



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO**

**Layonne de Sousa Carvalho**

**ERICA: Associação entre a ingestão de macronutrientes e  
concentrações de lípidos em adolescentes com excesso de  
peso**

Teresina-PI, 2019

**Layonne de Sousa Carvalho**

**ERICA: Associação entre a ingestão de macronutrientes e concentrações de lípidos em adolescentes com excesso de peso**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Alimentos e Nutrição.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Marize Melo dos Santos  
(DN/PPGAN/UFPI).

Área de concentração: Alimentos e Nutrição.

Universidade Federal do Piauí  
Serviço de Processamento Técnico  
Biblioteca Setorial do CCS

Carvalho, Layonne de Sousa.  
C331e ERICA : associação entre a ingestão de macronutrientes e concentrações de lípidos em adolescentes com excesso de peso / Layonne de Sousa Carvalho. -- Teresina, 2019.  
74 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, 2019.  
"Orientação: Dr<sup>a</sup>. Marize Melo dos Santos."  
Bibliografia

1. Adolescente. 2. Dislipidemias. 3. Macronutrientes. 4. Sobrepeso. 5. Obesidade. I. Título.

CDD 612.3

Elaborada por Fabíola Nunes Brasilino CRB 3/ 1014

**Layonne de Sousa Carvalho**

**ERICA: Associação entre a ingestão de macronutrientes e concentrações de lípidos em adolescentes com excesso de peso**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Alimentos e Nutrição.

**Banca Examinadora**

---

Profª. Drª. Marize Melo dos Santos

**Presidente**

---

Profª. Drª. Amanda de Moura Souza

**1º Examinador**

---

Profª. Drª. Cecília Maria Resende Gonçalves de Carvalho

**2º Examinador**

---

Profª. Drª. Adriana de Azevedo Paiva

**Suplente**

Teresina-PI, 2019

*“Aquele que habita no esconderijo do  
Altíssimo, à sombra do Todo-Poderoso  
descansará.  
Direi do Senhor: Ele é o meu refúgio e a  
minha fortaleza, o meu Deus, em quem  
confio.”*

Salmos 91:1,2

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a Deus por sua orientação divina e proteção em todos os momentos da minha vida.

Agradeço também aos meus familiares, em especial à minha avó Sinhá, mãe, pai e tia Ione por sempre acreditarem em mim e pelo seu apoio incondicional.

Ao meu noivo Vilmar Jr, pelo amor e companheirismo em todos os momentos e incentivo ao meu crescimento pessoal, acadêmico e profissional.

À Professora Dr<sup>a</sup> Marize Melo dos Santos, por ser um exemplo de profissional, por sua dedicação, paciência, experiência e conhecimentos socializados ao longo desta jornada, que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Ao nosso grupo de pesquisa que utilizou o banco de dados do ERICA, em especial à doutoranda Sarah Melo de Rocha Cabral e a mestranda Vanessa Passos, pelo companheirismo, amizade e tempo dedicado.

Ao Departamento de Nutrição e à Universidade Federal do Piauí, que me proporcionaram a formação profissional nutricionista e subsidiou os mecanismos necessários para conclusão deste trabalho.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí pelo profissionalismo e dedicação à nossa formação como pós-graduandos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo à pesquisa.

Ao Comitê de Publicações do ERICA, pela autorização e liberação do banco de dados com eficiência e em tempo hábil.

Ao Núcleo de Apoio Estatístico à Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, em especial ao estatístico MSc. Tito Lívio da Cunha Lopes, pela contribuição das análises estatísticas e interpretação dos dados deste estudo, sua disponibilidade e dedicação.

À professora Suzana Paz pela disponibilidade e contribuição das análises estatísticas e interpretação de dados complementares.

Às professoras Dr<sup>a</sup>. Cecília Maria Resende Gonçalves de Carvalho, Dr<sup>a</sup>. Amanda de Moura Souza, e Dr<sup>a</sup>. Adriana de Azevedo Paiva, por terem aceitado o convite de participarem da minha banca examinadora e pelas valiosas contribuições para este trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Nutrição da UFPI, Sra. Maísa de Jesus Oliveira Silva, Sr. Osvaldo Pereira de Santana, Sra. Luana Silva e Sra. Ianca Emanuelle da Silva Abreu, pelo carinho, auxílio e simpatia.

## RESUMO

CARVALHO, L.S. **ERICA: Associação entre a ingestão de macronutrientes e concentrações sanguíneas de lípides em adolescentes com excesso de peso.** Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina-PI, 2018.

