

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS, LINOLEICO E ALFA LINOLÊNICO, E A RAZÃO ENTRE ELES NO LEITE HUMANO DE NUTRIZES DA CIDADE DE ITU

Vânia Monteiro¹, Mahyara Markievicz Mancio Kus-Yamashita², Regina Maria Catarino^{1,2}

¹*Afiliação institucional do primeiro autor, Cidade, País (e-mail do autor principal)*

²*Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil*

O leite humano é considerado o alimento ideal, pois fornece os nutrientes necessários para o desenvolvimento do bebê. A gordura no leite humano é a principal fonte de energia e ácidos graxos essenciais. O objetivo do trabalho foi de avaliar a composição dos ácidos graxos, linoleico e α -linolênico e a razão entre eles no leite humano. Foram analisados 51 amostras de leite materno e verificou-se que a relação de ácido linoleico e α -linolênico estão acima daqueles recomendados por especialistas.

Palavras-chave: Leite humano; ácido graxo linoleico; ácido graxo alfa-linolênico

INTRODUÇÃO

O leite humano (LH) é considerado o alimento ideal, pois, se trata da melhor fonte de nutrientes para o lactente, tem sido associado a vários benefícios de curto e longo prazo para a saúde da criança e está adaptado às suas necessidades (MARTIN, LING e BLACKBURN, 2016; STAM, SAUER e BOEHM, 2013). A Organização Mundial da Saúde (OMS) e os órgãos consultivos nacionais de muitos países, incluindo o Brasil, apoiam e promovem ativamente o aleitamento materno por meio de fortes recomendações de que todos os bebês devem ser amamentados exclusivamente nos primeiros 6 meses de vida (BRASIL, 2015).

A composição do LH evoluiu ao longo do tempo, a fim de fornecer ao bebê uma nutrição bem balanceada e proteção contra potenciais patógenos infecciosos, enquanto o sistema imunológico neonatal completa seu desenvolvimento (MOSCA e GIANNI, 2017). É a forma preferida de alimentação para respaldar um ótimo crescimento e desenvolvimento de bebês saudáveis (HE et al., 2020). No entanto, sofre interferências ambientais e maternas (BRAVI et al., 2021), como, a duração da gestação, o estágio da lactação e a dieta materna que mostraram-se associados aos fatores gordurosos na composição do LH (SIZIBA et al., 2019), além das diferentes regiões geográficas e à diversidade dos padrões alimentares (BUTTS et al., 2018; WU et al., 2019).

O LH é uma matriz complexa com uma composição geral de 87% de água, 3,8% de gordura, 1,0%

proteína e 7% de lactose. A gordura e a lactose, respectivamente, fornecem 50% e 40% da energia total do leite (MARTIN, LING e BLACKBURN, 2016). É um fluido dinâmico e sua composição altera com o tempo, desde o colostro, que é ideal para um recém-nascido, até o leite maduro e varia durante cada sessão de mamada, dias e mães (ZDROJEWICZ et al., 2017). As classificações que o leite recebe, colostro, de transição e maduro se referem às mudanças graduais que ocorrem no leite de acordo com o estágio da lactação, em vez de indicar classes específicas de leite (MOSCA e GIANNI, 2017).

O colostro é o primeiro fluido produzido pelas mães após o parto, que é distinto em volume, aparência e composição. É produzido em pequenas quantidades nos primeiros dias após o parto (PURKAYASTHA, 2020). As funções primárias são imunológicas e tróficas ao invés de nutricional (BALLARD e MORROW, 2013). O leite de transição compartilha algumas das características do colostro, mas representa um período de aumento da produção de leite para atender às necessidades nutricionais e de desenvolvimento do bebê em crescimento rápido. Normalmente ocorre de 5 dias a duas semanas após o parto, depois deste período o leite é considerado maduro (BALLARD e MORROW, 2013). O leite se torna maduro a partir do décimo sexto dia de vida da criança (FLORIS et al., 2020) e a média de leite secretado é de 500-800 mL / dia (PURKAYASTHA, 2020).

A gordura no LH é o segundo maior macronutriente, o primeiro é o carboidrato, e tem o papel mais

importante no fornecimento de nutrientes para os bebês, quase 50% do conteúdo total de energia (KIM e YI, 2020). Os ácidos graxos (AG) garantem o correto desenvolvimento da criança nas fases pré-natal, pós-natal e infantil, além de serem precursores de importantes substâncias metabólicas como prostaciclina, prostaglandinas, tromboxanos e leucotrienos (BOBÍNSK e BOBÍNSKA, 2020).

