

RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE QUALIDADE DA DIETA DE NUTRIZES E O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE MATERNO MADURO

Relationship between the diet quality index in nursing mothers and the fatty acid profile of mature breast milk

Ronilson Ferreira Freitas^{a*} , Mariana de Souza Macedo^b , Angelina do Carmo Lessa^c ,
Nísia Andrade Villela Dessimoni Pinto^c , Romero Alves Teixeira^c 

RESUMO

Objetivo: Avaliar a relação entre a qualidade da dieta materna e a composição do leite humano em ácidos graxos no primeiro trimestre de lactação.

Métodos: Trata-se de um estudo epidemiológico observacional e transversal com nutrizes. Os instrumentos de coleta dos dados foram questionário semiestruturado para caracterização da amostra e o recordatório de ingestão habitual. A qualidade da dieta foi avaliada por meio do índice de alimentação saudável (IAS). Amostras de leite materno maduro foram obtidas por meio de ordenha manual. A extração da gordura do leite ocorreu mediante o método de Bligh-Dyer, e essa gordura foi metilada 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 chamas. Realizaram-se teste de correlação de Pearson e teste de Spearman para verificar associação entre as variáveis. Posteriormente se aplicaram o modelo de regressão linear múltiplo e a análise de regressão multivariada.

Resultados: Foi possível observar relação inversa entre o consumo de frutas totais e o perfil de ácidos graxos poli-insaturados e relação direta entre o consumo de frutas totais e cereais totais e os ácidos monoinsaturados e saturados.

Conclusões: Sugere-se que a qualidade da dieta reflete na composição de ácidos graxos do leite materno.

Palavras-chave: Consumo alimentar; Dieta saudável; Nutrição materna; Ácidos graxos; Leite humano.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the relationship between the maternal diet quality and the fatty acid composition of breast milk in the first trimester of lactation.

Methods: This is an observational cross-sectional epidemiological study of nursing mothers. The data collection instruments were a semi-structured questionnaire for sample characterization and a recall of usual intake. Diet quality was assessed based on the healthy eating index (HEI). Samples of mature breast milk were obtained by hand milking. Milk fat was extracted using the Bligh-Dyer method and methylated with 0.25 mol/L sodium methoxide in methanol diethyl ether. A gas chromatograph equipped with a flame ionization detector determined the milk fatty acid profile. Pearson's and Spearman's correlation tests evaluated association between the variables. Subsequently, a multiple linear regression model was built and multivariate regression analysis was applied.

Results: Our findings revealed an inverse relationship between the consumption of total fruits and the polyunsaturated fatty acid profile and a direct association of the intake of total fruits and total grains with monounsaturated and saturated fatty acids.

Conclusions: The results of this study suggest that maternal diet quality affects the fatty acid composition of breast milk.

Keywords: Food consumption; Healthy diet; Maternal nutrition; Fatty acids; Human milk.

*Autor correspondente. E-mail: ronnypharmacia@gmail.com (R.F. Freitas).

^aUniversidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, MG, Brasil.

^bUniversidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

^cUniversidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

Recebido em 13 de março de 2019; aprovado em 30 de julho de 2019; disponível on-line em 26 de junho de 2020.

INTRODUÇÃO

O leite materno é considerado o alimento adequado e ideal para a nutrição infantil, visto ser rico em vitaminas, proteínas, carboidratos, gorduras, sais minerais e água. Assim, a proteção e a promoção do aleitamento materno e o apoio a ele têm sido uma estratégia importante na melhoria das condições de saúde das crianças.¹

Entre os constituintes do leite humano, podem-se destacar os lipídeos, que são compostos de ácidos graxos (AG) que, quando ofertados à criança nos primeiros seis meses de vida, são importantes para o crescimento e desenvolvimento infantil, além de garantir a saúde da criança. Esses AG estão envolvidos no desenvolvimento do cérebro, do sistema nervoso e das funções visuais, previnem infecções gastrointestinais, respiratórias e urinárias, além de apresentar efeito protetor contra alergias.² Estudos relatam que o conteúdo total de lipídeos e a composição de AG do leite humano são variáveis, e fatores como estágio da lactação, idade materna, idade gestacional ao nascimento, variação diária entre as lactações, fatores genéticos, estado nutricional e hábito alimentar podem influenciar no teor de gordura e composição de AG do leite humano.^{3,4} Entretanto, tem sido evidenciado que os hábitos alimentares e a composição da dieta materna são os principais fatores moduladores da composição de AG do leite humano,³ surgindo o interesse em avaliar o efeito da qualidade global da dieta de nutrizes na composição do leite materno.

Com o crescente interesse na avaliação da qualidade global da dieta de diversos grupos populacionais, muitos métodos têm sido desenvolvidos e adaptados aos diferentes grupos populacionais, bem como utilizados para avaliar resultados de saúde específicos.⁵⁻⁷ Entre os índices criados que avaliam a qualidade global das dietas, o índice de alimentação saudável (IAS), elaborado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos em 1995, por Kennedy et al.,⁵ tem como objetivo avaliar a qualidade global da dieta, incorporando, em uma única medida, o atendimento às recomendações alimentares e nutricionais.

