especialmente o óleo de soja, rico em n-6 PUFA), promoveria maior razão n-6/n-3, afetando a conversão endógena do ácido graxo alfa-linolênico em EPA e DHA, uma vez que o ácido linoleico (n-6) compete com o alfa-linolênico (n-3) pela conversão endógena de EPA e DHA.<sup>20</sup>

Dados recentes sobre a disponibilidade alimentar domiciliar no Brasil (POF 2008-2009)<sup>21</sup> reforçam a hipótese do consumo deficiente de alimentos que são fontes de DHA. Os dados sugerem um consumo médio de peixes *per capita* de 24,1 g/dia nas mulheres em idade fértil. Destaca-se que, para se atingir a recomendação de 0,2 g/d de DHA (*National Academy of Sciences*) para gestantes e lactantes, seria necessário um consumo diário de 43 g de sardinha ou pescada branca.<sup>19</sup>

O teor de EPA do leite materno verificado no presente estudo (0,08%) foi superior ao observado em estudos conduzido em regiões litorâneas por Torres et al. (0,071%),<sup>15</sup> Meneses et al. (0,05%)<sup>6</sup> e Tinoco et al. (0,05%).<sup>5</sup> Entretanto, inferior ao verificado em estudo conduzido na capital do Brasil (0,17%).<sup>14</sup> Neste último estudo, conduzido em 77 mães que tiveram o parto a termo, o leite de transição foi empregado para a determinação de EPA, que tende a apresentar maiores concentrações de AGPI-CL, quando comparado ao leite materno maduro.<sup>22,23</sup>

Arterburn et al.,<sup>2</sup> em estudo de revisão sobre o teor de EPA e DHA do leite de mulheres de vários países (Estados Unidos, Canadá, Itália, China, Japão, Austrália, Caribe, Israel, Filipinas, Holanda), concluíram que o teor de EPA no leite materno é menor que o de DHA, porém mais constante, sendo o DHA altamente sensível à dieta materna, variando principalmente em relação ao consumo de alimentos de origem marinha. No plasma, a suplementação de DHA mostrou um aumento linear nas concentrações de EPA, provavelmente devido à retroconversão. Porém, não houve aumento nas concentrações de DHA após a suplementação com EPA, possivelmente decorrente da baixa conversão de EPA em DHA. Dados provenientes de diversos estudos sugerem que a suplementação com ácido  $\alpha$ -linolênico repercute no aumento da concentração de EPA em fosfolípidios do plasma, mas não resulta em aumento de DHA. Estes dados sugerem que o teor de EPA no plasma e no leite materno sofre influência de outros ácidos graxos, aumentando assim sua concentração.<sup>2</sup>

Conforme o esperado, o teor de *trans* no leite materno observado no presente estudo (2,05%) foi inferior ao verificado em lactantes dos Estados Unidos (7% de *trans*)<sup>24</sup> e Canadá (7,1%),<sup>25</sup> onde o consumo de alimentos processa-

dos, *fast-foods* e produtos de panificação é elevado. O teor de *trans* observado no presente estudo foi semelhante aos valores encontrados em países da Europa, como Alemanha (3,81%)<sup>26</sup> e França (1,9%).<sup>27</sup>

Uma das hipóteses do estudo era de que o teor de *trans* seria inferior ao relatado em estudos brasileiros prévios à Resolução que tornou obrigatória a declaração do teor deste ácido graxo nos rótulos de alimentos. Porém, observou-se que o teor de *trans* encontrado no presente estudo (2,05%) foi semelhante ao verificado nestes anteriores. Tinoco *et al.*, em estudo conduzido no Rio de Janeiro e cuja coleta de dados ocorreu entre 2001 e 2003, verificou um teor de *trans* de 2,19% no leite materno maduro.<sup>5</sup> Silva et al., em estudo conduzido previamente à Resolução no município de Viçosa, verificou uma concentração de 2,36% de *trans* no leite materno.<sup>4</sup> Desta forma, os dados sugerem que esta medida regulatória não impactou no teor de *trans* da dieta das lactantes. Uma possível explicação seria o fato de que o teor de *trans* declarado nos rótulos dos alimentos corresponde ao valor por porção de alimento. Os fabricantes não são obrigados a declarar o nutriente quando os alimentos contêm teores inferiores a 0,2 g de *trans* por porção, sendo expressas como “zero” ou “não contém” na tabela de composição nutricional, podendo, assim, criar uma ideia equivocada de que o alimento é isento de *trans*.

