



Composição em ácidos graxos do leite maduro de nutrizes


Ronilson Ferreira Freitas ¹

 <https://orcid.org/0000-0001-9592-1774>


Mariana de Souza Macedo ²

 <https://orcid.org/0000-0003-4564-6334>


Angelina do Carmo Lessa ³

 <https://orcid.org/0000-0003-0708-4799>


Vany Perpétua Ferraz ⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-1748-6188>


Nayanne Oliveira Soares ⁵

 <https://orcid.org/0000-0001-8228-1747>


Brenda Evellyn Veríssimo Martins ⁶

 <https://orcid.org/0000-0001-6257-9888>

Nísia Andrade Villela Dessimoni Pinto ⁷

 <https://orcid.org/0000-0002-7485-3757>

Romero Alves Teixeira ⁸

 <https://orcid.org/0000-0001-6623-8239>

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Montes Claros. Av. Cula Mangabeira, 562. Santo Expedito. Montes Claros, MG, Brasil. CEP: 39.401-002. E-mail: ronnypharmacia@gmail.com

² Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil.

^{3,8} Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, MG, Brasil.

⁴ Departamento de Química. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil.

^{5,6,7} Departamento de Nutrição. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, MG, Brasil.

Resumo

Objetivos: determinar a composição em ácidos graxos do leite maduro de nutrizes e sua distribuição segundo algumas variáveis maternas.

Métodos: trata-se de um estudo epidemiológico observacional, transversal realizado a partir da avaliação do perfil de ácidos graxos do leite humano maduro. Amostras de leite materno maduro foram obtidas de 106 nutrizes, a partir da 5ª semana pós-parto, por meio de ordenha manual. A extração da gordura do leite foi realizada através do método de Bligh e Dyer, e metiladas com metóxido de sódio 0,25 mol/L em metanol dietil – éter. O perfil de ácidos graxos do leite foi determinado por um Cromatógrafo a Gás equipado com detector por ionização de chama.

Resultados: dentre os ácidos graxos saturados, foram observados valores mais elevados para os ácidos graxos palmítico (C16:0), esteárico (C18:0), mirístico (C14:0) e láurico (C12:0), respectivamente. Entre os ácidos graxos mono-insaturados, verificou-se maior contribuição dos ácidos graxos oleico (C18:1) e palmitoleico (C16:1), respectivamente. O total de ácidos graxos essenciais (linoleico e α -linolênico) foi de 14,94%.

Conclusões: foi observado baixo teor de ácidos graxos essenciais no leite materno das nutrizes do presente estudo, que são importantes para o crescimento e desenvolvimento do lactente, sugerindo-se a necessidade de implementação de estratégias de educação nutricional direcionadas a gestantes e nutrizes que devem ser orientadas a consumir alimentos mais saudáveis.

Palavras-chave Ácidos graxos, Leite humano, Lactação



Introdução

O papel do leite humano no crescimento e desenvolvimento infantil tem sido documentado há décadas. Estudos sobre sua composição tem permitido identificar diversos componentes e suas funções tanto nutritivas e na oferta de substrato energético, como também no desenvolvimento infantil.^{1,2}

Os lipídios são importante fonte de energia, respondendo por mais de 40% do aporte energético para os recém-nascidos providos pelo leite materno. Também atuam no transporte de vitaminas lipossolúveis e como precursores hormonais.³

Adicionalmente, os lipídios presentes no leite materno tem importante papel no desenvolvimento neurológico, na acuidade visual, e no sistema imune da criança. O processo de desenvolvimento e amadurecimento desses sistemas ocorre de forma marcante nos primeiros anos de vida podendo implicar em repercussões, sobretudo em aspectos cognitivos, ao longo da vida do indivíduo.^{2,4}

A composição do leite materno, especialmente em relação aos seus componentes lipídicos, sofre variações importantes sendo, por isso, considerado um processo dinâmico que pode ser modificado por fatores como a região geográfica, a duração do aleitamento, o momento do dia e, até mesmo, durante uma única mamada.¹ Além disso, fatores obstétricos como idade gestacional,⁵ características antropométricas⁶ e da dieta materna⁷ tem sido associados a variações no perfil lipídico do leite materno. O perfil e quantidade de lipídios no leite materno varia de acordo com o tempo de duração da lactação. Seu teor no leite maduro varia entre 3 e 4 g/dL, aproximadamente 45% a 55% do valor calórico total; por outro lado o colostro possui concentração lipídica menor, em torno de 1,8 a 2,9 g/dL, a qual se eleva para valores intermediários (2,9 a 3,6 g/dL) no leite de transição.⁸ Entretanto, como já mencionado anteriormente, esse valor é modificável, uma vez que fatores intrínsecos e extrínsecos à nutriz podem influenciar a sua composição em ácidos graxos (AG) do leite humano.^{9,10}

A crescente evidência científica sobre a composição do leite materno é parte importante da construção do conhecimento sobre o seu papel na saúde infantil e, conseqüentemente em seus possíveis desdobramentos em termos de recomendações e políticas públicas. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo determinar a composição em ácidos graxos do leite maduro de nutrizes e sua distribuição segundo algumas variáveis maternas.