A composição dos índices tem sido constantemente atualizada e revisada de acordo com as recomendações de guias alimentares e diretrizes nutricionais específicas, originando novos índices aplicáveis a grupos populacionais específicos,⁸ porém instrumentos padronizados, como o IAS, adaptado a nutrizes são escassos na literatura, e também são raros os estudos sobre o consumo alimentar no período pós-parto. No Brasil, foi encontrado um estudo realizado por Tavares et al.,⁹ publicado em 2013, com a finalidade de avaliar a qualidade da dieta de nutrizes em amamentação utilizando o IAS adaptado.

Nesse contexto, por causa da escassez de estudos que investigam a relação entre a qualidade global da dieta materna e a composição do leite materno, estudos que avaliam a composição

lipídica do leite materno e a ingestão de lipídios pela nutriz por meio dos inquéritos alimentares se tornam relevantes. Diante desse pressuposto, este estudo teve como objetivo avaliar a relação entre a qualidade da dieta materna e a composição de AG do leite humano no primeiro trimestre de lactação.

MÉTODO

Este trabalho faz parte do projeto de pesquisa intitulado *Avaliação da relação entre estado nutricional de iodo materno durante a gestação e lactação e incidência da deficiência de iodo entre recém-nascidos e lactentes no município de Diamantina, Alto do Vale do Jequitinhonha, MG*. Trata-se de um estudo epidemiológico observacional, transversal, realizado mediante a avaliação dietética das mães e da composição do leite materno maduro em AG de nutrizes cadastradas na Estratégia Saúde da Família (ESF) de Diamantina (MG).

Para definir o universo amostral, foi considerado o número total de gestantes registradas e acompanhadas em cada uma das nove unidades da rede pública de saúde da sede do município nos dois últimos anos: 264 e 282 em 2013 e 2014, respectivamente. Com base no cálculo da média aritmética, o universo amostral contou com 273 gestantes. Para este estudo, foram utilizadas amostras de leite materno de um conjunto de 106 nutrizes que fizeram parte da amostra do estudo maior e cujo nascimento dos filhos compreendeu o período de agosto de 2014 a dezembro de 2015, ou seja, as 106 primeiras mulheres a serem incluídas no estudo principal. Os critérios de inclusão foram: parto único e residente na zona urbana. Mães que tiveram hospitalização prolongada ou com diagnóstico de doenças que implicaram a suspensão do aleitamento materno foram excluídas do estudo. Participaram do estudo somente as nutrizes que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os dados foram coletados por uma equipe previamente treinada, que utilizou um questionário que abordava aspectos demográficos (idade, cor da pele, estado conjugal, escolaridade materna), socioeconômicos (atividade remunerada, renda familiar e valor do benefício), nutricionais (índice de massa corpórea — IMC — pré-gestacional e na última consulta pré-natal) e história obstétrica (idade gestacional) e o recordatório de ingestão habitual. Além do questionário, amostra de leite materno maduro foi coletada para avaliação do teor de AG. Amostras de colostro e leite de transição não foram analisadas. Os resultados do IMC pré-gestacional foram classificados segundo os critérios da World Health Organization (WHO)¹⁰ em adultos: baixo peso (<18,5); eutrofia (≥18,5 e <25), sobrepeso (≥25 e <30) e obesidade (≥30). Para a classificação do estado nutricional inicial das mulheres em baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade, consideraram-se os

níveis críticos de IMC para a idade gestacional adotados pelo Ministério da Saúde.¹¹

A definição da idade gestacional em pré-termo e termo ocorreu segundo a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, que aponta pré-termo como aquele que nasce com menos de 37 semanas de idade gestacional e termo como aquele que nasce com idade gestacional ≥ 37 semanas.¹²

Informações referentes ao consumo alimentar foram obtidas aplicando-se um recordatório de ingestão habitual baseado em um recordatório 24 horas, no qual as perguntas se referiam à ingestão habitual em cada refeição. Os dados obtidos em medidas caseiras foram transformados em gramas ou mililitros, possibilitando assim a análise nutricional detalhada do consumo alimentar. A análise da composição nutricional da dieta usual de cada nutriz foi feita com o auxílio do *software* Avanutri[®] versão 3.

Para a avaliação da qualidade global da dieta, utilizou-se o IAS proposto por Guenther et al.^{13,14} e adaptado por Previdelli et al.⁷ Esse índice é composto de 12 componentes, sendo nove grupos de alimentos (cereais totais, cereais integrais; carnes, ovos e leguminosas; frutas totais; frutas integrais; vegetais totais; vegetais verdes escuros e alaranjados e leguminosas; leite e derivados; óleos), dois componentes baseados em nutrientes (gordura saturada e sódio) e um elemento que corresponde à soma do valor energético proveniente da ingestão de gorduras sólidas (saturada e trans), álcool e açúcar de adição (Gord_AA).⁸ Na construção do IAS, foram avaliadas as quantidades ingeridas de alimentos obtidos no recordatório, ponderando-as pelas porções recomendadas para ingestão diária do Guia Alimentar para a População Brasileira,¹⁵ com ajuste para 1.000 Kcal.