Sabe-se que o alto teor de *trans* está associado ao baixo teor de AGPI-CL no leite. Possíveis explicações apontam para o fato de o *trans* interferir no metabolismo dos AGE, atuando na inibição da dessaturação do alfa-linolênico e linoleico em AGPI-CL, pela baixa ingestão de AGE - uma vez que alimentos ricos em *trans* possuem menores quantidades de AGE -, e por afetar as estruturas e o metabolismo de membranas,<sup>10</sup> resultando, assim, em um possível prejuízo no crescimento e desenvolvimento infantil.

Poucos estudos investigaram o teor de CLA no leite materno. O teor observado no presente estudo (0,49%) foi semelhante ao observado por Torres et al. (0,54%) no leite de mulheres do Rio de Janeiro,<sup>15</sup> assim como por Mosley et al. no leite de mulheres americanas (0,52%).<sup>24</sup> As principais fontes alimentares desses ácidos graxos são os laticínios, porém, o teor destes pode variar segundo a forma de criação do gado.<sup>28</sup>

Os isômeros *cis*9, 11*trans* (c9t11) e *trans*10, *cis*12 (t10c12) dos CLA, estão associados aos possíveis efeitos benéficos para a saúde humana, como na prevenção do câncer<sup>29</sup> e redução da gordura corporal.<sup>13</sup> Ainda não existem recomendações sobre a ingestão de CLA e seu efeito em crianças.

Uma das limitações do presente estudo foi a adoção de uma amostra de conveniência, impossibilitando a extrapolação dos dados para a população. Além disso, somente uma única amostra de leite foi coletada de cada mulher, não considerando a variabilidade do teor da composição de ácidos graxos.

Baixo teor de DHA no leite materno em mulheres residentes na cidade de Ribeirão Preto foi verificado. Entretanto, a concentração de eicosapentanoico foi superior à observada em estudos brasileiros prévios. O teor de *trans* no leite maduro foi semelhante ao de estudos conduzidos previamente à obrigatoriedade de declaração do teor deste ácido graxo nos rótulos de alimentos, sugerindo que tal medida não alterou o seu teor na dieta materna habitual.

## Financiamento

O estudo recebeu auxílio à pesquisa da Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Assistência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FAEPA). RYN é bolsista de mestrado da FAPESP (2010/12320-1) e GSFC é bolsista de doutorado da FAPESP (2010/00408-1).