Métodos

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, transversal realizado a partir da avaliação do perfil de ácidos graxos do leite humano maduro. A população selecionada foi composta por nutrizes cujo parto ocorreu no período compreendido entre agosto de 2014 a dezembro de 2015. A amostra, escolhida de forma sequencial, foi composta por 106 nutrizes, as quais foram as primeiras recrutadas para a coorte da qual este estudo se originou.

O recrutamento das nutrizes foi realizado a partir do atendimento pré-natal nas áreas de abrangência das Unidades da Estratégia Saúde da Família (ESF), localizadas na área urbana do município de Diamantina, Alto do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. Cabe destacar que a ESF apresenta cobertura de aproximadamente 81,5% da população descrita.¹¹

Os critérios de inclusão foram: parto único e residência na zona urbana. Mães que tiveram hospitalização prolongada ou com diagnóstico de doenças que implicaram na suspensão do aleitamento foram excluídas do estudo.

Foi realizado um estudo piloto com o objetivo de verificar se, em condições reais de trabalho de campo, toda a logística proposta funcionava adequadamente. O estudo foi realizado em uma unidade de saúde, no período de uma semana, tempo suficiente para alcançar os objetivos propostos.

Os dados foram coletados a partir de um questionário que abordava aspectos demográficos (idade materna), nutricionais (IMC pré-gestacional e IMC no terceiro trimestre de gestação) e história obstétrica (idade gestacional).

Amostras (até 15 mL) de leite materno maduro (entre a 5ª e 14ª semanas pós-parto) foram obtidas da mesma mama oferecida ao bebê, por ordenha manual pela própria mulher, no período da manhã, imediatamente após a primeira mamada, antes do desjejum da mãe, orientada pelos pesquisadores com relação a higienização da mama, sendo o leite coletado em frasco de polietileno estéril. O leite foi transportado em recipiente térmico com temperatura controlada e armazenado a -80°C até a análise.

O teor de ácidos graxos do leite foi determinado no laboratório de Cromatografia da Universidade Federal de Minas Gerais. Para esta análise, alíquotas de 0,8 mL de leite humano foram utilizadas para a extração da gordura através do método de Blish e Dyer, e metiladismetóxido de sódio 0,25 mol/L em metanol dietil – éter (1:1).¹²

As análises foram realizadas em um Cromatógrafo a Gás HP7820A (Agilent) equipado com detector por ionização de chamas. Programa de

aquisição de dados EZChrom EliteCompact (Agilent). Utilizou-se uma coluna SP2560 30m x 0,25mm x 0,20µm (Supelco) com gradiente de temperatura: 80°C, 0min, 7°C/min até 240°C; injetor (split de 1/30) a 250°C e detector a 260°C. Hidrogênio como gás de arraste (3.0 mL/min) e volume de injeção de 1µL. A identificação dos picos foi feita por comparação com padrões de ácidos graxos metilados FAME C14-C22 (Supelcocat no 18917).

O banco de dados foi digitado e armazenado no Microsoft Office Excel 2007® e validado no programa EPI-INFO, versão 6.04. A análise dos dados foi realizada no *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0. Para as análises estatísticas, foram estimadas as porcentagens, as médias e os desvios padrão, as medianas e intervalos interquartílicos dos ácidos graxos presentes no leite materno, como também o percentual das pontuações mínima e máxima. A normalidade da distribuição dos percentuais de ácidos graxos presentes no leite foi avaliada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. As porcentagens média e mediana de ácidos graxos de acordo com as variáveis demográficas, nutricionais e obstétricas foram avaliadas utilizando os testes *t* de Student, ANOVA, Teste de Tukey e o Teste *T3* de Dunnett para as variáveis normais, e para as variáveis não normais, utilizou-se o Teste de Kruskal-Wallis.¹³

Por se tratar de um estudo envolvendo humanos, este estudo foi submetido ao Comitê de Ética e todos os preceitos da bioética foram criteriosamente seguidos, obedecendo aos preceitos éticos da resolução CNS nº 466/2012. Houve o cuidado de se preservar a identidade de todos os participantes no estudo. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros com parecer nº 1.321.802.

Resultados

Das 106 nutrízes avaliadas, a maioria estava na faixa etária entre 20 a 29 anos (48,1%) e possuía cor da pele negra/parda (81,2%). Em relação à escolaridade, a maioria possuía entre 9 e 11 anos completos de estudo (44,3%) e exerciam atividade remunerada (51,5%). Quando analisada a idade gestacional no momento do parto, 90,6% das nutrízes tiveram crianças com ≥ 37 semanas de gestação. Ao avaliar o estado nutricional das nutrízes utilizando o IMC, foi possível observar que (68,8%) das nutrízes apresentaram peso adequado quando avaliado o IMC pré-gestacional e (46,8%) apresentaram peso normal

quando avaliado o IMC por idade gestacional.