Os AG secretados no LH têm diferentes origens, os AG com até C14:0 (ácido graxo mirístico) originam-se da síntese de novo na mama, enquanto que os AG com um comprimento de cadeia maior que C14:0 são provenientes da dieta materna ou das reservas corporais. Os AG monoinsaturados (AGMI) e os AG poli-insaturados de cadeia longa (AGPI-CL) podem ser sintetizados de novo, mobilizados a partir de tecido adiposo ou obtidos a partir de gorduras dietéticas, como por exemplo azeite, carne e peixes (SOSA-CASTILLO, RODRÍGUEZ-CRUZ e MOLTÓ-PUIGMARTÍ, 2017).

As frações lipídicas no LH são constituída de 34% a 47% de AG saturados, 31% a 43% de AGMI e 14% a 17% de AGPI (BOBÍNSK e BOBÍNSKA, 2020; OJO-OKUNOLA et al., 2020), sendo cerca de 16% de AGPI n-6 (AGPI n-6) e 2,0% de AGPI n-3 (FLORIS et al., 2020). O AG palmítico (16:0), oleico (18:0 n- 9) e o linoleico (18:2 n-6) (LA) são os AG mais dominantes no LH e permanecem estáveis ao longo do tempo (HE et al., 2020).

Os AGPI contêm mais de uma insaturação em suas moléculas e devido a esse recurso, eles têm o potencial de ser benéfico para a saúde (KUS-YAMASHITA et al., 2017). Ambos, LA e o ácido alfa-linolênico, da família ômega-3, (ALA, 18:3n-3) são necessários para o crescimento e maturação de vários órgãos do bebê, especialmente o cérebro e a retina (OJO-OKUNOLA et al., 2020) e são nutrientes essenciais que precisam ser obtidos através da dieta. A proporção entre LA e ALA no LH depende da dieta da mãe e, portanto, varia amplamente, de 10% a 24% e 0,6% a 1,9% dos AG, respectivamente (DELPLANQUE et al., 2015).

O LA é convertido em AA, enquanto o ALA pode ser convertido em EPA e DHA através de etapas consecutivas envolvendo dessaturação e alongação e são nutrientes indispensáveis com atividades anti-inflamatórias e inflamatória, respectivamente (OJO-OKUNOLA et al., 2020).

Embora essas enzimas tenham maior afinidade pelos AG n-3, a conversão do ALA em EPA e DHA é fortemente influenciada pelos níveis de LA na dieta (ARBEX et al., 2015). Há evidências da presença de dessaturase e alongase na glândula mamária, porém a capacidade da glândula mamária de biossintetizar AG das famílias n-3 e n-6 ainda não foram confirmadas (BOBÍNSK e BOBÍNSKA, 2020).

A disponibilidade de AGPI-CL para o lactente está diretamente relacionada à transferência desses AG da mãe para o seu filho, primeiro através da placenta e depois através da lactação (BARRERA et al., 2018), são uma fração significativa (15% a 20%) do perfil de ácidos graxos total, os AGPI n-6, e mais especificamente LA, é a maioria abundante em comparação com os AGPI n-3. Quase todos os AGPI-CL diminuem constantemente em todos os estágios da lactação no leite a termo. O LA, o EPA e o ALA se mantêm relativamente estáveis em todos os momentos (FLORIS et al., 2020).

O objetivo do trabalho foi de avaliar a composição dos ácidos graxos ácidos poli-insaturados, linoleico e alfa linolênico e a razão entre eles no leite materno de nutrizes da cidade de Itu.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa teve seu início após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio, Itu, São Paulo. O presente estudo foi realizado nas Unidades Básicas de Saúde da cidade de Itu (SP).

O estudo envolveu 51 nutrizes que estavam em bom estado de saúde, com faixa etária entre 18 e 45 anos, que foram abordadas na primeira consulta da lactante. Foram incluídas as lactantes dispostas a fornecer consentimento por escrito, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado e datado, que fossem mães de gestação de filho único e que tiveram partos a termo, em aleitamento exclusivo ou predominante, que apresentaram baixo risco e dispostas a fornecer amostra de leite materno.

O leite foi ordenhado manualmente, logo após a mamada utilizando as técnicas preconizadas pela Rede Nacional de Bancos de LH (BRASIL, 2008). Foram coletados 10 mL de amostra de leite em frascos de polipropileno com capacidade de 50 mL. Todas as amostras foram devidamente identificadas e imediatamente resfriadas e acondicionada em caixa isotérmica com gelo reutilizável, em seguida congeladas em freezer e posteriormente transportadas para o Instituto Adolfo Lutz para as análises.