Os alimentos que não constavam da relação de porções dos grupos de alimentos do Guia Alimentar para a População Brasileira¹⁵ foram ponderados nos grupos de alimentos pelo valor calórico da porção do guia. Alimentos que tinham composição predominante de carboidratos simples (refrigerantes, balas, doces, gelatinas etc.) foram considerados como do grupo dos açúcares e doces.

Para a análise do IAS, preparações com ingredientes de diferentes grupos de alimentos (bolos, massas com molho, preparações de carne) foram desmembradas por ingredientes e estes computados em cada grupo correspondente. Do mesmo modo, os alimentos industrializados com ingredientes de diferentes grupos de alimentos (biscoitos e doces) também foram desmembrados, sendo seus componentes padronizados segundo informações dos rótulos.¹⁶

Para a construção do IAS, cada componente do índice recebeu uma pontuação, que é calculada com base no número de porções consumidas por 1.000 Kcal para os grupos de alimentos,

em mg/1.000 Kcal para sódio e em proporção do consumo energético total pelo nutriente para Gord_AA. Para o IAS total, a pontuação máxima era de 100 pontos. Para os componentes individuais, a pontuação mínima era igual a zero; e as pontuações máximas variavam entre 5, 10 ou 20, dependendo do componente.^{7,13} A pontuação para os valores intermediários de ingestão, compreendidos no intervalo entre os critérios de pontuação mínima e máxima, foi atribuída de forma proporcional.

Para o componente carne, ovos e leguminosas, a pontuação foi estimada pelo somatório do valor energético dos grupos carnes e ovos e leguminosas. Havendo calorias excedentes, o valor calórico proveniente das leguminosas foi computado nos grupos vegetais verdes-escuros e alaranjados e leguminosas e vegetais totais, simultaneamente.⁷

Em relação à pontuação total, quanto mais próximo da pontuação máxima, melhor a qualidade da dieta. Como o índice foi desenvolvido para refletir diversos aspectos da dieta, não existe uma classificação adequada e inadequada considerando a pontuação total. Por isso, deve-se avaliar a pontuação de cada componente isoladamente.^{13,14}

Para analisar o perfil de AG, foram coletados até 15 mL do leite humano, utilizando a técnica de ordenha manual pela lactante em jejum, após a primeira mamada matinal, do seio que a criança amamentou. O leite foi armazenado a -80°C até a análise.

O perfil de AG do leite foi analisado no Laboratório de Cromatografia da Universidade Federal de Minas Gerais. Usaram-se alíquotas de 0,8 mL de leite humano para extrair gordura por meio do método de Blich-Dyer, e esse extrato foi metilado com metóxido de sódio 0,25 mol/L em metanol dietil éter (1:1).¹⁷

As análises foram desenvolvidas em um cromatógrafo a gás HP7820A Agilent Technologies (Wilmington, Estados Unidos) equipado com detector por ionização de chama — programa de aquisição de dados EZChrom Elite Compact (Agilent, Wilmington, Estados Unidos). Utilizou-se uma coluna SP2560 30 m \times 0,25 mm \times 0,20 μm (Supelco, Pine Hall Rd, Estados Unidos) com gradiente de temperatura 80°C , 0 min, $7^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 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 1 μL . A identificação dos picos foi feita por comparação com padrões de AG metilados FAME C14-C22 (Supelco cat n° 18917, Pine Hall Rd, Estados Unidos).

A análise dos dados foi realizada no *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 (Chicago, Estados Unidos). Para tal, foram estimados as porcentagens médias e os desvios padrão, as medianas e os intervalos interquartílicos do IAS total e de cada componente e dos AG presentes no leite materno, como também o percentual das pontuações mínima e máxima. Utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade dos dados.

Foram realizados os testes de correlação de Pearson e de Spearman, para verificar associação entre as variáveis. As variáveis que obtiveram $p < 0,20$ nessa análise foram selecionadas para inclusão no modelo de regressão linear múltiplo. Posteriormente, fez-se a análise de regressão multivariada, tendo como variável independente a pontuação total do IAS e seus componentes e como variável dependente os teores dos diferentes AG no leite materno. Foi adotado para todas as análises o nível de significância de 5%.

Este estudo atende às normas regulamentares de pesquisa envolvendo seres humanos — Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde — e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros, com Parecer nº 1.321.802.

RESULTADOS

Foram avaliadas 106 nutrizes e 48,1% delas apresentavam faixa etária entre 20 e 29 anos. A maioria possuía cor da pele negra/parda (81,2%), era casada (59,4%) e apontou o marido como chefe da família (89,4%). Em relação à escolaridade, 44,3% das nutrizes tinha entre nove e 11 anos completos de estudo e 51,5% exerciam atividade remunerada. No que se refere à renda, a maioria das nutrizes relatou receber menos de três salários mínimos (91,5%), incluindo os benefícios,

e 28,8% recebiam Bolsa Família, 4,8% aposentadoria e 1,9% pensão ou fundo cristão.

Acerca do estado nutricional das nutrizes pelo IMC, a maioria estava com o peso adequado, tanto na avaliação do IMC pré-gestacional (68,8%) quanto no cálculo do IMC na última consulta pré-natal (46,8%). Sobre o tempo de gestação, 90,6% das crianças nasceram a termo e com o peso adequado (3,0 a 3,9 kg) (66%).