Com relação ao perfil de ácidos graxos do leite maduro das nutrízes, foram identificados ácidos graxos do tipo saturado, mono-insaturado e poli-insaturado. Quanto ao tempo de retenção, este variou entre um minuto e sete segundos, onde foi identificado o C8:0 (ácido caprílico), a quatorze minutos, onde identificou-se o C22:0 (ácido behênico).

A Tabela 1 apresenta as médias e medianas dos ácidos graxos presentes no leite maduro de nutrízes residentes na cidade de Diamantina, Minas Gerais, Brasil. O teste de Kolmogorov-Smirnov indica que ácido caprílico (C8:0), ácido palmítico (C16:0), ácido margárico (C17:0), ácido araquídico (C20:0), ácido behênico (C22:0) e ácido miristoleico (C14:1) tinham distribuição não-normal ($p < 0,05$).

A Tabela 1 descreve ainda a distribuição dos ácidos graxos de acordo com o grau de instauração dos átomos de carbono. Dentre os ácidos graxos saturados, foram observados valores mais elevados para os ácidos graxos palmítico (C16:0), esteárico (C18:0), mirístico (C14:0) e láurico (C12:0), respectivamente. Entre os ácidos graxos mono-insaturados, verificou-se maior contribuição dos ácidos graxos oleico (C18:1) e palmitoleico (C16:1), respectivamente. O total de ácidos graxos essenciais (linoleico e α -linolênico) foi de 14,94%. Na análise cromatográfica, foram observados alguns ácidos graxos que não foram identificados, estes ácidos graxos foram agrupados e denominados de outros, e corresponderam a 2,39% dos ácidos graxos presentes no leite materno.

A Tabela 2 apresenta uma comparação entre as porcentagens médias de ácidos graxos no leite materno maduro com a idade materna das nutrízes. Foi possível observar que segundo as faixas etárias, as porcentagens médias de dois ácidos graxos foram diferentes ($p < 0,05$). Para o ácido mirístico (C14:0), o teste de Tukey, indicou que a faixa etária entre 10 a 19 anos mostrou média significativamente menor em relação às nutrízes das outras faixas etárias.

Com relação ao ácido linoleico (C18:2), a porcentagem média no leite das nutrízes, ao Teste *T3* de Dunnett, indicou uma diferença estatisticamente significativa, tendo o grupo de nutrízes com faixa etária entre 10 a 19 anos valores maiores que as nutrízes das outras faixas etárias (Tabela 2).

Quando estratificados os ácidos graxos por grupos quanto à saturação segundo as faixas etárias, a porcentagem média dos ácidos graxos poli-insaturados, apresentou diferença significativa entre o grupo de nutrízes com 10 a 19 anos em relação às demais, segundo o Teste de Dunnett (Tabela 2).

Foram ainda comparados as médias dos ácidos

Tabela 1

Composição de ácidos graxos do leite materno de nutrizes de Diamantina (MG).

Ácidos graxos	TR	$\bar{X} \pm DP$	Mediana	Percentis		Mínimo	Máximo	p*
				25	75			
Saturado	-	52,19±7,62	52,61	48,47	56,97	0,00	66,86	0,066
C8:0 (ácido caprílico)	1,79	0,03±0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	<0,001
C10:0 (ácido cáprico)	3,08	1,03±0,50	0,98	0,77	1,28	0,00	3,03	0,116
C12:0 (ácido láurico)	4,85	5,66±2,36	5,60	4,01	6,89	0,00	11,81	0,726
C14:0 (ácido mirístico)	6,84	8,12±3,08	7,87	6,21	9,77	0,00	17,16	0,464
C15:0 (ácido pentadecanoico)	7,80	0,34±0,15	0,33	0,25	0,41	0,00	1,02	0,068
C16:0 (ácido palmítico)	8,90	27,18±4,11	26,89	25,04	29,85	0,00	35,39	0,028
C17:0 (ácido margárico)	10,16	0,51±0,43	0,43	0,35	0,52	0,00	3,82	<0,001
C18:0 (ácido esteárico)	10,76	8,17±1,94	8,14	7,15	9,29	0,00	15,13	0,451
C20:0 (ácido araquídico)	12,37	0,43±0,75	0,28	0,20	0,42	0,00	6,91	<0,001
C22:0 (ácido behênico)	13,84	0,73±0,77	0,47	0,39	0,60	0,00	4,54	<0,001
Mono-insaturado	-	31,92±5,25	32,10	29,18	34,46	0,00	43,02	0,230
C14:1 (ácido miristoleico)	7,49	0,24±0,22	0,21	0,12	0,31	0,00	1,33	0,029
C16:1 (ácido palmitoleico)	9,72	2,25±0,73	2,31	1,80	2,70	0,00	4,26	0,680
C18:1 (ácido oleico)	11,11	27,04±4,88	26,69	24,73	29,51	0,00	38,19	0,390
Poli-insaturado	-	14,94±5,07	15,57	11,48	18,30	0,00	25,03	0,772
C18:2 (ácido linoleico)	11,78	13,90±4,74	14,41	10,72	17,01	0,00	23,52	0,726
C18:3 (ácido α -linolênico)	12,58	1,04±0,58	1,04	0,60	1,36	0,00	2,71	0,756
Outros	-	2,39±1,07	2,39	1,77	2,85	0,00	7,53	0,090

TR = Tempo de Retenção; *Teste Komogorov-Sminorv – se $p > 0,05$ a distribuição é normal e a medida de tendência central apropriada é a média.