As análises dos ácidos graxos linoleico e alfa-linolênico foram realizadas por metodologia direta, fundamentada em estudos de Hartman e Lago (1973) e Maia e Rodrigues-Amaya (1993) e analisadas por cromatografia gasosa com detector de ionização em chama. Os cálculos foram realizados com adição de padrão interno C13:0 e fatores de resposta teóricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão presentes os valores de ácido linoléico (LA) e ácido α -linolênico (ALA) nas 51 amostras de leite materno. A média para o LA foi de 19,19% em ésteres metílicos de ácidos graxos (EMAG), com desvio padrão de 3,27% em EMAG,

foi observado valores entre 12,19 a 26,35% em EMAG. Para o ALA a média verificada foi de 1,31% em EMAG com desvio padrão de 0,34% em EMAG e a variação dos valores foi entre 0,56 a 2,20% em EMAG. As concentrações de LA e ALA observados neste estudo foram similares com de Wu et al. (2019) e Barrera et al. (2018).

A dieta da mulher durante a gravidez e lactação tem um papel fundamental para o aporte adequado de macro e micronutrientes para seu bebê durante a vida fetal e durante a lactação. Os níveis de ácidos graxos em uma mulher durante a gravidez e lactação estão diretamente relacionados a sua dieta, sua capacidade de reserva e as vias metabólica de ácidos graxos (síntese, oxidação, transporte, etc.). Portanto, a dieta e o metabolismo dos ácidos graxos das mulheres durante a gravidez e lactação têm papel relevante na determinação dos níveis de ácidos graxos presentes nos eritrócitos e no leite materno (BARERRA et al., 2018).

Tabela 1. Valores de ácido linoléico (LA) e ácido α -linolênico (ALA) em leite materno.

ID	LA	ALA	ID	LA	ALA
1	22,86	1,58	29	23,42	1,90
2	17,44	1,23	30	15,67	1,13
3	26,35	1,83	31	13,97	1,14
4	19,10	1,49	32	21,78	1,05
5	20,37	1,57	33	13,06	0,88
6	15,18	1,70	34	21,65	1,15
7	18,13	1,26	35	23,75	1,47
8	14,85	0,56	36	19,20	1,09
9	18,50	1,03	37	25,52	1,53
10	16,97	1,13	38	20,65	1,52
11	24,25	1,84	39	15,39	0,83
12	17,45	0,79	40	21,89	1,10
13	22,20	1,28	41	19,31	1,15
14	17,89	1,48	42	13,68	1,04
15	17,99	1,33	45	18,11	1,35
16	18,42	1,21	46	20,23	1,38
17	18,21	1,28	47	19,06	1,51
18	19,30	1,58	48	16,05	0,84
19	18,77	1,13	55	18,78	1,03
22	21,53	1,63	56	15,13	0,99
23	20,68	1,54	60	18,52	1,42
24	21,88	1,72	61	22,29	1,54
25	25,89	2,20	62	17,05	1,07
26	21,36	1,79	63	18,25	1,50
27	19,46	1,04	64	12,19	0,68
28	18,99	1,18			

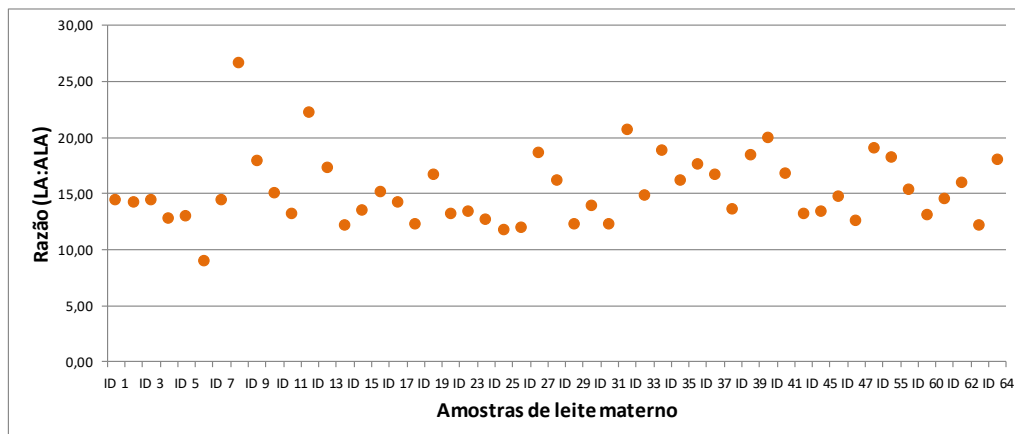
ID: identificação, LA: ácido linoléico, ALA: ácido alfa-linolênico, valores em % de ésteres metílicos de ácidos graxos.