**INTRODUÇÃO:** O consumo excessivo de macronutrientes e o excesso ponderal vêm desencadeando alterações no metabolismo lipídico de adolescentes. **OBJETIVO:** Determinar a associação entre a ingestão de macronutrientes e as concentrações de lípides plasmáticos em adolescentes com excesso de peso. **METODOLOGIA:** Utilizou-se dados do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, inquérito de base escolar que avaliou 37.023 adolescentes de 12 a 17 anos, de fevereiro de 2013 a novembro de 2014. Analisou-se o consumo de macronutrientes e perfil lipídico de adolescentes eutróficos e com excessos de peso. Foi utilizado o *software Stata 15.1* e regressão logística para estimar a razão de chance (OR), e Teste Qui-Quadrado de *Pearson*, considerando  $p < 0,05$ . As associações foram ajustadas para idade, sexo e tipo de escola. Os participantes assinaram o Termo de Assentimento, e os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. **RESULTADOS:** Este estudo demonstrou que os adolescentes brasileiros possuem uma dieta desequilibrada em macronutrientes, caracterizada pelo elevado consumo de lipídios, especialmente as gorduras saturadas, *trans*, e açúcares. Entre adolescentes com excesso de peso, para as meninas, prevaleceu o consumo excessivo de gorduras *trans* ( $p=0,025$ ), já entre o sexo masculino, prevaleceu a excessiva ingestão de gorduras saturadas ( $p=0,008$ ). Independente do sexo, adolescentes escolares com excesso de peso apresentaram pior perfil lipídico em relação aos eutróficos ( $p < 0,001$ ). Entre meninas, encontraram-se maiores médias de lípides plasmáticos; e entre meninos, encontraram-se maiores prevalências de excesso de peso ( $p=0,007$ ). Dieta hiperlipídica associou-se à maior chance de hipercolesterolemia em meninas, em meninos e em eutróficos ( $OR_{bruto}=1,20$  e  $OR_{ajustado}=1,18$ ;  $OR_{bruto}=1,29$ ;  $OR_{bruto}=1,23$ , respectivamente). O excesso de lipídios associou-se à menor chance de HDL-c não desejável em meninos ( $OR_{bruto}=0,81$ ;  $OR_{ajustado}=0,83$ ). O excesso de gordura saturada associou-se à maior chance de HDL-c não desejável entre meninos ( $OR_{bruto}=1,29$ ). O excesso de carboidratos foi associado à maior chance de HDL-c não desejável entre meninos ( $OR_{bruto}=1,47$ ;  $OR_{ajustado}=1,51$ ), e entre eutróficos ( $OR_{ajustado}=1,21$ ). Já o excesso de açúcares aumentou a chance de LDL-c não desejável entre meninos e entre eutróficos ( $OR_{bruto}=1,92$ ;  $OR_{ajustado}=1,89$  e  $OR_{bruto}=2,44$ ;  $OR_{ajustado}=2,15$ , respectivamente). No excesso de peso, o excesso de lipídios e gorduras saturadas foi associado à menor chance de hipertrigliceridemia ( $OR_{ajustado}=0,78$  e  $OR_{ajustado}=0,81$ , respectivamente). **CONCLUSÃO:** O estudo demonstrou forte associação entre o excesso de macronutrientes e concentrações sanguíneas de lípides em adolescentes eutróficos e com excesso de peso.

**Palavras-chave:** Adolescente; Dislipidemias; Macronutrientes; Sobrepeso; Obesidade.

## ABSTRACT

CARVALHO, L.S. **ERICA: Association between macronutrient intake and blood lipid concentrations in overweight adolescents. Dissertation (Master in Food and Nutrition)**, Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina-PI, 2018.

**INTRODUCTION:** Excessive consumption of macronutrients and excess weight have triggered changes in the lipid metabolism of adolescents. **OBJECTIVE:** To determine the association between macronutrient intake and plasma lipid concentrations in overweight adolescents. **METHODS:** Data from the Cardiovascular Risk Study in Adolescents, a school-based survey that evaluated 37,023 adolescents aged 12 to 17 years, from February 2013 to November 2014 was used. The macronutrient intake and lipid profile of eutrophic and overweight adolescents were analyzed. It was used the Stata 15.1 software and logistic regression were used to estimate the odds ratio (OR), and Pearson's Chi-square test, considering  $p < 0.05$ . Associations were adjusted for age, gender and type of school. Participants signed the Term of Assent, and those responsible signed the Term of Free and Informed Consent. **RESULTS:** This study demonstrated that Brazilian adolescents have an unbalanced macronutrient diet characterized by high consumption of lipids, especially saturated fats, trans fats, and sugars. Among overweight adolescents, excessive consumption of trans fats prevailed ( $p = 0.025$ ), whereas among males, excessive intake of saturated fats prevailed ( $p = 0.008$ ). Regardless of sex, school adolescents with excess weight presented worse lipid profile in relation to eutrophic ( $p < 0.001$ ). Among girls, higher plasma lipid averages were found; and among boys, it were found higher prevalences of overweight ( $p = 0.007$ ). Hyperlipidemic diet was associated with a higher chance of hypercholesterolemia in girls, boys and eutrophic ( $OR_{brute} = 1.20$  and  $OR_{adjusted} = 1.18$ ,  $OR_{brute} = 1.29$ ,  $OR_{brute} = 1.23$ , respectively). The excess of lipids was associated with a lower chance of undesirable HDL-c in boys ( $OR_{brute} = 0.81$ ;  $OR_{adjusted} = 0.83$ ). Excess saturated fat was associated with a greater chance of undesirable HDL-c among boys ( $OR_{brute} = 1.29$ ). Excess carbohydrate was associated with a higher chance of undesirable HDL-c among boys ( $OR_{brute} = 1.47$ ;  $OR_{adjusted} = 1.51$ ), and among eutrophic ( $OR_{adjusted} = 1.21$ ). Already excess sugars increased the chance of undesirable LDL-C among boys and between eutrophic children ( $OR_{brute} = 1.92$ ,  $OR_{adjusted} = 1.89$  and  $OR_{brute} = 2.44$ ,  $OR_{adjusted} = 2.15$ , respectively). In excess weight, excess lipids and saturated fats were associated with a lower chance of hypertriglyceridemia ( $OR_{adjusted} = 0.78$  and  $OR_{adjusted} = 0.81$ , respectively). **CONCLUSION:** The study demonstrated a strong association between excess macronutrients and blood lipid concentrations in eutrophic and overweight adolescents.