Tabela 2

Perfil de ácidos graxos do leite materno e a idade materna de nutrizes de Diamantina (MG).

Ácidos Graxos	10 a 19 anos	20 a 29 anos	30 anos ou mais	p*
	n=20	n=51	n=35	
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	
Saturados	49,99±5,19	53,45±4,58	51,62±11,32	0,179
C8:0 (ácido caprílico)	0,01±0,03	0,02±0,05	0,06±0,24	0,361
C10:0 (ácido cáprico)	0,90±0,40	1,15±0,51	0,93±0,49	0,055
C12:0 (ácido láurico)	4,59±1,86	6,07±2,29	5,66±2,58	0,059
C14:0 (ácido mirístico)	6,52±2,40	8,63±2,88	8,29±3,46	0,031**
C15:0 (ácido pentadecanoico)	0,34±0,14	0,34±0,17	0,34±0,14	1,000
C16:0 (ácido palmítico)	27,10±2,19	27,40±3,05	26,90±5,97	0,856
C17:0 (ácido margárico)	0,47±0,15	0,50±0,50	0,53±0,43	0,870
C18:0 (ácido esteárico)	8,87±2,29	8,09±1,54	7,89±2,21	0,178
C20:0 (ácido araquídico)	0,64±1,49	0,44±0,53	0,31±0,24	0,299
C22:0 (ácido behênico)	0,54±0,24	0,82±0,92	0,70±0,73	0,369
Mono-insaturados	32,40±3,48	32,51±4,49	30,78±6,83	0,291
C14:1 (ácido miristoleico)	0,29±0,27	0,24±0,25	0,21±0,14	0,419
C16:1 (ácido palmitoleico)	2,51±0,68	2,22±0,64	2,13±0,84	0,176
C18:1 (ácido oleico)	27,26±2,92	27,61±4,57	26,10±6,05	0,365
Poli-insaturados	17,60±3,03	14,03±5,00	14,75±5,65	0,026***
C18:2 (ácido linoleico)	16,47±2,73	13,07±4,75	13,65±5,21	0,022***
C18:3 (ácido α -linolênico)	1,13±0,44	0,96±0,62	1,10±0,60	0,430
Outros	2,34±0,59	2,44±1,24	2,33±1,03	0,878

*Análise de Variância; ** Teste de Tukey; ***Teste de Dunnett.

graxos do leite materno em relação às categorias das variáveis idade gestacional ao parto, IMC pré-gestacional e IMC gestacional, entretanto não foram observadas diferenças significativas.

Para os ácidos graxos que apresentaram uma distribuição não normal foi realizado o Teste de

Kruskal-Wallis para testar as diferenças entre as medianas do perfil destes ácidos graxos em relação à idade materna e idade gestacional ao parto (Tabela 3) e IMC pré-gestacional e gestacional (Tabela 4), entretanto não foram observadas diferenças significativas.

Tabela 3

Perfil de ácidos graxos do leite materno e a variável idade materna e idade gestacional ao parto de nutrízes de Diamantina (MG).

Ácidos graxos	Idade materna						p*
	10 a 19 anos n=20		20 a 29 anos n=51		30 anos ou mais n=35		
	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx	
Saturados							
C8:0 (ácido caprílico)	0,00	0,00-0,08	0,00	0,00-0,18	0,00	0,00-1,43	0,707
C16:0 (ácido palmítico)	26,93	21,96-30,47	26,92	21,93-33,89	26,86	0,00-35,39	0,964
C17:0 (ácido margárico)	0,45	0,22-0,93	0,43	0,00-3,82	0,43	0,00-2,31	0,667
C20:0 (ácido araquídico)	0,31	0,00-6,91	0,28	0,00-2,36	0,27	0,00-1,23	0,707
C22:0 (ácido behênico)	0,47	0,28-1,29	0,47	0,00-4,54	0,47	0,00-3,29	0,956
Mono-insaturado							
C14:1 (ácido miristoleico)	0,27	0,00-1,26	0,20	0,00-1,33	0,21	0,00-0,50	0,367
Ácidos graxos	Idade gestacional ao parto				p*		
	< 37 semanas n=10		≥ 37 semanas n=96				
	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx			
Saturados							
C8:0 (ácido caprílico)	0,00	0,00-0,07	0,00	0,00-1,43	0,325		
C16:0 (ácido palmítico)	28,06	21,93-30,75	26,78	0,00-35,39	0,880		
C17:0 (ácido margárico)	0,45	0,00-0,66	0,43	0,00-3,82	0,978		
C20:0 (ácido araquídico)	0,16	0,00-2,24	0,28	0,00-6,91	0,122		
C22:0 (ácido behênico)	0,46	0,00-4,54	0,47	0,00-3,29	0,996		
Mono-insaturado							
C14:1 (ácido miristoleico)	0,16	0,00-1,33	0,21	0,00-1,26	0,649		

*Teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 4

Perfil de ácidos graxos do leite materno e o IMC pré-gestacional e gestacional de nutrizes de Diamantina (MG).

