

## INVESTIGAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS, COM ENFASE NO ÁCIDO LINOLEICO CONJUGADO, EM COMPOSTOS LÁCTEOS DIRECIONADOS PARA A ALIMENTAÇÃO INFANTIL

Milena Oliveira de Souza<sup>1</sup>; Simone Augusta Ribas<sup>1</sup> Talita Pimenta do Nascimento<sup>1</sup>;  
Larissa Oliveira da Costa<sup>1</sup>; Gabrielle Esteves Melo<sup>2</sup>; Adriano Gomes da Cruz<sup>3</sup>.

- 1- Escola de Nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).
- 2- Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).
- 3- Departamento de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

### RESUMO

Os produtos lácteos são a fonte mais abundante de ácido linoleico conjugado (CLA). O CLA tem sido investigado pelos seus efeitos benéficos na prevenção e tratamento de doenças como obesidade, câncer, diabetes e as doenças cardiovasculares. Diante disto, este estudo teve o propósito de investigar a composição de ácidos graxos em compostos lácteos. Para esse propósito foram obtidas seis marcas de compostos lácteos para análise físico-química no MilkoScan (proteínas, lipídios e lactose), e a análise de composição dos ácidos graxos foi feita por cromatografia gasosa. Os resultados obtidos na análise físico-química para lipídios foram de 2,16 - 2,98g em 100ml. Ácidos graxos que apresentam como fonte lipídica a gordura láctea, obteve teor maior de ácidos graxos saturados do que dos ácidos graxos monoinsaturados, e maior teor de CLA. A maioria dos compostos lácteos analisados atendem as recomendações da Autoridade Europeia de Segurança Alimentar, para ácido araquidônico, ácido docosaenoico e soma de ácido láurico e ácido mirístico. São necessários novos estudos para entender melhor as recomendações para CLA

### INTRODUÇÃO

Ácidos graxos como o ácido linoleico conjugado (CLA), tem causado interesse em pesquisadores e profissionais da saúde devido suas propriedades benéficas, especialmente em crianças (MENDONÇA, 2016). Segundo alguns estudos, o CLA parece contribuir para a redução na gordura corporal e de lipídios plasmáticos, com consequente efeito antiestrogênico, redução de diabetes tipo 2 e inibição de certos tipos de câncer e parece estar associado a um aumento da massa muscular (BADINGA *et al.*, 2017, ZONGO *et al.*, 2021). Os ácidos denominados CLA são isômeros conjugados do ácido linoleico (LA), formados a partir da conversão do LA em CLA (ZONGO *et al.*, 2021). Os CLAs são formados pela microbiota do rúmen e pelo metabolismo tecidual na glândula mamária do animal, utilizando o LA adquirido a partir da sua alimentação diária, baseada em grãos e forragem (BADINGA *et al.*, 2017).

Sabe-se que apesar do leite materno ser o principal alimento e a melhor opção para a alimentação de crianças até o 2º ano de vida, há casos em que ele é contraindicado como por exemplo, como nos casos de mães portadoras do vírus HIV, e em casos de hipogalactia, ou depressão pós parto (BRASIL, 2015). Sendo usados então, substitutos do leite materno, como fórmulas infantis de partida e de seguimento até o primeiro ano de vida, substituindo o leite materno total ou parcialmente (MENDONÇA, 2016). Após o 1º ano, leites de primeira infância e produtos como compostos lácteos (CL) têm sido ofertados pelas indústrias para a complementação da alimentação infantil.

Segundo órgãos reguladores, os CL são produtos caracterizados como ultraprocessados e o seu consumo não é recomendado segundo o último Guia Alimentar para menores de 2 anos (BRASIL, 2019, NBCAL, 2018). Segundo a legislação vigente,



	<b>Média</b>	2,565	2,14	2,14	2,65	2,48	2,45
	<b>DP</b>	0,007	0,021	0,023	0,124	0,031	0,044
	<b>Rótulo<sup>a</sup></b>	2,25	1,95	1,95	3,1	2,05	2,25
	<b>% diferença</b>	13,8	9,74	9,74	-14,5	21	8,9
<b>Lactose</b>	<b>Fonte</b>	Lac, Gli, Fru e MD	Lac e MD	Lac e MD	Lac	Lac e MD	Lac
	<b>Média</b>	7,69	8,2	7,72	5,83	7,9	6,04
	<b>DP</b>	0,099	0,054	0,23	0,016	0,23	0,13
	<b>Rótulo<sup>b</sup></b>	9	8,5	8,5	4,9	9	9

<sup>a</sup> Informação Nutricional em 100ml, <sup>b</sup> Informação nutricional para carboidratos em 100ml. Abreviaturas: GV – gordura vegetal, GL – gordura láctea, OP – óleo de peixe, SL – soro do leite, Lac – lactose, Gli – glicose, Fru – frutose, MD - maltodextrina

As marcas selecionadas apresentaram teor adequado de proteína entre o rotulado e o analisado, foi encontrada uma (NFC) marca que não apresenta teor de lipídios do rótulo dentro da variação adequada de 20%. Para a análise de carboidratos não foi possível fazer comparação com o rótulo com quatro marcas (E, MN, NC e NN), pois houve limitação de detecção do equipamento, pois não foi possível identificar outros componentes da fração glicídica, além da lactose.