**Keywords:** Adolescent; Dyslipidemias; Macronutrients; Overweight; Obesity.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Características da população de estudo, prevalência de consumo de macronutrientes e concentrações de lipídes plasmáticos de adolescentes brasileiros segundo estado nutricional, estratificados por sexo. ERICA, 2013-2014.....	34
<b>Tabela 2</b> - Comparação de médias de concentrações de lipídes plasmáticos de adolescentes brasileiros, estratificados por sexo. ERICA, 2013-2014. ....	35
<b>Tabela 3</b> - Caracterização do estado nutricional dos adolescentes brasileiros, segundo o sexo. ERICA, 2013-2014.....	35
<b>Tabela 4</b> - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e concentrações de lipídes plasmáticos de adolescentes brasileiros, bruta e ajustada por idade e tipo de escola. ERICA, 2013-2014. ....	36
<b>Tabela 5</b> - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e lipídes plasmáticos de adolescentes brasileiros do sexo feminino, bruta e ajustada por idade e tipo de escola. ERICA, 2013-2014. ....	37
<b>Tabela 6</b> - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e lipídes plasmáticos de adolescentes brasileiros do sexo masculino, bruta e ajustada por idade e tipo de escola. ERICA, 2013-2014. ....	38
<b>Tabela 7</b> - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e lipídes plasmáticos de adolescentes brasileiros eutróficos, bruta e ajustada por idade, sexo e tipo de escola. ERICA, 2013-2014. ....	40
<b>Tabela 8</b> - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e lipídes plasmáticos de adolescentes brasileiros com excesso de peso, bruta e ajustada por idade, sexo e tipo de escola. ERICA, 2013-2014. ....	41

## LISTA DE QUADROS E FIGURA

<b>Quadro 1</b> – Classificação da adequação do consumo de macronutrientes da dieta. ....	29
<b>Quadro 2</b> – Classificação do perfil lipídico para crianças e adolescentes (em jejum), de acordo com a Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. ....	30
<b>Figura 1</b> - Fluxograma dos adolescentes elegíveis e completude da amostra em relação aos blocos de informações e subconjuntos de informações. ....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**CEP** - Comitês de Ética em Pesquisa

**CT** – Colesterol Total

**ERICA** - Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes

**HDL-c** - *High Density Lipoprotein Cholesterol*

**HELENA** - *Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IMC** – Índice de Massa Corporal

**IOM** – *Institute of Medicine*

**LDL-c** - *Low Density Lipoprotein Cholesterol*

**MSM** - *Multiple Source Method*

**NAEP/UFPI** - Núcleo de Apoio Estatístico à Pesquisa da Universidade Federal do Piauí

**OMS** – Organização Mundial da Saúde

**OR** – *Odds ratio*

**PI** – Piauí

**POF** – Pesquisa de Orçamento Familiar

**RC** - Razão de Chance

**R24h** – Recordatório Alimentar de 24 horas

**SBC** - Sociedade Brasileira de Cardiologia

**TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**TGL** – Triglicerídeos

**UFPI** – Universidade Federal do Piauí

**UFRJ** - Universidade Federal do Rio de Janeiro

**WHO** - World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>14</b>
2.1	Dislipidemia e risco cardiovascular em adolescentes escolares	14
2.2	Dislipidemia e excesso de peso em adolescentes escolares	15
2.3	Influência da ingestão excessiva de macronutrientes no perfil lipídico	17
2.3.1	Consumo de gorduras saturadas e <i>trans</i> e dislipidemia	19
2.3.2	Consumo de carboidratos e açúcares simples e dislipidemia	20
2.3.3	Consumo de proteínas e dislipidemia	21
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
3.1	Geral	23
3.2	Específicos	23
<b>4</b>	<b>HIPÓTESE</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>25</b>
5.1	Caracterização do estudo	25
5.2	População de interesse	25
5.3	Critérios de elegibilidade e inelegibilidade	25
5.4	Coleta de dados	26
5.5	Variáveis do estudo e classificação	28
5.5.1	Variáveis independentes	28
5.5.1.1	Consumo alimentar	28
5.5.2	Variáveis dependentes	30
5.5.2.1	Perfil lipídico	30
5.5.3	Variáveis de controle	30
5.6	Tratamento estatístico	31
5.7	Aspectos Éticos	31
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>50</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXO</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A mudança nos hábitos alimentares da população agregada aos hábitos de vida não saudáveis vêm desencadeando alterações no metabolismo lipídico, aumento do peso corporal e maior deposição de gordura centralizada. Em consequência, há o aumento da incidência de doenças cardiovasculares, esta relatada na literatura, como a maior causa de mortalidade no Brasil e no mundo (SANTOS et al., 2013).

O Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), retratou elevada prevalência de alterações nos lipídios plasmáticos, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Essa pesquisa identificou adolescentes brasileiros com alterações como HDL-c baixo (46,8%), LDL-colesterol elevado (3,5%), hipercolesterolemia (20,1%) e hipertrigliceridemia (7,8%) (FARIA-NETO et al., 2016).

A presença de dislipidemia consiste em um dos fatores de risco que favorecem o aparecimento de eventos cardiovasculares, diabetes tipo 2 e aterosclerose; entretanto ela é considerada um fator modificável. O risco da dislipidemia encontra-se associado, na maioria dos casos, ao excesso de ganho ponderal (QI et al., 2015).