Ácidos graxos	Classificação IMC Pré-gestacional								p*
	Baixo peso (n=5)		Sobrepeso (n=14)		Obesidade (n=10)		Peso adequado (n=64)		
	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx	
Insaturados									
C8:0 (ácido caprílico)	0,00	0,00-0,09	0,00	0,00-0,11	0,00	0,00-0,10	0,00	0,00-1,43	0,836
C16:0 (ácido palmítico)	27,08	25,51-33,68	27,12	23,15-31,99	27,53	22,00-32,99	26,68	0,00-35,29	0,924
C17:0 (ácido margárico)	0,47	0,37-0,54	0,44	0,25-2,31	0,45	0,25-1,47	0,43	0,00-3,82	0,942
C20:0 (ácido araquídico)	0,20	0,00-0,35	0,32	0,00-1,58	0,25	0,06-1,23	0,29	0,00-6,91	0,274
C22:0 (ácido behênico)	0,47	0,29-0,52	0,46	0,27-0,73	0,46	0,34-1,27	0,46	0,00-3,29	0,836
Mono-insaturados									
C14:1 (ácido miristoleico)	0,20	0,00-0,38	0,28	0,00-1,33	0,18	0,00-0,36	0,19	0,00-0,87	0,272
Ácidos graxos	Classificação IMC gestacional								p*
	Baixo peso (n=13)		Sobrepeso (n=19)		Obesidade (n=10)		Peso adequado (n=37)		
	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx	Mediana	Mín-Máx	
Insaturados									
C8:0 (ácido caprílico)	0,000	0,000-0,098	0,000	0,000-0,163	0,000	0,000-0,091	0,000	0,000-1,429	0,276
C16:0 (ácido palmítico)	28,865	25,626-33,705	26,460	0,000-35,293	25,474	23,128-29,886	26,576	21,930-33,706	0,053
C17:0 (ácido margárico)	0,444	0,314-0,807	0,363	0,000-3,818	0,426	0,252-1,473	0,440	0,246-0,849	0,254
C20:0 (ácido araquídico)	0,339	0,195-0,731	0,240	0,000-0,540	0,288	0,055-1,234	0,308	0,000-2,355	0,197
C22:0 (ácido behênico)	0,450	0,237-1,137	0,455	0,000-2,267	0,538	0,368-1,268	0,512	0,000-3,290	0,130
Mono-insaturados									
C14:1 (ácido miristoleico)	0,175	0,000-0,528	0,256	0,000-0,576	0,211	0,000-0,358	0,196	0,000-0,545	0,560

*Teste de Kruskal-Wallis.

Discussão

A composição de ácidos graxos do leite materno é variável, e fatores intrínsecos e extrínsecos à nutriz contribuem para a modulação destes ácidos. Nessas circunstâncias, tem se destacado a importância da realização de estudos para avaliar a composição lipídica do leite humano e os fatores associados, uma vez que os ácidos graxos presentes no leite humano são de grande importância devido às peculiaridades dos efeitos destes sobre a saúde materno-infantil.³

Com relação aos resultados deste estudo, as maiores concentrações encontradas foram de ácidos graxos saturados, onde foi possível observar médias maiores para os ácidos graxos palmítico (C16:0), esteárico (C18:0), mirístico (C14:0) e láurico (C12:0), respectivamente. Estes resultados também foram observados por Silberstein *et al.*¹⁴ que em estudo realizado com nutrízes israelenses, onde encontraram médias semelhantes para estes ácidos graxos. Em estudos realizados no Brasil, Nishimura *et al.*² e Meneses *et al.*¹⁵ avaliando o perfil de ácidos graxos do leite humano, encontraram esses mesmos ácidos graxos, porém com médias inferiores aos achados do presente estudo. Com relação aos ácidos graxos saturados caprílico (C8:0), palmítico (C16:0), margárico (C17:0), araquídico (C20:0) e behênico (C22:0) e o ácido mono insaturo miristoleico (C14:1), os achados do presente estudo com relação à concentração desses ácidos foram semelhantes aos estudos de Nishimura *et al.*² e Meneses *et al.*¹⁵

Os ácidos graxos saturados são compostos considerados importantes na composição do leite humano, pois se apresentam como fonte energética ou como substrato para síntese de compostos intermediários.¹⁵ A produção desses ácidos graxos no leite humano é influenciada pela alimentação materna, sendo que dietas compostas por baixos percentuais de lipídios e alto percentual de carboidratos intensificam a produção destes ácidos.¹⁴