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

No que tange à pontuação dos componentes do IAS, foi maior a frequência de notas máximas para o grupo dos vegetais total, vegetais verdes-escuros e alaranjados, carne, ovos e leguminosas, óleo e gordura saturada. Alimentos do grupo das frutas total, fruta inteira, cereal total e cereal integral e leite e derivados foram os componentes do IAS com maior frequência de notas mínimas (Tabela 2).

Foi testada a correlação de Pearson entre o perfil de AG do leite materno e os componentes do IAS, sendo possível observar que a variável frutas total apresentou correlação negativa com a concentração de ácidos caprílico, oleico, linoleico e com o grupo total de AG poli-insaturados. Já com o grupo dos ácidos monoinsaturados, essa correlação foi positiva. A variável fruta inteira apresentou

Tabela 1 Distribuição da pontuação e das porções dos componentes do índice de alimentação saudável.

Componente do IAS	Critérios para pontuação (Porções recomendadas pelo Guia para 1.000 calorias)			Pontuação
Frutas totais ^a	0	↔	≥1,0 porção/1.000 Kcal	0–5
Frutas integrais ^b	0	↔	≥0,5 porção/1.000 Kcal	0–5
Vegetais totais ^c	0	↔	≥1,0 porção/1.000 Kcal	0–5
Vegetais verdes-escuros/alaranjados e leguminosas ^c	0	↔	≥0,5 porção/1.000 Kcal	0–5
Cereais totais	0	↔	≥2,0 porções/1.000 Kcal	0–5
Cereais integrais	0	↔	≥1,0 porção/1.000 Kcal	0–5
Leite e derivados ^d	0	↔	≥1,5 porção/1.000 Kcal	0–10
Carnes, ovos e leguminosas	0	↔	≥1,0 porção/1.000 Kcal	0–10
Óleos ^e	0	↔	≥0,5 porção/1.000 Kcal	0–10
Gordura saturada	≥15	↔	10 ↔ ≤7% do VET	0–8–10
Sódio	≥2,0	↔	1,0 ↔ ≤0,7 g/1.000 Kcal	0–8–10
Gord_AA	≥35	↔	≤10% VET	0–20*

Fonte: adaptado de Previdelli et al.⁷

^aInclui frutas e sucos naturais de frutas; ^bexclui sucos de frutas; ^cinclui leguminosas apenas depois que a pontuação máxima de carnes, ovos e leguminosas for atingida; ^dinclui leite e derivados de bebidas à base de soja; ^einclui gorduras monoinsaturadas e poli-insaturadas das oleaginosas e gordura de peixe; Gord_AA: calorias provenientes da gordura sólida, álcool e açúcar de adição; *a média de pontos da Gord_AA foi obtida pela ponderação dos valores entre 34 e 11 e foram considerados os valores de 0 a 19,9; VET: valor energético total.

correlação negativa com o ácido margárico, linoleico e com o grupo dos ácidos poli-insaturados. Houve correlação negativa entre o grupo dos vegetais verdes-escuros e alaranjados com o ácido araquídico, e os cereais totais associaram-se negativamente com a concentração do ácido behênico e positivamente com as concentrações de ácido mirístico e com outros AG que não foram identificados. A pontuação total do IAS associou-se negativamente somente ao ácido margárico e ao ácido linoleico (Tabela 3).

Na análise de regressão linear múltipla para avaliar a relação entre a qualidade da dieta materna e a composição do leite humano em AG, observou-se que a variável do IAS fruta total apresentou relação negativa com a porcentagem de AG poli-insaturados e com o ácido linoleico. Já com os ácidos monoinsaturados, oleico e behênico, a relação foi positiva. Alguns AG não identificados se associaram com os componentes vegetal total e cereal total, e o ácido mirístico associou-se com o grupo dos cereais totais, como pode ser observado na Tabela 4. Percebeu-se que o grupo de AG poli-insaturados e o ácido linoleico apresentaram correlação inversa com o componente do IAS fruta total, enquanto o grupo dos AG monoinsaturados, o ácido

oleico e o ácido behênico apresentaram relação positiva com o componente frutas totais. Os componentes vegetais totais e cereais totais demonstraram correlação positiva com os outros ácidos graxos não identificados, e os cereais totais também exibiram correlação positiva com o ácido mirístico.

DISCUSSÃO

A alimentação adequada das nutrizes é importante, pois afeta diretamente a qualidade do leite materno, o que pode trazer consequências para o lactente.⁹ Assim, buscou-se com este estudo avaliar a relação entre a qualidade da dieta materna e a composição de AG do leite humano no primeiro trimestre de lactação.

Com relação ao perfil lipídico, a porcentagem média de AG saturados e monoinsaturados estava abaixo dos achados de Santos et al.,¹⁸ que, avaliando o perfil de AG séricos de nutrizes adolescentes do Rio de Janeiro, verificaram 36% de AG saturados e 19,4% de AG monoinsaturados. Entretanto, esse mesmo estudo encontrou porcentagem média de AG poli-insaturados superior à dos achados do presente trabalho. A concentração de ácidos

Tabela 2 Composição percentual de ácidos graxos do leite materno de nutrizes.