De fato, investigações relacionaram a presença de obesidade com alterações nas concentrações séricas de lipoproteínas (LAI et al., 2001; GARCÉS; GUTIERREZ-GUISADO; BENAVENTE, 2005; CHANG et al., 2015). Desta forma, a elevada prevalência de dislipidemia, observada desde a faixa pré-escolar, reforça a necessidade de se monitorar o perfil lipídico, especialmente na presença de obesidade ou sobrepeso (RAMOS et al., 2011).

Ressalta-se que o consumo excessivo de macronutrientes também pode desencadear alterações dos lipídeos plasmáticos em adolescentes (ALCÂNTARA NETO et al., 2012). No Brasil, há elevada prevalência de consumo de bebidas açucaradas e de alimentos ultraprocessados por adolescentes (SOUZA et al., 2016), o que pode repercutir de forma negativa nos parâmetros lipídicos desses indivíduos.

Estudos têm evidenciado que o consumo de gorduras saturadas e *trans* estão relacionados à dislipidemia pela elevação do LDL-c, e o excesso de carboidratos e açúcares à hipertrigliceridemia. Ademais, diferentes tipos de gorduras podem ter efeitos distintos na fração HDL-c e no colesterol total (SANTOS et al., 2013; ANTUNES et al., 2015).

Considerando esta problemática, o interesse na alimentação e nutrição de adolescentes se justifica diante de evidências que associam a alimentação nessa fase da vida com riscos de doenças crônicas na vida adulta, uma vez que, é durante a adolescência que os hábitos alimentares estão sendo adquiridos e consolidados. Portanto, hábitos alimentares adotados nessa fase da vida exercem grande influência sobre o crescimento e desenvolvimento e podem permanecer na idade adulta, repercutindo, muitas vezes, de maneira negativa sobre a saúde dos indivíduos (VEIGA et al., 2013; MUNIZ et al., 2013).

Tendo em vista a complexidade da relação entre ingestão de macronutrientes e dislipidemia em adolescentes com excesso de peso, é relevante entender tal temática, a fim de contribuir com a redução de comorbidades decorrentes do excesso de peso e inadequação alimentar, como as dislipidemias e as doenças cardiovasculares. Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo foi determinar a associação entre a ingestão de macronutrientes e as concentrações de lípides plasmáticos em adolescentes com excesso de peso.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Dislipidemia e risco cardiovascular em adolescentes escolares

As dislipidemias são definidas como alterações nas concentrações de lípidos séricos e de lipoproteínas, podendo se consistir em dois tipos principais: as hiperlipidemias (concentrações elevadas de lipoproteínas) e as hipolipidemias (baixas concentrações plasmáticas de lipoproteínas) (FALUDI et al., 2017).

Segundo a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (SBC, 2013), as dislipidemias são classificadas em hipercolesterolemia isolada, quando há elevação do colesterol total (CT) e/ou da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL-c); hipertrigliceridemia isolada, quando há aumento dos triglicerídeos (TGL); hiperlipidemia mista, quando há aumento do LDL-c e dos TGL; e a diminuição da Lipoproteína de Alta Densidade (HDL-c), associada ou não ao aumento dos TGL ou LDL-c.

A dislipidemia tem sido associada ao surgimento de fatores de risco que podem aumentar a morbimortalidade e comprometer a qualidade de vida da população. Dentre os riscos, destaca-se o desenvolvimento de doenças cardiometabólicas, diabetes, e hipertensão (PAVÃO et al., 2015). Elevações do colesterol associado à lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) estão relacionadas ao aumento do risco cardiovascular, independentemente da idade, e a exposição prematura a um ambiente hiperlipidêmico ocasiona deposição lipídica na parede arterial já nas primeiras semanas após a concepção (FARIA-NETO et al., 2016).

Existe considerável variação intraindividual acerca dos lipídios plasmáticos, sendo que esta variação é devida aos fatores genéticos, e ambientais como dieta, atividade física e variação sazonal (SBC, 2013). A hipercolesterolemia pode resultar em mutações em múltiplos genes envolvidos no metabolismo lipídico, comumente conhecida como hipercolesterolemia poligênica. Neste caso, a interação entre fatores genéticos e ambientais determina o fenótipo do perfil lipídico (FALUDI et al., 2017).

O aparecimento de dislipidemia entre jovens escolares pode estar relacionado ao desenvolvimento de obesidade na vida adulta, especialmente entre mulheres. Isto pode

sugerir que haja algum mecanismo geneticamente determinado que explique a associação dessas variáveis (SBC, 2005).

Uma parcela significativa dos adolescentes escolares brasileiros apresenta alterações dos lípides plasmáticos. A detecção de concentrações elevadas de LDL-c em adolescentes deve ser o primeiro passo para o reconhecimento da hipercolesterolemia familiar, uma patologia genética com manifestação autossômica dominante, que acomete aproximadamente 1 em cada 500 pessoas. Adolescentes com esse diagnóstico estão expostos à alta carga lipídica desde o nascimento e precisam de acompanhamento especializado (FARIA-NETO et al., 2016).

Desta forma, recomenda-se a dosagem de lípides plasmáticos em adolescentes, especialmente quando houver parentes de primeiro grau com aterosclerose precoce e dislipidemias graves; presença de pancreatite aguda, xantomatose e obesidade (SBC, 2013).

Nessa perspectiva, as alterações nos lípides plasmáticos de adolescentes escolares devem ser investigadas e acompanhadas, a fim de evitar comorbidades associadas às doenças cardiovasculares, como o sobrepeso e a obesidade.