Embora os ácidos graxos saturados ofertados à criança nos primeiros seis meses de vida através da lactação são importantes no crescimento e desenvolvimento infantil, deve ser considerado o tipo e, especialmente, a quantidade destes ácidos que são consumidos,³ sendo relatado na literatura que o ácido láurico (C12:0) e o ácido mirístico (C14:0) são potencialmente colesterolêmicos.¹⁶ Entretanto, a ocorrência de um alto teor ácido palmítico (C16:0) no leite materno garante maior digestibilidade, facilita seu uso como fonte energética, gera outros ácidos graxos ou pode ser estocado pelo recém-nascido.³ O ácido esteárico (C18:0), componente

que no tecido humano é rapidamente convertido em ácido oleico (C18:1), é encontrado em níveis moderados em relação ao ácido palmítico.¹⁷

Entre os ácidos graxos mono-insaturados, verificou-se maior contribuição dos ácidos graxos oleico (C18:1) e palmitoleico (C16:1), respectivamente. No Brasil, estudos realizados com o objetivo de avaliar o perfil de ácidos no leite materno, observaram médias semelhantes aos nossos achados, tanto para a média total dos ácidos graxos mono-insaturados, quanto para os ácidos C16:1 e C18:1.^{2,18}

Embora possam ser sintetizados pelo organismo humano, a composição e o percentual de ácidos graxos mono-insaturados do leite humano podem ser modificados pela alimentação materna.^{17,19} Devido aos vários fatores benéficos dos ácidos mono-insaturados sugeridos na literatura, o consumo de óleos vegetais ricos nesses compostos deve ser estimulado.³ Esses ácidos graxos são utilizados pelo recém-nascido como fonte energética e para compor a estrutura de membrana, sendo o ácido oléico (C18:1) o tipo mais encontrado,^{17,19} corroborando com os achados do presente estudo.

Com relação ao consumo alimentar de nutrízes no Alto Vale do Jequitinhonha, especificamente na cidade de Diamantina, Minas Gerais, estudo realizado por Freitas *et al.*²⁰ observou uma elevada ingestão total de vegetais, vegetais verdes escuros e alaranjados, carne, ovos e leguminosas, óleo e gordura saturada pelas nutrízes. Entretanto, apesar de ser relatado o consumo de alguns frutos oleaginosos em outras regiões do cerrado, como o pequi (*Caryocar brasiliense*), que é rico em ácidos graxos mono-insaturados, principalmente o ácido oléico,²¹ não foi relatado o consumo desses frutos em estudos realizados no município de Diamantina envolvendo nutrízes²⁰ e gestantes,²² o que pode ser justificado pela sazonalidade do fruto,²³ ou pelos instrumentos de coleta de dados utilizados nos estudos realizados no município.^{20,22}

Com relação à média de ácidos graxos poli-insaturados encontrados no presente estudo foi abaixo das médias encontradas em estudos realizados no Brasil.^{2,18} Dentre os ácidos graxos poli-insaturados, destacam-se os da família n-3 e n-6, pois estes não podem ser sintetizados pelo homem. O principal ácido da família n-3 é o ácido alfa-linolênico e da família n-6 é o ácido linoleico,¹⁸ únicos ácidos poli-insaturados identificados no presente estudo.

Os ácidos graxos poli-insaturados se destacam por apresentarem efeitos benéficos à saúde humana, apresentando um papel importante no desenvolvimento do sistema nervoso central, células da retina, e órgãos infantis,^{2,4} além de possuir efeitos supres-

sores, como inibição da proliferação de linfócitos, produção de anticorpos e citocinas, expressão de moléculas de adesão e ativação das células *Natural Killers* (NK).²⁴

Estudos relatam a diversidade de fatores que influenciam o teor de gordura e composição de AG no leite humano, dentre os quais é possível destacar: idade gestacional ao nascimento,⁵ estágio da lactação,⁶ idade materna,⁶ variação diária entre as lactações,²⁵ fatores genéticos,²⁶ estado nutricional⁶ e hábito alimentar.⁷

Quando comparadas as médias e medianas do perfil de ácidos graxos do leite materno com os aspectos demográficos (idade materna), nutricionais (IMC pré-gestacional e IMC no terceiro trimestre de gestação) e história obstétrica (idade gestacional ao parto), foi possível observar uma variação no teor de ácidos graxos C14:0 e C18:2 entre as faixas etárias analisadas, em conformidade com alguns estudos em que a variável idade materna foi encontrada como fator de influência do perfil de ácidos graxos do leite materno.

Estudo realizado por Azeredo²⁷ observou que as nutrizes adolescentes apresentaram um padrão alimentar diferenciado das nutrizes adultas, apresentando maior consumo de guloseimas, frituras e alimentos industrializados, que são fontes de gorduras saturadas e trans, e menor consumo de azeite, fonte de gorduras mono-insaturadas. Desta forma, essa diferença no hábito alimentar entre os grupos constitui um dos fatores que podem explicar os distintos perfis de ácidos graxos verificados no leite humano. As diferenças observadas no leite humano também podem ser atribuídas às diferenças metabólicas apresentadas pelos dois grupos.