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Boccolini CS, Carvalho ML, Oliveira MI, Boccolini Pde M. Breastfeeding can prevent hospitalization for pneumonia among children under 1 year old. *J Pediatr (Rio J)*. 2011;87:399-404.
- Arterburn LM, Hall EB, Oken H. Distribution, interconversion, and dose response of n-3 fatty acids in humans. *Am J Clin Nutr*. 2006;83:1467-76.
- Schmeits BL, Cook JA, VanderJagt DJ, Magnussen MA, Bhatt SK, Bobik EG, et al. Fatty acid composition of the milk lipids of women in Nepal. *Nutr Res*. 1999;19:1339-48.
- Silva MH, Silva MT, Brandão SC, Gomes JC, Peternelli LA, Franceschini SC. Fatty acid composition of mature breast milk in Brazilian women. *Food Chem*. 2005;93:297-303.
- Tinoco SM, Sichieri R, Moura AS, Santos FS, do Carmo MG. Importância dos ácidos graxos essenciais e os efeitos dos ácidos graxos trans do leite materno para o desenvolvimento fetal e neonatal. *Cad Saúde Pública*. 2007;23:525-34.
- Meneses F, Torres AG, Trugo NM. Essential and long-chain polyunsaturated fatty acid status and fatty acid composition of breast milk of lactating adolescents. *Br J Nutr*. 2008;100:1029-37.
- Innis SM. Fatty acids and early development. *Earl Hum Dev*. 2007;83:761-6.
- Calder PC, Kremmyda LS, Vlachava M, Noakes PS, Elizabeth A, Miles EA. Is there a role for fatty acids in early life programming of the immune system? *Proc Nutr Soc*. 2010;69:373-80.
- Tinoco SM, Sichieri R, Setta CL, Moura AS, do Carmo Md. Trans fatty acids from milk of Brazilian mothers of premature infants. *J Paediatr Child Health*. 2008;44:50-6.
- Innis SM. Trans fatty acids during pregnancy, infancy and early childhood. *Atheroscler Suppl*. 2006;7:17-20.
- Griimari JM, Corl BA, Lacy SH, Chouinard PY, Nurmela KV, Bauman DE. Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cows by Delta(9)-desaturase. *J Nutr*. 2000;130:2285-91.
- Feitoza AB, Pereira AF, Ferreira da Costa N, Gonçalves Ribeiro B. Conjugated linoleic acid (CLA): Effect modulation of body composition and lipid profile. *Nutr Hosp*. 2009;24:422-8.
- Pariza MW, Park Y, Cook ME. Conjugated linoleic acid and the control of cancer and obesity. *Toxicol Sci*. 1999;52:107-10.
- da Cunha J, Macedo da Costa TH, Ito MK. Influences of maternal dietary intake and suckling on breast milk lipid and fatty acid composition in low-income women from Brasilia, Brazil. *Early Hum Dev*. 2005;81:303-11.
- Torres AG, Ney JG, Meneses F, Trugo NM. Polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid isomers in breast milk are associated with plasma non-esterified and erythrocyte membrane fatty acid composition in lactating women. *Br J Nutr*. 2006;95:517-24.
- Demmelmaier H, Baumheuer M, Koletzko B, Dokoupil K, Kratl G. Metabolism of U13C-labeled linoleic acid in lactating women. *J Lipid Res*. 1998;39:1389-96.
- Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilization of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr*. 2002;5:567-87.
- Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol*. 1959;37:911-7.
- Torres AG, Trugo NM. Evidence of inadequate docosahexaenoic acid status in Brazilian pregnant and lactating women. *Rev Saúde Pública*. 2009;43:359-68.
- Gibson RA, Muhlhausler B, Makrides M. Conversion of linoleic acid and alpha-linolenic acid to long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs), with a focus on pregnancy, lactation and the first 2 years of life. *Matern Child Nutr*. 2011;7:17-26.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.
- Gibson RA, Kneebone GM. Fatty acid composition of human colostrum and mature breast milk. *Am J Clin Nutr*. 1981;34:252-7.
- Harzer G, Haug M, Dieterich I, Gentner PR. Changing patterns of human milk lipids in the course of the lactation and during the day. *Am J Clin Nutr*. 1983;37:612-21.
- Mosley EE, Wright AL, McGuire MK, McGuire MA. trans Fatty acids in milk produced by women in the United States. *Am J Clin Nutr*. 2005;82:1292-7.
- Innis SM, King DJ. 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*. 1999;70:383-90.
- Precht D, Molkentin J. C18:1, C18:2 and C18:3 trans and cis fatty acid isomers including conjugated cis delta 9, trans delta 11 linoleic acid (CLA) as well as total fat composition of German human milk lipids. *Nahrung* 1999;43:233-44.
- Chardigny JM, Wolff RL, Mager E, Sébédio JL, Martine L, Juanéda P. Trans mono- and polyunsaturated fatty acids in human milk. *Eur J Clin Nutr*. 1995;49:523-31.
- Precht D, Molkentin J. Effect of feeding on conjugated cis delta 9, trans delta 11-octadecadienoic acid and other isomers of linoleic acid in bovine milk fats. *Nahrung*. 1997;41:330-5.
- Wang Y, Jones PJ. Dietary conjugated linoleic acid and body composition. *Am J Clin Nutr*. 2004;79:1153S-8S.