## **2.2 Dislipidemia e excesso de peso em adolescentes escolares**

O aumento na prevalência do sobrepeso e da obesidade entre crianças e adolescentes tem sido apontado como um fato preocupante, uma vez que as alterações metabólicas e consequências oriundas da obesidade, antes evidentes apenas em adultos, já podem ser observadas na faixa etária mais jovem (NATIONAL HEART, LUNG, AND BLOOD INSTITUTE, 2012). Evidencia-se que o risco de dislipidemia encontra-se associado, na maioria dos casos, ao excesso de ganho ponderal (IMC >25); sendo que esse excesso de peso é causa de morbimortalidade e doenças cardiovasculares, as quais estão entre as principais responsáveis por mortes no Brasil e no mundo (GARCEZ et al., 2014).

No Brasil, aproximadamente 8,4% dos adolescentes escolares são afetados pela obesidade, uma condição multifatorial associada a algumas morbidades como dislipidemia, diabetes, hipertensão arterial e outras doenças crônicas (BLOCH et al., 2016).

Entre os fatores de risco para a obesidade infantil e na adolescência estão o fato dos pais serem obesos, a influência dos meios de comunicação, sedentarismo, alimentação inadequada, fatores genéticos, e nível socioeconômico (BONIFÁCIO et al., 2014; BREVIDELLI et al., 2015).

Há uma associação positiva entre a incidência da obesidade e dislipidemia em crianças. Foram encontradas prevalências de cerca de 50% de dislipidemia em crianças com índice de massa corporal acima de percentil 99 para a idade, sendo a obesidade considerada um critério para triagem do perfil lipídico em crianças e adolescentes (SBC, 2005).

O *Bogalusa Heart Study*, estudo clássico conduzido nos Estados Unidos, com 9167 crianças e adolescentes de 5 a 17 anos, realizado durante o período entre 1973 e 1994 mostrou que, 10,8% (n=990) da amostra estavam com excesso de peso. Esse mesmo estudo evidenciou que crianças e adolescentes com excesso de peso tinham 2,4 e 7,1 vezes maiores riscos de apresentarem hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, respectivamente, do que os indivíduos eutróficos (FREEDMAN et al., 1999).

Estudo conduzido na África do Sul, com 198 adolescentes com idade de 12 a 16 anos encontrou correlação negativa entre circunferência da cintura e HDL-c ( $p=0.028$ ), e correlação positiva entre a razão LDL/HDL; evidenciando maior risco cardiometabólico nessa população, especialmente entre os da raça negra (MAMABOLO et al., 2014).

O maior risco que o excesso de peso exerce sobre o perfil lipídico desses indivíduos é alarmante. A obesidade, sobretudo a abdominal, associa-se a valores alterados de lípides séricos em adolescentes, sendo o sexo feminino mais afetado. A gordura visceral parece influenciar na excreção de citocinas pró-inflamatórias e adiponectinas, que podem alterar a sensibilidade à insulina e valores de lípides séricos (PAVÃO et al., 2015). Desta forma, a obesidade é considerada fator de risco para as dislipidemias, por propiciar principalmente, alterações no colesterol, triglicerídeos e na fração HDL-c (FALUDI et al., 2017).

O principal mecanismo que explica essa associação consiste na ativação da via da cinase AMP-dependente, induzida pelo aumento da insulina e da leptina e redução da ativação da adiponectina, que por sua vez aumenta a oxidação dos ácidos graxos.

Em crianças e adolescentes obesos, a adiponectina reduzida afeta negativamente a sensibilidade à insulina e as concentrações de HDL-c e de triglicerídeos (SBC, 2005).

No que tange ao perfil lipídico relacionado à LDL-c, é relatado na literatura que indivíduos com LDL fenótipo B são aqueles que possuem uma quantidade abundante de partículas pequenas e densas de LDL, enquanto indivíduos com fenótipo A possuem predominantemente partículas de LDL maiores. Ressalta-se que essa expressão do LDL fenótipo B é influenciada por predisposição genética, ingestão de macronutrientes e peso corporal (CHIU; WILLIAMS; KRAUSS, 2017).

Além disso, crianças obesas apresentam maior percentual de LDL de padrão B, ou fenótipo mais aterogênico, e por isso, mesmo em obesos com concentrações normais de LDL-c, seu perfil lipídico pode ser menos favorável (SBC, 2005).

Considerando os estudos supracitados sobre o tema, pode-se inferir que indivíduos com sobrepeso ou obesidade podem apresentar mais alterações negativas no metabolismo de lípidos do que indivíduos eutróficos, considerando que o excesso de peso aumenta o risco de pior perfil lipídico. No entanto, outros fatores devem ser ressaltados nessa problemática, especialmente a influência do consumo de macronutrientes na dieta.

### **2.3 Influência da ingestão excessiva de macronutrientes no perfil lipídico**

A ingestão dietética é um importante fator na prevenção e controle das doenças cardiovasculares, sendo importante considerar o equilíbrio no consumo de nutrientes da dieta; não apenas os componentes dos alimentos que modulam as concentrações plasmáticas de lipoproteínas, mas também o conteúdo de macro e micronutrientes (FROTA et al., 2010). Ressalta-se que, padrões saudáveis de consumo alimentar durante a adolescência podem impedir o acúmulo de fatores de risco cardiometabólicos na vida adulta (MOORE et al., 2016).