Segundo Kedem *et al.*²⁸ a idade materna avançada pode comprometer o metabolismo, afetando assim a composição do leite, o que sugere que a idade possa ser um fator de influência na composição de ácidos graxos do leite humano, entretanto, essas informações sobre o possível efeito da idade materna sobre os ácidos graxos do leite ainda são escassos na literatura. Argov-Argaman *et al.*⁶ relata em seu estudo que o perfil de ácidos graxos no leite pode também está associada à alterações induzidas pela composição de gordura da dieta materna e pelos processos de dessaturação da gordura, que pode estar associado com a idade materna, o que deve ser levado em conta no planejamento de dietas para as mulheres grávidas com idades diferentes.

A modulação dos AG do leite humano está bem relacionada à composição corporal da nutriz.³ Estudos tem demonstrado que fatores como o ganho

de peso gestacional ou durante a amamentação podem determinar a concentração de gorduras (ácidos graxos) presentes no leite da nutriz,^{29,30} entretanto, no presente estudo, esses achados não se confirmaram.

Assim, estudos que buscam conhecer o perfil de ácidos graxos do leite humano se tornam importantes, devido à escassez de estudos na literatura nacional que associe o perfil de ácidos graxos do leite com os fatores materno, além de que esses ácidos são de grande importância para a saúde materno-infantil.

O principal objetivo desse estudo foi determinar qualitativa e quantitativamente, a composição do leite materno relativo ao seu perfil de ácidos graxos. Entretanto, algumas limitações devem ser assumidas de modo que a interpretação dos resultados aqui demonstrados seja interpretada com cautela. Inicialmente, não foram explorados todos os possíveis fatores que poderiam interferir no perfil dos ácidos graxos do leite materno como, por exemplo, tabagismo, alcoolismo e a dieta materna. Também se destaca a interpretação dos resultados em um estudo de caráter transversal, tendo em vista que a composição do leite materno altera-se a depender do tempo de lactação, bem como o fato de a coleta do leite ter se restringido a apenas uma única amostra de leite coletado de cada mulher, não abrangendo, portanto, a variabilidade da composição de ácidos graxos ao longo do dia.

Poucos estudos brasileiros avaliaram o perfil de ácidos graxos do leite materno, o que limita a comparação dos resultados encontrados. Foi observado baixo teor de ácidos graxos essenciais no leite materno das nutrizes do presente estudo, que são de fundamental importância para o crescimento e desenvolvimento do lactente. Houve diferenças significativas das médias de ácidos graxos poli-insaturados entre o grupo de nutrizes com faixa etária entre 10 a 19 anos com o grupo das nutrizes de 20 a 29 anos. A partir do perfil de ácidos graxos encontrados no presente estudo sugere-se a implementação de estratégias de educação nutricional direcionadas a gestantes e nutrizes em diferentes faixas etárias, que devem ser orientadas a consumir alimentos mais saudáveis e ricos em ácidos graxos monoinsaturados (como o azeite de oliva) e poli-insaturados (peixes atum, anchova, salmão e sardinha), reduzindo o consumo de alimentos ricos em gorduras saturadas e trans.

Contribuição dos autores

Freitas RF, Pinto NAVD e Teixeira RA foram responsáveis pelo desenho do estudo e redação do manuscrito. Macedo MS, Lessa AC, Ferraz VP contribuíram nas análises e interpretação dos dados e revisão do manuscrito. Soares NO e Martins BEV contribuíram na coleta de dados e construção do

banco de dados. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e responsabilizam-se publicamente pelo conteúdo do artigo.