As médias das concentrações do perfil de ácidos graxos analisados e a comparação com as recomendações de composição estão descritos na Tabelas 2 e 3.

**Tabela 2:** Médias e Desvio padrão dos ácidos graxos (g em 100g de ácidos graxos totais)

Ácido graxo	Compostos Lácteos						EFSA
	E	MN	NC	NFC	NN	PC	Leite Humano
<b>C6:0</b>	0,29 <sup>d</sup> ±0,03	0,32 <sup>d</sup> ±0,02	0,05 <sup>e</sup> ±0,00	0,90 <sup>b</sup> ±0,02	0,46 <sup>c</sup> ±0,04	1,11 <sup>a</sup> ±0,03	-
<b>C8:0</b>	0,23 <sup>d</sup> ±0,02	1,34 <sup>a</sup> ±0,12	0,03 <sup>e</sup> ±0,01	0,77 <sup>b</sup> ±0,01	0,39 <sup>c</sup> ±0,04	0,84 <sup>b</sup> ±0,06	-
<b>C10:1ω6</b>	0,04 <sup>d</sup> ±0,01	0,05 <sup>cd</sup> ±0,01	0,07 <sup>c</sup> ±0,01	0,21 <sup>a</sup> ±0,01	0,09 <sup>b</sup> ±0,01	0,21 <sup>a</sup> ±0,01	-
<b>C10:0</b>	0,54 <sup>d</sup> ±0,06	1,45 <sup>b</sup> ±0,20	0,10 <sup>e</sup> ±0,01	2,15 <sup>a</sup> ±0,15	1,02 <sup>c</sup> ±0,09	2,36 <sup>a</sup> ±0,02	-
<b>C11:0</b>	0,04 <sup>ab</sup> ±0,01	0,02 <sup>b</sup> ±0,00	0,04 <sup>ab</sup> ±0,01	0,03 <sup>b</sup> ±0,01	0,03 <sup>b</sup> ±0,01	0,05 <sup>a</sup> ±0,01	-
<b>C12:0</b>	2,95 <sup>b</sup> ±0,21	9,28 <sup>a</sup> ±0,19	0,50 <sup>b</sup> ±0,04	2,76 <sup>b</sup> ±0,19	5,46 <sup>ab</sup> ±4,54	3,25 <sup>b</sup> ±0,12	-
<b>C14:0</b>	0,28 <sup>d</sup> ±0,22	0,24 <sup>d</sup> ±0,37	0,87 <sup>b</sup> ±0,16	0,99 <sup>a</sup> ±0,51	0,41 <sup>c</sup> ±3,72	0,95 <sup>ab</sup> ±0,31	-
<b>C14:1ω5</b>	2,71 <sup>bc</sup> ±0,05	6,85 <sup>ab</sup> ±0,01	1,10 <sup>c</sup> ±0,02	10,85 <sup>a</sup> ±0,07	7,62 <sup>a</sup> ±0,03	11,36 <sup>a</sup> ±0,02	-
<b>C15:0</b>	0,30 <sup>d</sup> ±0,01	0,32 <sup>d</sup> ±0,01	0,97 <sup>b</sup> ±0,07	1,14 <sup>a</sup> ±0,04	0,46 <sup>c</sup> ±0,02	1,10 <sup>a</sup> ±0,01	-
<b>C16:1ω7</b>	0,60 <sup>d</sup> ±0,05	0,62 <sup>cd</sup> ±0,01	0,95 <sup>b</sup> ±0,08	1,89 <sup>a</sup> ±0,05	0,85 <sup>bc</sup> ±0,04	1,75 <sup>a</sup> ±0,17	-