Estudos evidenciam que a composição de macronutrientes da dieta influencia o perfil de lipoproteínas séricas (LEE; KIM, 2018; MELLENDICK et al., 2018). A dieta mediterrânea, caracterizada pela alta ingestão de vegetais, frutas, grãos integrais, peixes, legumes, nozes e azeite de oliva, é positivamente associada à melhora do perfil quantitativo e qualitativo-funcional do HDL-c, inclusive seu número de partículas,

capacidade de efluxo celular e esterificação do colesterol livre, funções antioxidantes, endoteliais e antiinflamatórias (ECHEVERRIA; RIGOTTI, 2017).

Estudo longitudinal com 163 adolescentes com idade de 16 e 17 anos, observou, que o consumo de folhosos verdes e feijões foi negativamente relacionados ao colesterol total e LDL-c; e o consumo de bebidas açucaradas foi positivamente relacionado ao colesterol total, sendo maior entre adolescentes obesos. Essa pesquisa demonstrou que, dietas ricas em frutas e vegetais possuem efeito cardioprotetor em adolescentes (MELLENDICK et al., 2018).

Por outro lado, o alto consumo de alimentos com elevado teor calórico, ricos em sódio, gorduras saturadas, açúcares, associado ao baixo consumo de frutas e hortaliças, é considerado importante fator de risco para obesidade e comorbidades. Estes hábitos alimentares inadequados podem ser evidenciados, no Brasil, pela elevada prevalência de excesso de peso e obesidade entre os adolescentes, fato que vêm aumentando expressivamente nos últimos 35 anos (VEIGA et al., 2013).

A alimentação dos adolescentes é, geralmente, representada por salgadinhos empacotados, salgadinhos fritos e/ou assados, refrigerantes, sucos artificiais, balas, chicletes, pirulitos e doces em geral, e lanches do tipo *fast-food*. Também é comum que adolescentes substituam as principais refeições por lanches hipercalóricos, ou omitam refeições importantes, como o desjejum (LEME; PHILIPPI; TOASSA, 2013; PINHO et al., 2014).

Desta forma, o consumo alimentar, principal influenciador dos lípides séricos, pode justificar o perfil lipídico desfavorável, como é relatado na literatura (FALUDI et al., 2017), especialmente nesse grupo, já que a dieta dos adolescentes brasileiros é marcada por alimentos ultraprocessados, ricos em açúcares simples e gorduras saturadas (SOUZA et al., 2016).

Não obstante, a realização de refeições baseadas em alimentos com alto valor nutricional apresentou-se como um fator de proteção para o excesso de peso entre adolescentes. Em contrapartida, o elevado consumo de gordura saturada e colesterol pode representar um risco à saúde dos adolescentes, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (BENEDET et al., 2013).

No que diz respeito ao consumo de gorduras saturadas, tem sido relatado efeitos

aterogênicos, pois, se ingeridas em excesso, são a principal causa do aumento do colesterol plasmático e do LDL-c (SBC, 2005). Os ácidos graxos saturados da dieta relacionam-se ainda à hipertrigliceridemia, por aumentarem a lipogênese hepática e a secreção de lipoproteínas de muita baixa densidade - VLDL (FALUDI et al., 2017).

Já a ingestão excessiva de carboidratos é fator determinante na ocorrência da doença cardiovascular, especialmente os de rápida absorção, pois favorece um desequilíbrio entre a oferta de lipídeos e os demais nutrientes, possibilitando o estabelecimento de hipercolesterolemia. Além disso, o consumo de carboidratos refinados exerce efeito direto no excesso de peso e desenvolvimento da obesidade (SANTOS et al., 2013).

A elevada ingestão de carboidratos ainda favorece a hiperglicemia, o que promove a hiperinsulinemia; esta, por sua vez, ativa fatores de transcrição que promovem a síntese de ácidos graxos e TGL, favorecendo outros fatores de risco. Destaca-se que a concentração plasmática de TGL é muito sensível a variações do peso corporal e alterações na composição da dieta, particularmente à qualidade e quantidade de carboidratos e gorduras (FALUDI et al., 2017).

Nesse contexto, pode-se destacar que, os diferentes macronutrientes podem exercer distintos efeitos no metabolismo dos lipídios, podendo favorecer alterações nos lípidos plasmáticos do indivíduo.

### 2.3.1 Consumo de gorduras saturadas e *trans* e dislipidemia

O aumento do consumo de alimentos ultraprocessados tem exercido influência negativa na qualidade da alimentação da população brasileira, em particular o aumento na densidade energética da dieta, teores de gordura saturada e de gordura *trans*, que são estreitamente relacionados com a síndrome metabólica em adolescentes, com dislipidemias em crianças e com a obesidade em todas as faixas etárias (LOUZADA et al., 2015).

As gorduras saturadas estão presentes abundantemente principalmente na gordura animal (carnes, leite e derivados), alguns óleos vegetais (dendê e coco) e polpa de coco. Os ácidos graxos saturados mais frequentemente presentes na alimentação

são: láurico, mirístico, palmítico e esteárico (que variam de 12 a 18 átomos de carbono) (XAVIER et al., 2013).

As gorduras saturadas são consideradas aterogênicas, pois, se ingeridas em excesso, são a principal causa dos aumentos das concentrações séricas de colesterol plasmático e do LDL-c (SBC, 2005; XAVIER et al., 2013; SANTOS et al., 2013). Relacionam-se ainda com a hipertrigliceridemia, por aumentarem a lipogênese hepática e a secreção de VLDL (FALUDI et al., 2017). O efeito hipercolesterolêmico é devido à ação dos ácidos láurico (C12: 0), mirístico (C14: 0) e palmítico (C16: 0) (BRIGGS; PETERSEN; KRIS-ETHERTON, 2017).