Na Figura 2 estão presentes os valores da razão de LA/ALA, como média foi obtido o valor de 15,26, desvio padrão 3,13; e amplitude entre 8,94 a 26,62. Esses resultados estão acima do observado por Barrera et al. (2018), que foi de 7,60. O ideal é que esta relação seja de 5:1 até 10:1 (MARTIN, LING e BLACKBURN, 2006). Em nosso estudo foi observado que das 51 amostras de leite materno, apenas uma estava dentro desta relação ideal, demonstrando que a dieta das mães são ricas em ALPI n-6. Estudo realizado nos Estados Unidos demonstrou que a proporção média do LA, com relação ao ALA no LH aumentou cerca de 3 vezes, desde meados dos anos de 1940 (KOLETZKO, 2016).

A relação n-6:n-3 na dieta tem influencia na patogênese de doenças cardiovasculares, inflamatórias e autoimunes e tem sido objeto de bastante controvérsia nos últimos anos. Houve um aumento do consumo de cereais, óleos e grãos ricos em AGPI n-6 e paralelamente uma diminuição da ingestão de AGPI n-3. A relação n-6:n-3 era em torno de 1:1 a 2:1, hoje se situa de 15:1 a 40:1 na dieta ocidental. Em teoria, o aumento da ingestão de n-6 poderia elevar a geração de mediadores inflamatórios implicados com diversos processos patológicos, incluindo aterosclerose e seus fatores de risco tradicionais, como hipertensão arterial, diabetes e obesidade, devido às propriedades opostas dos eicosanoides n-6 e n-3 derivados do AA e EPA, respectivamente (SANTOS et al., 2013). É necessário melhorar a relação da proporção de AGPI em vez de aumentar a ingestão de gorduras totais (MARANGONI, 2016). Alguns especialistas advogam diminuir essa relação por duas frentes, aumentar a ingestão de n-3 e ao mesmo tempo, reduzir a de n-6 (SANTOS et al., 2013).

Dados da composição do LH em todas as regiões e populações do mundo são raros e, portanto, estudos da sua composição em outras regiões e populações são importantes, particularmente no que diz respeito as concentrações de micronutrientes e as proporções de lipídios específicos (BUTTS et al., 2018).

Figura 2. Razão de ácido linoleico (LA) e α -linolênico (ALA) em leite materno.



CONCLUSÃO

O leite humano estudado no trabalho demonstrou quantidades de ácido linoleico e α -linolênico similares de outras regiões e estão relacionados com a constituição da dieta das matrizes. A razão destes ácidos graxos estão superior ao indicado por especialistas, revelando o consumo de ácidos graxos da série n-3, o que pode contribuir com o desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis. Estudos de composição de ácidos graxos são raros e refletem a importância de uma alimentação balanceada das nutrizes para garantir uma vida saudável para seus filhos.

REFERÊNCIAS

ARBEX, A.K.; BIZARRO, V.R.; SANTOS, J.C.S.; ARAÚJO, L.M.M.; DE JESUS, A.L.C.; FERNANDES, M.S.A.; SALLES, M.M.; ROCHA, D.R.T.W.; MARCAGENTI, A. The Impact of the Essential Fatty Acids (EFA) in Human Health. *Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases*, 5(7): 98-104, 2015.

BALLARD, O.; MORROW, A.L. Human milk composition: Nutrients and bioactive factors. *Pediatr Clin North Am*, 60 (1): 49–74, 2013.

BARRERA, C.; VALENZUELA, R.; CHAMORRO, R.; BASCUÑÁN, K.; SANDOVAL, J.; SABAG, N.; VALENZUELA, F.; VALENCIA, M.P.; PUIGRREDON, C.; VALENZUELA, A. The Impact of Maternal Diet during Pregnancy and Lactation on the Fatty Acid Composition of Erythrocytes and Breast Milk of Chilean Women. *Nutrients*, 10 (7): 839, 2018.

BOBIŃSKI, R.; BOBIŃSKA, J. Fatty acids of human milk – a review. *Int J Vitam Nutr Res*, 1–12, 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Rede Brasileira de Leite Humano. 2008. Disponível em <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/banco-de-leite-humano-funcionamento-prevencao-e-controle-de-riscos>. Acessado em 08 jul 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRAVI, F.; WIENS, F.; DECARLI, A.; PONT, A.D.; AGOSTON, C.; FERRARONI, M. Impact of maternal nutrition on breast-milk composition: a systematic review. *Am J Clin Nutr*, 104:646–62, 2016.