Ácidos graxos	TR	Percentis						
		Média±DP	Mediana	25	75	Mínimo	Máximo	p-valor*
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	0,000
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	0,000
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	0,000
C22:0 (ácido behênico)	13,84	0,73±0,77	0,47	0,39	0,60	0,00	4,54	0,000
Monoinsaturado	-	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 (minutos); *teste de Kolmogorov-Smirnov indicando que $p > 0,05$, a distribuição é normal e a medida de tendência central apropriada é a média; DP: desvio padrão.

palmítico, mirístico, láurico, oleico, palmitoleico, linoleico e α -linolênico foi próxima aos valores relatados na literatura.¹⁹

Em relação aos achados desta investigação, considerando-se a pontuação de referência para cada componente do IAS, a maioria das nutrizes avaliadas apresentou pontuação mínima para a ingestão de frutas total, fruta inteira, cereal total e cereal integral e leite e derivados, contrariando as recomendações do Dietary Guidelines Advisory Committee²⁰ e do Guia Alimentar para a População Brasileira,¹⁵ que preconizam o consumo de duas ou três porções de leite e derivados e três porções de fruta por dia no pós-parto.

Os resultados do presente estudo vão ao encontro dos achados de George et al.,²¹ que observaram que no pós-parto há redução na ingestão de grãos e frutas, aumentando o consumo de açúcar. Durham et al.²² também relataram que o consumo de frutas, cereais e produtos lácteos é baixo. No Brasil, outros estudos com o mesmo grupo populacional também mostraram que as dietas eram limitadas na variedade de alimentos, com baixo consumo de vegetais e frutas.^{9,23}

No que se refere às variáveis que se relacionaram com o índice de alimentação saudável das nutrizes, ao modelo final da análise de regressão linear múltipla, foi possível observar que os componentes do IAS fruta total, vegetal total e cereal total se associaram com os ácidos graxos poli-insaturados e monoinsaturados, com os ácidos linoleico, oleico, behêmico, mirístico e outros AG não identificados.

A relação entre o componente fruta total e o ácido linoleico e o grupo dos ácidos poli-insaturados foi inversamente proporcional, o que significa que, quanto maior a ingestão de frutas, menor a concentração de ácidos graxos poli-insaturados. Segundo Valenzuela e Nieto,²⁴ essa informação procede, uma vez que as principais fontes de AG poli-insaturados, como o ácido linoleico, são os pescados, incluindo os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, e o atum, a sardinha e o salmão são as principais fontes desses nutrientes, fornecendo-os em maior quantidade.

Alimentos como os frutos oleaginosos, as sementes, os vegetais, a gema de ovo, o polvo e as carnes de ruminantes também se apresentam como importantes fontes de ômega-3.²⁵ Estudo realizado por Leite et al.²⁶ em ratas observou que a semente de linhaça é uma boa fonte proteica e lipídica, proporcionando crescimento adequado aos filhotes durante a lactação, entretanto salientou a relevância da realização de mais estudos para avaliar a transferência de AG da série ômega-3 dessa oleaginosa para o leite materno.

Valenzuela e Nieto²⁴ relatam a importância da alimentação rica em vegetais e pescados, especialmente os produtos do mar, que são aporte nutricional de ácidos graxos poli-insaturados da série ômega-3 e ômega-6, porém são os alimentos menos consumidos pela população em geral, inclusive por gestantes e nutrizes.

A relação entre o componente fruta total e o ácido oleico e o grupo dos ácidos monoinsaturados foi diretamente proporcional,

Tabela 3 Pontuação dos componentes do índice de alimentação saudável em nutrizes.

Componente do IAS	Pontuação de referência	Média±DP	Frequência n (%)	
			Pontuação mínima	Pontuação máxima
Fruta total	0–5	1,42±2,26	76 (71,7%)	30 (28,3%)
Fruta inteira	0–5	2,03±2,47	63 (59,4%)	43 (40,6%)
Vegetal total*	0–5	4,43±1,59	12 (11,3%)	94 (88,7%)
Vegetal verde-escuro alaranjado*	0–5	4,06±1,97	20 (18,9%)	86 (81,1%)
Cereal total	0–5	1,04±2,04	84 (79,2%)	22 (20,8%)
Cereal integral	0–5	0,05±0,49	105 (99,1%)	1 (0,9%)
Leite e derivados	0–10	0,57±2,32	100 (94,3%)	6 (5,7%)
Carne, ovos e leguminosas	0–10	9,72±1,67	3 (2,8%)	103 (97,2%)
Óleo	0–10	9,91±0,97	1 (0,9%)	105 (99,1%)
Gordura saturada	0–8–10	7,81±3,08	13 (12,3%)	42 (39,6%)
Sódio	0–8–10	8,53±2,14	5 (4,7%)	48 (45,3%)
Gord_AA	0–20	14,81±6,07	5 (4,7%)	41 (38,7%)
Pontuação total**	0–100	64,36±10,68	-	-

IAS: índice de alimentação saudável; *as leguminosas passam a computar nos componentes vegetais totais e vegetais verde-escuros e alaranjados após atingirem pontuação máxima do componente carnes, ovos e leguminosas; **teste de Kolmogorov-Smirnov ($p>0,05$) indicando que a distribuição é normal e a medida de tendência central apropriada é a média; Gord_AA: calorias provenientes de gorduras sólidas, açúcar e álcool; DP: desvio padrão.

o que significa que, quanto maior a ingestão de frutas, maior a concentração de AG monoinsaturados no leite materno. Segundo Nascimento et al.,²⁷ frutos oleaginosos como o açaí, a oliva e o abacate são ricos em AG monoinsaturados. Sendo assim, o consumo de frutas oleaginosas durante a gestação e lactação

aumentaria também o perfil lipídico dos ácidos graxos monoinsaturados, como o ácido oleico, no leite materno.