Como as partículas de LDL médias e pequenas estão mais associadas às doenças cardiovasculares do que as partículas de LDLs maiores, sugere-se que o consumo muito elevado de gordura saturada pode aumentar o risco de doença cardiovascular em indivíduos do fenótipo B (CHIU; WILLIAMS; KRAUSS, 2017).

A ingestão dietética de ácidos graxos *trans* é associada ao aumento das concentrações de LDL-c e redução do HDL-c. Evidencia-se que esse tipo de gordura aumenta o risco cardiovascular por aumentar a lipoproteína a. Além disso, tem sido relacionado à trombogênese e disfunção endotelial (SARTIKA et al., 2016; MICHA; MOZAFFARIAN, 2010).

Foi demonstrada uma associação linear significativa entre a dislipidemia dos adolescentes iranianos e frequência de ingestão de gordura *trans*, *fast food*, queijo e batata frita; e essa ingestão inadequada aumenta o risco para eventos cardiovasculares (KELISHADI et al., 2004).

Em suma, a ingestão adequada de gorduras possui papel relevante no metabolismo dos lipídios, afetando diretamente as concentrações sanguíneas de lipídeos e evitando comorbidades associadas à dislipidemia.

### 2.3.2 Consumo de carboidratos e açúcares simples e dislipidemia

A substituição do consumo de gorduras por carboidratos tem resultado na adoção de dietas hiperglicídicas, que podem favorecer o agravamento da dislipidemia aterogênica, caracterizada pela elevação de triglicerídeos, redução do HDL-c e

aumento das concentrações de LDL-c. Os carboidratos refinados, que são aqueles provenientes de alimentos processados e com alto índice glicêmico, podem apresentar efeitos adversos à saúde, entre os quais está hipertrigliceridemia induzida por carboidratos (BORTOLI et al., 2011).

Esta alta ingestão de carboidratos promove o aumento das concentrações plasmáticas de lipoproteínas ricas em triglicérides (VLDL) derivadas do fígado, que podem originar partículas pequenas e densas de LDL e uma conversão ou exacerbação do fenótipo B, podendo reduzir as concentrações de HDL-c e aumento da adiposidade (CHIU; WILLIAMS; KRAUSS, 2017).

De fato, tem sido demonstrado que indivíduos que consomem maiores quantidades de açúcar de adição, especialmente bebidas açucaradas, tendem a desenvolver dislipidemia, excesso de peso, diabetes mellitus tipo 2, e hipertensão arterial. Como consequência, o consumo de açúcares simples tem sido relacionado ao aumento significativo de mortes por doenças cardiovasculares (YANG et al., 2014; KANG et al., 2016).

Considerando os estudos sobre consumo de carboidratos e açúcares, é importante destacar que o desequilíbrio desses macronutrientes possuem efeito no metabolismo de lípidos, sugerindo moderação e cautela no seu consumo.

### 2.3.3 Consumo de proteínas e dislipidemia

Estudo longitudinal realizado com 845 homens e 1043 mulheres, com idades entre 19 e 70 anos, conhecido como *Tehran Lipid and Glucose Study*, com 3 anos de seguimento, observou que o maior quartil referente ao consumo de proteína foi inversamente associado às concentrações de colesterol total; e a proporção aumentada de energia ingerida pela proteína, comparada com a do carboidrato, também teve efeito favorável nos triglicerídios e colesterol total (BAHADORAN et al., 2013).

As proteínas dietéticas têm um impacto diferencial no metabolismo de lipídios e carboidratos pós-prandiais, provavelmente devido a efeitos insulíntricos (HOLMER-JENSEN et al., 2013). Estudo demonstrou que a dislipidemia aterogênica pode ser melhorada pela substituição do carboidrato da dieta por fontes mistas de proteína, independente do teor de gordura saturada da dieta (MANGRAVITE et al., 2011). Outra

investigação relatou que a suplementação dietética com proteína *whey* pode ser benéfica na melhora do perfil lipídico em pessoas obesas (HOLMER-JENSEN et al., 2013).

Kim et al. (2017), ao investigar a perda de peso em indivíduos com sobrepeso e obesidade por meio de dieta com restrição energética, normo ou hiperproteica, encontrou redução de fatores pró-inflamatórios e benefícios nas lipoproteínas plasmáticas.

A suplementação de proteínas vegetais como a da soja tem resultado em melhora do metabolismo lipídico, com redução significativa no colesterol total e LDL-c séricos (GONCIULEA; SELLMEYER, 2017). Já a suplementação com aminoácidos isolados, no estudo HELENA (*Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*), verificou que, o consumo de alanina, arginina, ácido asparagínico, glicina, histidina, lisina e serina foi inversamente associado às concentrações séricas de triglicerídeos em ambos os sexos, e a ingestão de alanina e/ou arginina também foi inversamente associada com relação sérica de colesterol total, LDL-c e Apo B/Apo A1 em adolescentes do sexo feminino (BEL-SERRAT et al., 2014).

Estudo de coorte prospectivo de base populacional conduzido na Holanda com 2965 crianças, *the Generation R Study*, evidenciou que a alta ingestão de proteínas na infância foi associada com concentrações mais baixas de triglicerídeos em meninos (VOORTMAN et al., 2016).