BUTTS, C.A.; HEDDERLEY, D.I.; HERATH, T.D.; PATURI, G.; GLYN-JONES, S.; WIENS, F.; STAHL, B.; GOPAL, P. Human Milk Composition and Dietary Intakes of Breastfeeding Women of Different Ethnicity from the Manawatu-Wanganui Region of New Zealand. *Nutrients*, 10(9):1231, 2018.

DELPLANQUE, B.; GIBSON, R.; KOLETZKO B.; LAPILLONNE, A.; STRANDVIK B. Lipid Quality in Infant Nutrition: Current Knowledge and Future Opportunities. *Lipid Quality in Infant Nutrition. JPGN*, 61: 8–17, 2015.

FLORIS, L.M.; STAHL, B.; ABRAHAMSE-BERKEVELDA, M.; TELLERA, I.C. Human milk

fatty acid profile across lactational stages after term and preterm delivery: A pooled data analysis. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 156(102023): 1-10, 2020.

HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. Laboratory Practice, 22:475-477,1973.

HE, X.; MCLORRY, S.; HERNELL, O.; LÖNNERDAL, B., SLUPSKY, C.M. Digestion of human milk fat in healthy infants. Nutrition Research, 83:15-29, 2020.

KUS-YAMASHITA, M.M.M.; MANCINI-FILHO, J. Ácidos Graxos. Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes. ILSI Brasil Publicações. São Paulo, 2017.

MAIA, E.L.; RODRIGUES-AMAYA, D.B.R. Avaliação de um método simples e econômico para a metilação de ácidos graxos com lipídios de diversas espécies de peixes. Revista do Instituto Adolfo Lutz, 53(1/2):27-35,1993.

MARANGONI, F.; CETIN, I.; VERDUCI, E.; CANZONE, G.; GIOVANNINI M.; SCOLLO, P.; CORSELLO, G.; POLI, A. Maternal diet and nutrient requirements in pregnancy and breastfeeding. Nutrients. 8(10): 629, 2016.

MARTIN, C.R.; LING, P.R.; BLACKBURN, G.L. Review of Infant Feeding: Key Features of Breast Milk and Infant Formula. Nutrients, 8: 279, 2016.

MOSCA, F.; GIANNÌ, M.L. Human milk: composition and health benefits. Pediatr Med Chir, 39: 155, 2017.

OJO-OKUNOLA, A.; CACCIATORE, S.; NICOL, M.P.; TOIT, E. The Determinants of the Human Milk Metabolome and Its Role in Infant Health. Metabolites, 10:77, 2020.

PURKAYASTHA, J. Breastfeeding in Normal Newborn: Basic Concepts, 2020.

SANTOS R.D., GAGLIARDI A.C.M., XAVIER H.T., MAGNONI C.D., CASSANI R., LOTTENBERG A.M. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. Arq Bras Cardiol. 100(Supl.3):1-40,2013. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2013/Diretriz_Gorduras.pdf. Acesso em 15 mai 2020.

SIZIBA, L.P.; LORENZ, I.; BRENNER, H.; CARR, P.; STAHL, B.; MANK, M.; MAROSVÖLGYI, T.; DECSI, T.; SZABO, E.; ROTHENBACHER, D.; GENUNEIT, J. Changes in human milk fatty acid composition and maternal lifestyle-related factors over a decade: a comparison between the two Ulm Birth Cohort Studies. The British Journal of Nutrition, 126 (2): 228-235, 2021.

SOSA-CASTILLO, E.; RODRÍGUEZ-CRUZ, M.; MOLTÓ-PUIGMARTÍ, C. Genomics of lactation: role of nutrigenomics and nutrigenetics in the fatty acid composition of human milk. British Journal of Nutrition, 118:161–168, 2017.

STAM, J.; SAUER, J.J.P.; BOEHM, G. Can we define an infant's need from the composition of human milk? The American Journal of Clinical Nutrition, 98: 521S-528S, 2013.

ZDROJEWICZ, Z.; HERMAN, M.; SAŁAMACHA, M.; STAROSTECKA, E. Human milk – facts and myths. Pediatric Med. Rodz. 13: 11-20, 2017.

WU, K.; GAO, R.; TIAN, F.; MAO, Y.; WANG, B.; ZHOU, L.; SHEN, L.; GUAN, Y.; CAI, M. Fatty acid positional distribution (sn-2 fatty acids) and phospholipid composition in Chinese breast milk from colostrum to mature stage. The British Journal of Nutrition, 121: 65-73, 2019.