Foi possível observar relação diretamente proporcional entre o componente fruta total e a concentração de AG behênico e do componente cereal total e o ácido mirístico. Os AG

Tabela 4 Correlação entre o perfil de ácidos graxos do leite materno e os componentes do índice de alimentação saudável.

Ácidos graxos	IAS												
	Fruta total	Fruta inteira	Vegetal total	Vegetal verde-escuro e alaranjado	Cereal total	Cereal integral	Leite e derivados	Carne, ovos e leguminosas	Óleo	Gordura Saturada	Sódio	Gord_AA	Pontuação Total IAS
C8:0 (ácido caprílico)*	-0,230**	-0,044	-0,042	-0,057	0,164	-0,049	-0,124	-0,080	0,049	-0,043	0,041	0,073	-0,023
C16:0 (ácido palmítico)*	0,124	0,050	0,024	-0,006	-0,144	0,072	0,060	-0,118	-0,027	-0,100	0,173	-0,039	0,038
C17:0 (ácido margárico)*	0,021	-0,224**	-0,053	-0,076	-0,120	0,139	0,079	-0,129	-0,088	0,000	0,034	-0,135	-0,206**
C20:0 (ácido araquídico)*	0,046	-0,001	-0,022	-0,193**	0,022	0,030	0,166	0,078	-0,011	-0,149	0,020	0,024	0,008
C22:0 (ácido behênico)*	0,151	0,183	0,040	-0,011	-0,218**	-0,092	0,061	0,005	0,053	0,033	0,047	0,055	0,108
C14:1 (ácido miristoleico)*	-0,037	-0,086	-0,019	0,089	0,059	-0,037	0,066	0,045	-0,006	0,048	-0,009	-0,013	0,003
C10:0 (ácido cáprico)	0,020	-0,031	-0,055	0,029	0,073	0,060	0,008	0,022	0,047	0,122	-0,057	0,019	0,055
C12:0 (ácido láurico)	-0,095	0,011	-0,127	-0,098	0,189	0,012	-0,057	-0,029	0,054	0,106	-0,130	-0,038	-0,047
C14:0 (ácido mirístico)	-0,042	0,009	-0,109	-0,099	0,263**	-0,018	-0,055	-0,077	0,051	,095	-0,073	-0,031	-0,016
C15:0 (ácido pentadecanoico)	0,072	-0,093	0,002	-0,072	-0,093	0,055	0,184	-0,013	0,007	-0,032	0,094	0,027	0,029
C18:0 (ácido esteárico)	0,060	-0,158	-0,016	-0,056	-0,044	-0,039	0,057	-0,077	-0,033	-0,052	0,038	-0,114	-0,122
C16:1 (ácido palmitoleico)	0,021	-0,075	-0,025	0,019	-0,103	0,148	-0,065	0,114	-0,046	-0,179	0,047	-0,020	-0,080
C18:1 (ácido oleico)	0,364**	0,111	0,033	0,090	-0,182	0,071	0,030	0,068	0,018	-0,071	-0,068	0,065	0,114
C18:2 (ácido linoleico)	-0,320**	-0,296**	-0,016	-0,055	0,075	-0,072	0,008	0,061	-0,078	-0,188	-0,114	0,012	-0,204**
C18:3 (ácido α -linolênico)	-0,020	-0,056	0,012	0,034	0,014	-0,009	0,098	0,062	-0,023	-0,027	0,006	0,113	0,080
Outros	-0,099	-0,020	0,151	0,176	0,315**	-0,069	-0,028	0,088	0,010	0,159	0,081	-0,020	0,145
Saturados	0,057	-0,021	-0,077	-0,116	0,098	0,008	0,008	-0,132	0,030	0,068	0,011	-0,058	-0,034
Monoinsaturados	0,322**	0,086	0,060	0,127	-0,119	0,071	0,015	0,099	0,012	-0,055	-0,039	0,049	0,125
Poli-insaturados	-0,302**	-0,283**	-0,014	-0,048	0,072	-0,068	0,019	0,064	-0,076	-0,179	-0,106	0,024	-0,182

IAS: índice de alimentação saudável; Gord_AA: calorias provenientes de gorduras sólidas, açúcar e álcool; *correlação de Spearman; **a correlação é significativa no nível $p < 0,05$.

saturados são considerados fonte de energia, ou substratos para síntese de compostos intermediários.²⁸ Parte do teor desses AG encontrados no leite materno pode ser sintetizada pela via *de novo* na glândula mamária, por meio da glicose, cujo primeiro resultado é a formação de AG saturados com 10 a 14 átomos de carbono,³ o que justifica a relação positiva entre o AG behênico e o consumo de frutas totais. A geração de AG saturados é intensificada ainda quando a alimentação materna é composta de baixos teores de lipídeos e altos teores de cereais, conforme mostra os resultados de estudo realizado por Glew et al.²⁹

Diante desses achados, é possível perceber que a modulação lipídica do leite não se dá por efeitos isolados, mas por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos à nutriz. Existem evidências de que a alimentação materna é o principal fator modulador da composição lipídica do leite humano,³ entretanto ressalta-se que são poucas as pesquisas que avaliam a relação entre o perfil de AG do leite humano e o consumo materno desses nutrientes, o que sugere a necessidade de uma criteriosa avaliação da alimentação materna.