<b>C16:0</b>	14,62 <sup>c</sup> ±0,83	15,19 <sup>c</sup> ±0,28	23,55 <sup>b</sup> ±0,81	31,11 <sup>a</sup> ±0,82	24,18 <sup>b</sup> ±0,88	33,78 <sup>a</sup> ±2,51	-
<b>C17:0</b>	0,58 <sup>ab</sup> ±0,05	0,24 <sup>c</sup> ±0,01	0,53 <sup>ab</sup> ±0,04	0,63 <sup>a</sup> ±0,02	0,43 <sup>bc</sup> ±0,17	0,56 <sup>ab</sup> ±0,04	-
<b>C18:2ω6</b>	5,65 <sup>b</sup> ±0,25	5,37 <sup>b</sup> ±0,15	10,89 <sup>a</sup> ±0,35	1,72 <sup>d</sup> ±0,16	2,84 <sup>c</sup> ±0,67	1,94 <sup>d</sup> ±0,27	10–15
<b>C18:1ω9</b>	68,09 <sup>a</sup> ±2,76	54,29 <sup>b</sup> ±0,45	44,93 <sup>b</sup> ±0,11	22,46 <sup>c</sup> ±1,34	28,52 <sup>c</sup> ±9,12	21,35 <sup>c</sup> ±0,30	-
<b>C18:0</b>	5,16 <sup>b</sup> ±0,24	5,31 <sup>b</sup> ±0,04	4,05 <sup>b</sup> ±0,12	10,93 <sup>a</sup> ±0,96	6,96 <sup>b</sup> ±2,63	10,69 <sup>a</sup> ±0,74	-
<b>CLA</b>	0,21 <sup>c</sup> ±0,01	0,23 <sup>c</sup> ±0,01	0,82 <sup>b</sup> ±0,02	1,02 <sup>a</sup> ±0,05	0,25 <sup>c</sup> ±0,01	0,80 <sup>b</sup> ±0,03	-
<b>C20:4ω6</b>	0,33 <sup>b</sup> ±0,03	0,09 <sup>c</sup> ±0,03	0,47 <sup>a</sup> ±0,01	0,19 <sup>c</sup> ±0,09	0,09 <sup>c</sup> ±0,01	0,15 <sup>c</sup> ±0,03	0,7–1,1
<b>C20:0</b>	0,42 <sup>b</sup> ±0,02	0,44 <sup>b</sup> ±0,01	0,60 <sup>a</sup> ±0,01	0,36 <sup>c</sup> ±0,04	0,46 <sup>b</sup> ±0,01	0,26 <sup>d</sup> ±0,02	-
<b>C22:0</b>	0,44 <sup>b</sup> ±0,03	0,54 <sup>a</sup> ±0,05	0,49 <sup>ab</sup> ±0,01	0,56 <sup>a</sup> ±0,01	-	-	-
<b>C22:6ω3</b>	0,55 <sup>b</sup> ±0,05	0,50 <sup>b</sup> ±0,01	0,69 <sup>a</sup> ±0,02	-	-	-	0,2–0,5
<b>AGS</b>	25,84 <sup>d</sup> ±0,96	34,65 <sup>c</sup> ±0,29	31,76 <sup>c</sup> ±0,99	52,03 <sup>a</sup> ±0,69	40,24 <sup>b</sup> ±3,39	54,95 <sup>a</sup> ±0,98	45–46
<b>MUFA</b>	71,44 <sup>a</sup> ±3,01	61,80 <sup>b</sup> ±0,08	47,04 <sup>c</sup> ±0,13	35,40 <sup>d</sup> ±1,89	37,08 <sup>d</sup> ±5,45	34,67 <sup>d</sup> ±0,38	35–40
<b>PUFA</b>	6,74 <sup>b</sup> ±0,21	6,18 <sup>b</sup> ±0,17	12,85 <sup>a</sup> ±0,35	2,93 <sup>c</sup> ±0,03	3,17 <sup>c</sup> ±0,67	2,88 <sup>c</sup> ±0,29	14–19