Referências

- Santos FS, Santos LH, Saldan PC, Santos FCS, Leite AM, Mello DF. Breastfeeding And Acute Diarrhea Among Children Enrolled in the family health strategy. *Texto Contexto Enferm.* 2016; 25 (1): e0220015.
- Nishimura RY, Castro GSF, Jordao 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 (3): 263-8.
- Toro-Ramos T, Méio MDBB, Morsch DS, Moreira MEL, Do Carmo MGT, Sichieri R, Hoffman Dj. Preterm infant language development: a role for breastmilk fatty acids. *J Hum Growth Dev.* 2013; 23 (3): 270-5.
- Saphier O, Blumenfeld J, Silberstein T, Tzor T, Burg A. Fatty Acid Composition of Breast milk of Israeli Mothers. *Indian Pediatr.* 2013; 50 (15): 1044-146.
- Bobínski R, Mikulska M, Mojska H, Ulman-Włodarz I, Sadowska P. Pregnant women's diet composition and transitional milk fatty acids: factor analysis. *Ginekol Pol.* 2015; 86 (2): 113-8.
- Argov-Argaman N, Mandel D, Lubetzky R, Kedem HM, Cohen BH, Berkovitz Z, Reifen R. Human Milk Fatty acids composition is affected by maternal age. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2017; 30 (1): 1-16.
- Rodriguez-Alcalá LM, Fontecha J. Hot topic: Fatty acid and conjugated linoleic acid (CLA) isomer composition of commercial CLA-fortified dairy products: evaluation after processing and storage. *J DairySci.* 2007; 90 (5): 2083-90.
- Calil VML, Falcão, M. C. Composição do leite humano: o alimento ideal. *Rev Med (São Paulo).* 2003; 82 (1-4): 1-10.
- Brenna JT, Varamini B, Jensen RG, Diersen-Schade DA, Boettcher JA, Arterburn LM. Docosahexaenoic and arachidonic acid concentrations in human breast milk world wide. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85: 1457-64.
- Silva RC, Gioielli LA. Lipídios estruturados: alternativa para a produção de sucedâneos da gordura do leite humano. *Quim Nova.* 2009; 32 (5): 1253-61.
- Paula FA. Avaliação dos atributos da atenção primária na saúde do adulto na estratégia de saúde da família de Diamantina/MG [dissertação]. Diamantina: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; 2013.
- Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem.* 1959; 37: 911-7.
- Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression.* New York: John Wiley; 1989.
- Silberstein T, Burg A, Blumenfeld J, Sheizaf B, Tzur T, Saphier O. Saturated fatty acid composition of human milk in Israel: a comparison between Jewish and Bedouin women. *Isr Med Assoc J.* 2013; 15 (4): 156-9.
- Meneses F, Torres AG, Trugo NMF. 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.
- Carlson SE, Clandinin MT, Cook HW, Emken EA, File LJ. Trans fatty acids: infant and fetal development. *The American J Clin Nutr.* 1997; 66 (3): 717S-736S.
- Jensen RG. Lipids in human milk. *Lipids.* 1999; 34 (12): 1243-71.
- Silva MHL, Silva MTC, Brandão SCC, Gomes J C, Peternelli LA, Franceschini, SCC. Fatty acid composition of mature breast milk in Brazilian women. *Food Chem.* 2005; 93 (2): 297-303.
- Giovannini M, Agostoni C, Salari PC. The role of lipids in nutrition during the first months of life. *J Inter Med Res.* 1991; 19 (5): 351-62.
- Freitas RF, Caetano DS, Lessa AC, Macedo MS, Dessimoni Pinto, NAV, Teixeira, RA. Diet quality of nursing mothers using the Healthy Eating Index. *Enfermeria Global.* 2018; 51: 168-79.
- Cordeiro MWS, Cavallieri ALF, Ferri PH, Naves MMV. Características físicas, composição químico-nutricional e dos óleos essenciais da polpa de Caryocar brasiliense nativo do estado de Mato Grosso. *Rev Bras Frutic.* 2013; 35 (4): 1127-39.
- Santos EM, Velarde, LGC, Ferreira VA. Associação entre deficiência de vitamina A e variáveis socioeconômicas, nutricionais e obstétricas de gestantes. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2010; 15 (1): 1021-30.
- Silva FHL, Fernandes JSC, Esteves EA, Titon Mi, Santana RC. Populações, matrizes e idade da planta na expressão de variáveis físicas em frutos do pequi. *Rev Bras Frutic.* 2012; 34 (3): 806-13.
- Perini JADL, Stevanato FB, Sargi SC, Visentainer JEL, Dalalio MMDO, Matshushita M, Souza NE, Visentainer JV. Ácidos graxos poli-insaturados n-3 e n-6: metabolismo em mamíferos e resposta imune. *Rev Nutr.* 2010; 23 (6): 1075-86.
- Kent JC, Mitoulas LR, Cregan M, Ramsay DT, Doherty D. Volume and frequency of breastfeedings and fat content of

- breast milk throughout the day. *Pediatrics*. 2006; 117 (3): 387-95.
26. Standl M, Sausenthaler S, Lattka E, Koletzko S, Bauer CP, Wichmann HE, Von Berg A, Berdel D, Kramer U, Schaaf B, Lehmann I, Herbarth O, Klopp N, Koletzko B, Heinrich J, Giniplus and Lisapplus Study Group. FADS gene cluster modulates the effect of breastfeeding on asthma. Results from the GINIplus and LISApplus studies. *Allergy*. 2012; 67 (1): 83-90.
27. Azeredo LM. Composição de ácidos graxos do leite humano e aspectos dietéticos, antropométricos e bioquímicos de nutrizes adolescentes e adultas [dissertação]. Mestrado em Ciência da Nutrição, Universidade Federal de Viçosa; 2013.
28. Kedem HM, Mandel D, Domani KA, Mimouni FB, Shay V, Marom R, Dollberg S, Herman L, Lubetzky R. The effect of advanced maternal age upon human milk content. *Breastfeed Med*. 2013; 8: 116-9.
29. Fidler N, Koletzko B. The fatty acid composition of human colostrum. *Eur J Nutr*. 2000; 39: 31-37.
30. Villalpando S, Del Prado M. Interrelation among dietary energy and fat intakes, maternal body fatness, and milk total lipid in humans. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*. 1999; 4: 285-95.

Recebido em 30 de Junho de 2018

Versão final apresentada em 3 de Julho de 2019

Aprovado em 6 de Agosto de 2019