Poucos estudos compararam a qualidade da dieta de nutrizes utilizando o IAS com o perfil de AG do leite materno, o que limita a comparação dos resultados. Por intermédio deste estudo, foi possível verificar relação inversa entre o consumo de frutas totais e o perfil de AG poli-insaturados e relação direta entre o consumo de frutas totais e cereais totais e os ácidos monoinsaturados e saturados, o que sugere que a qualidade da dieta reflete na

composição de AG do leite materno. Sendo assim, orientações nutricionais deveriam ser realizadas com nutrizes, estimulando a adoção de práticas alimentares mais saudáveis, com redução de alimentos ricos em gorduras saturadas e trans e aumento do consumo de gorduras monoinsaturadas e poli-insaturadas.

O principal objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre a qualidade da dieta materna e a composição do leite humano em AG no primeiro trimestre de lactação, porém algumas limitações devem ser assumidas, de modo que os resultados aqui demonstrados sejam interpretados com cautela. Inicialmente, não foram explorados todos os possíveis fatores que poderiam interferir no perfil dos AG do leite materno, como, por exemplo, tabagismo e alcoolismo. Outra limitação deste estudo se refere ao instrumento de coleta de dados dietéticos (recordatório de ingestão habitual), que depende da memória do entrevistado e da capacidade do entrevistador de estabelecer canais de comunicação com os entrevistados, além da dificuldade em estimar o tamanho das porções. Todavia, os pesquisadores adotaram algumas medidas para minimizar o viés de aferição durante a coleta dos dados, tais como treinamentos prévios e periódicos dos entrevistadores para correta abordagem e padronização dos utensílios, a fim de facilitar a identificação das medidas caseiras.

Levando-se em consideração a importância dos AG essenciais, faz-se necessário que, na consulta gestacional, sobretudo nos últimos trimestres de gestação, e na consulta pediátrica,

Tabela 5 Modelo final da análise de regressão linear múltipla do perfil de ácidos graxos do leite materno relacionado aos componentes do índice de alimentação saudável.

Variável dependente	Componentes do IAS	Coeficiente bruto	Coeficiente padronizado	IC95%		p-valor
				LI	LS	
Poli-insaturados	(Constante)	15,901	-0,302	14,797	17,005	0,000
	Fruta total	-0,676		-1,091	-0,261	0,002
Monoinsaturados	(Constante)	30,862	0,322	29,727	31,997	0,000
	Fruta total	0,747		0,320	1,173	0,001
Outros	(Constante)	1,549	0,216	0,943	2,155	0,000
	Vegetal total	0,145		0,022	0,269	0,022
	Cereal total	0,186		0,090	0,283	0,000
C18:2 (ácido linoleico)	(Constante)	16,675	-0,303	14,295	19,055	0,000
	Fruta total	-0,636		-1,021	-0,251	0,001
C18:1 (ácido oleico)	(Constante)	25,934	0,364	24,896	26,972	0,000
	Fruta total	0,785		0,395	1,175	0,000
C22:0 (ácido behênico)	(Constante)	0,656	0,281	0,469	0,843	0,000
	Fruta total	0,096		0,033	0,159	0,003
C14:0 (ácido mirístico)	(Constante)	7,706	0,263	7,059	8,352	0,000
	Cereal total	0,398		0,114	0,682	0,006

IAS: índice de alimentação saudável; IC95%: intervalo de confiança de 95%; LI: limite inferior; LS: limite superior.

seja verificada a dieta materna, orientando as mães no que se refere ao consumo dietético dos alimentos ricos em AG essenciais, como o ácido docosaenoico, uma vez que a WHO recomenda a ingestão entre 200 e 600 mg desse ácido pelas gestantes e lactantes, seja na forma de alimentos fonte, como peixes de águas frias, seja por suplementação.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), pelo apoio financeiro. Ao professor doutor Flaviano Oliveira Silvério, a Erica Soares, a Ane Caciue e aos mestrandos do Instituto de Ciências Agrárias da

Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), por abrirem as portas do Laboratório de Cromatografia, onde realizei parte das análises do leite. A Mayara Rodrigues Lessa e Alexandre Alves da Silva, do Laboratório de Tecnologia e Biomassa do Cerrado da UFVJM, pelo apoio no preparo das amostras.

Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) — Bolsa de Iniciação Científica. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) — Processo nº 481025/2013-8. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- Santos FS, Santos FC, Santos LH, Leite AM, Mello DF. Breastfeeding and protection against diarrhea: an integrative review of literature. *Einstein (São Paulo)*. 2015;13:435-40. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-45082015RW3107>
- Tinoco SM, Sichiari R, Moura AS, Santos FS, Carmo MG. The importance of essential fatty acids and the effect of trans fatty acids in human milk on fetal and neonatal development. *Cad Saúde Pública*. 2007;23:525-34. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2007000300011>
- Costa AG, Sabarense CM. Modulation and composition of fatty acids in human milk. *Rev Nutr*. 2010;23:285-95. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732010000300012>
- Argov-Argaman N, Mandel D, Lubetzky R, Hausman Kedem M, Cohen BH, Berkovitz Z, et al. Human milk fatty acids composition is affected by maternal age. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2017;30:34-7. <https://doi.org/10.3109/14767058.2016.1140142>
- Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc*. 1995;95:1103-8. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(95\)00300-2](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(95)00300-2)
- Guenther PM, Reedy J, Krebs-Smith SM, Reev BB, Basiotis PP [Internet]. Development and evaluation of the Healthy Eating Index-2005: technical report. United State: Center for Nutrition Policy and Promotion, U.S.; 2007. [acessado em 15 abr. 2015]. Disponível em: <<https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/18682/HEI-2005TechnicalReport.pdf?sequence=3>>.
- Previdelli AN, Andrade SC, Pires MM, Ferreira SR, Fisber RM, Marchioni DM. A revised version of the Healthy Eating Index for the Brazilian population. *Rev Saúde Pública*. 2011;45:794-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102011005000035>
- Previtato HD, Volp AC, Freitas RN. Evaluation of diet quality by the Healthy Eating Index and its variations: a bibliographical review. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2014;34:88-96. <http://dx.doi.org/10.12873/342previato>
- Tavares MP, Devincenzi MU, Sachs A, Abrão AC. Nutritional status and diet quality of nursing mothers on exclusive breastfeeding. *Acta Paul Enferm*. 2013;26:294-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002013000300015>
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Genebra: WHO; 2000.
- Brazil - Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
- Organização Mundial da Saúde. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: 10ª revisão. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português/EDUSP; 1994.
- Guenther PM, Reedy J, Krebs-Smith SM. Development of the Healthy Eating Index-2005. *J Am Diet Assoc*. 2008;108:1896-901. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.08.016>
- Guenther PM, Reedy J, Krebs-Smith SM, Reeve BB. Evaluation of the Healthy Eating Index-2005. *J Am Diet Assoc*. 2008;108:1854-64. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.08.011>
- Brazil - Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
- Mota JF, Rinaldi AE, Pereira AF, Maestá N, Scarpin MM, Burini RC. Adaptation of the healthy eating index to the food guide of the Brazilian population. *Rev Nutr*. 2008;21:545-52. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732008000500007>
- Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol*. 1959;37:911-7. <https://doi.org/10.1139/o59-099>

18. Santos FS, Chaves CR, Costa RS, Oliveira OR, Santana MG, Conceição FD, et al. Status of cis and trans fatty acids in Brazilian adolescent mothers and their newborns. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2012;25:270-6. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2012.05.001>
19. Nishimura RY, Castro GS, Jordão 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. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2012.11.007>
20. Dietary Guidelines Advisory Committee. Report of the dietary guidelines advisory committee on the dietary guidelines for Americans, 2000. Washington, D.C.: Department of Agriculture; 2000.
21. George GC, Hanss-Nuss H, Milani TJ, Freeland-Graves JH. Food choices of low-income women during pregnancy and postpartum. *J Acad Nutr Diet*. 2005;105:899-907. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.03.028>
22. Durham HA, Lovelady CA, Brouwer RJ, Krause KM, Østbye T. Comparison of dietary intake of overweight postpartum mothers practicing breastfeeding or formula feeding. *J Am Diet Assoc*. 2011;111:67-74. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2010.10.001>
23. Castro MB, Kac G, Sichieri R. Dietary patterns among postpartum women treated at a municipal health center in Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2006;22:1159-70. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2006000600005>
24. Valenzuela AB, Nieto MS. Docosahexaenoic acid (DHA) in fetal development and in infant nutrition. *Rev Med Chil*. 2001;129:1203-11.
25. Valenzuela AB, Nieto SK. Omega-6 and omega-3 fatty acids in perinatal nutrition: their importance in the development of the nervous and visual systems. *Rev Chil Pediatr*. 2003;74:149-57. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062003000200002>
26. Leite CD, Vicente GC, Suzuki A, Pereira AD, Boaventura GT, Santos RM, et al. Effects of flaxseed on rat milk creatinocrit and its contribution to offspring body growth. *J Pediatr (Rio J)*. 2012;88:74-8. <https://doi.org/10.2223/JPED.2168>
27. Nascimento RJ, Couri S, Antoniassi R, Freitas SP. Fatty acids composition of açai pulp oil obtained by enzymatic technology and hexane. *Rev Bras Frutic*. 2008;30:498-502. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000200040>
28. Giovannini M, Agostoni C, Salari PC. The role of lipids in nutrition during the first months of life. *J Inter Med Res*. 1991;19:351-62. <https://doi.org/10.1177/030006059101900501>
29. Glew RH, Elliot JA, Huang YS, Chuang LT, Vanderjagt DJ. Constancy of the fluidity of the milk lipids of three different human populations. *Nutr Res*. 2002;22:1231-41. [https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(02\)00460-8](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(02)00460-8)