Médias das amostras foram obtidas de 2 lotes. Médias seguidas pelas mesmas letras sobrescritas, na mesma linha, não apresentam diferenças significativas, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey. As abreviaturas são: EFSA - Autoridade Europeia de Segurança Alimentar, CLA – ácido linoleico conjugado, AGS – ácidos graxos saturados, MUFA – ácidos graxos monoinsaturados e PUFA – ácidos graxos polinsaturados

**Tabela 3:** Exigências de composição de ácidos graxos das fórmulas infantis

Ácido graxo	Unidade	Compostos Lácteos						EFSA MÍN	EFSA MÁX
		E	MN	NC	NFC	NN	PC		
<b>Gorduras totais</b>	g/100kcal	3,80 <sup>c</sup>	3,94 <sup>bc</sup>	4,11 <sup>b</sup>	3,43 <sup>d</sup>	4,46 <sup>a</sup>	3,88 <sup>bc</sup>	4,0	6,0
<b>Ácido láurico + mirístico</b>	g/100g AG	3,220 <sup>b</sup>	9,510 <sup>a</sup>	1,365 <sup>b</sup>	3,740 <sup>b</sup>	5,860 <sup>ab</sup>	4,205 <sup>ab</sup>	-	20
<b>Ácido linoleico</b>	g/100kcal	0,21 <sup>b</sup>	0,24 <sup>b</sup>	0,45 <sup>a</sup>	0,13 <sup>c</sup>	0,09 <sup>d</sup>	0,07 <sup>d</sup>	0,3	1,2
<b>ARA</b>	g/100g AG	0,33 <sup>b</sup>	0,09 <sup>c</sup>	0,47 <sup>a</sup>	0,19 <sup>c</sup>	0,09 <sup>c</sup>	0,15 <sup>c</sup>	-	1,0
<b>DHA</b>	mg/100kcal	20,31 <sup>b</sup>	22,04 <sup>b</sup>	28,12 <sup>a</sup>	-	-	-	20	50

Médias das amostras foram obtidas de 2 lotes. Médias seguidas pelas mesmas letras sobrescritas, na mesma linha, não apresentam diferenças significativas, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey. As abreviaturas são: EFSA - Autoridade Europeia de Segurança Alimentar, DHA – Ácido docosaenoico, ARA - Ácido araquidônico

Houve efeito significativo da fonte de gordura para as proporções de AGS e MUFA ( $P < 0,0001$ ), as marcas que apresentam as maiores concentrações de MUFA (E, MN), não utilizam gordura láctea na sua composição, enquanto os que apresentam o maior teor de AGS, (NFC, PC) utilizaram somente gordura láctea. Além da diferença de teores, os compostos que possuem gordura láctea na composição, apresentam concentrações mais próximas do leite materno, ainda que não alcance os níveis informados na maioria das vezes.

As concentrações de CLA de três das marcas (NC, NFC e PC), que são compostas de gordura láctea, exibem teor muito mais alto do que a das outras marcas. Porém, não há recomendação de concentração de CLA para crianças, dificultando assim uma análise clara de qual seria a quantidade necessária de composto lácteo para suprir a necessidade, além de que leite não é a única fonte de CLA.

De acordo com as recomendações da Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) de fórmula de seguimento, a concentração de gorduras totais só ultrapassou o mínimo em duas marcas (NC, NN), a soma de ácido láurico e ácido mirístico, além da concentração de ARA, se encontram dentro do limite estabelecido em todas as marcas. somente uma marca (NC) está dentro do mínimo determinado para ácido linoleico, em relação a DHA, das marcas que apresentam teores do mesmo, pois é um ingrediente opcional, todas estão dentro do estabelecido.

## CONCLUSÃO

A maioria dos compostos lácteos analisados que são comercializadas no Brasil atendem as recomendações da EFSA, para ARA, DHA e soma de ácido láurico e ácido mirístico. Os compostos lácteos que utilizam na sua composição gordura láctea, são os que mais se assemelham a composição do leite humano e é possível ver essa diferença principalmente nas concentrações de AGS e MUFA. Porém, não há recomendação de CLA, para definir se as concentrações observadas possuem nível adequado de ingestão, demonstrando a necessidade de estudos que indiquem as recomendações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MENDONÇA, M.A. **Fórmulas infantis para lactentes: perfil lipídico e características dos glóbulos de gordura.** Tese de Doutorado. Brasília: Universidade de Brasília, 2016.
2. BADINGA, L.; MILES, R.D. Adding Value to Milk by Increasing Its Conjugated Linoleic Acid Content. AN265, **UF/IFAS Extension**. Florida: University of Florida, 2017.
3. ZONGO, K. et al. Total conjugated linoleic acid content of ruminant milk: The world status Insights. **Food Chemistry**, v.334, p.127555, 2021.
4. BRASIL. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. **Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar** (Cadernos de Atenção Básica n.23). 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 184p.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
6. BRASIL. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **Norma Brasileira de Comercialização de Alimentos para Lactentes e Crianças de Primeira Infância, Bicos, Chupetas e Mamadeiras (NBCAL)**. Brasília : Ministério da Saúde, 2018.
7. BRASIL. Ministério da saúde. Instrução normativa nº28, de 12 de junho de 2007. **Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Composto Lácteo**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.
8. BRASIL. Ministério da saúde. Instrução normativa nº27, de 12 de junho de 2007. **Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de leite em pó modificado**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.
9. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA. Scientific Opinion on the essential composition of infant and follow-on formulae. **EFSA Journal**. Parma, Italy. v.12, n. 7. 2014.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados, tornando obrigatória rotulagem nutricional**. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de dezembro de 2003.