Considerando o apanhado de estudos sobre consumo de proteínas e alterações nos lípidos plasmáticos, ressalta-se que os efeitos sobre as concentrações de lipoproteínas pode variar principalmente a depender da quantidade e da fonte proteica.

De maneira geral os estudos abordam influência significativa do consumo de macronutrientes sobre as alterações no perfil lipídico. Tendo em vista que o excesso de macronutrientes na dieta pode contribuir para desenvolvimento de dislipidemia e outras alterações metabólicas em adolescentes, especialmente pelo excesso de peso ser um fator de risco para alterações nos lípidos plasmáticos, estratégias para melhorar a qualidade da dieta desses indivíduos devem ser incentivadas.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Geral

Determinar a associação entre a ingestão de macronutrientes e as concentrações de lípidos plasmáticos em adolescentes com excesso de peso.

#### 3.2 Específicos

- Caracterizar a população do estudo, segundo o consumo de macronutrientes e concentrações de lípidos plasmáticos e estado nutricional, estratificados por sexo;
- Identificar as médias de concentrações de lípidos plasmáticos de adolescentes brasileiros, segundo o sexo;
- Caracterizar o estado nutricional dos adolescentes brasileiros, segundo o sexo;
- Estimar a associação do consumo inadequado de proteínas, lípidios, gorduras saturadas, gorduras *trans*, carboidratos e açúcares com as concentrações plasmáticas de LDL-c, HDL-c, TGL e CT de adolescentes brasileiros, segundo sexo, ajustada por idade, sexo e tipo de escola;
- Estimar a associação do consumo inadequado de proteínas, lípidios, gorduras saturadas, gorduras *trans*, carboidratos e açúcares com as concentrações plasmáticas de LDL-c, HDL-c, TGL e CT de adolescentes brasileiros, segundo estado nutricional, ajustada por idade, sexo e tipo de escola.

#### **4 HIPÓTESE**

O desequilíbrio na ingestão de macronutrientes influencia nas concentrações de lípidos plasmáticos em adolescentes brasileiros com classificações de sobrepeso e obesidade.

## **5 METODOLOGIA**

### **5.1 Caracterização do estudo**

Trata-se de um projeto complementar utilizando-se dados do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA). O ERICA foi um inquérito de base escolar, multicêntrico, de âmbito nacional que avaliou adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, conduzido no período de fevereiro de 2013 a novembro de 2014.

A amostra do ERICA foi dividida em 32 estratos geográficos e conglomerados de escolas e turmas, com representatividade nacional, macrorregional e de capitais. No processo de amostragem foram selecionadas 1251 escolas em 124 municípios de um total de 273 municípios com mais de 100 mil habitantes. A amostra é representativa da população de adolescentes escolares em âmbito nacional, regional e para as capitais (VASCONCELLOS et al., 2015).

### **5.2 População de interesse**

A população estudada foi composta por 37.023 adolescentes de 12 a 17 anos, estudantes do turno da manhã nas três últimas séries do ensino fundamental (sétimo, oitavo e nono ano) ou no primeiro, segundo ou terceiro ano do ensino médio de escolas públicas e particulares nas diferentes regiões do Brasil que apresentaram dados completos do *Personal Digital Assistant* (PDA), análise sanguínea e recordatório alimentar de 24hs.

### **5.3 Critérios de elegibilidade e inelegibilidade**

No estudo foram excluídos da análise os adolescentes que estavam fora da faixa etária de 12 a 17 anos, as adolescentes grávidas e aqueles com deficiências físicas, temporárias ou permanentes, que não permitissem a aferição de medidas antropométricas com os instrumentos utilizados na pesquisa.

## 5.4 Coleta de dados

A coleta de dados do ERICA foi realizada por equipe de avaliadores previamente treinados utilizando técnicas padronizadas. Foi realizada avaliação antropométrica, aplicado o Recordatório Alimentar de 24 horas e realizados exames laboratoriais de sangue (BLOCH et al., 2015).

O peso foi aferido por meio de balança digital da marca Líder®, modelo P150m, capacidade de 200kg e precisão de 50g; e a altura por estadiômetro portátil e desmontável, da marca Altorexata®, com resolução em milímetros e estatura máxima de 213cm (BLOCH et al., 2015). O estado nutricional foi estabelecido pelo cálculo do Índice de Massa Corporal ( $IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$ ), e sua classificação pelas curvas de IMC propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) específicas por idade e sexo, de acordo com o escore Z.

A investigação dietética consistiu em uma entrevista sobre a alimentação do adolescente nas 24 horas anteriores. Foram realizados dois recordatórios de 24 horas (R24h): o primeiro recordatório alimentar foi realizado em todos os adolescentes e o segundo em apenas uma subamostra de 6 (seis) alunos por escola, correspondendo a 7% da amostra (BLOCH et al., 2015). Para este estudo, optou-se por utilizar apenas os dados do 1º R24h.

As informações pertinentes à ingestão alimentar foram obtidas utilizando-se *software* específico, com registro direto em netbooks. Utilizou-se técnica de entrevista baseada no *multiple-pass method*. O *software* continha uma lista de alimentos da base de dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2002-2003, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os alimentos que não constavam na base de dados foram incluídos (SOUZA et al., 2016).

A ingestão de energia e macronutrientes foi estimada com base na Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil e na Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil. Não foi considerado o uso de suplementos ou medicamentos (SOUZA et al., 2016). Após conversão dos alimentos em gramas, o conjunto de dados foi vinculado à tabela de composição nutricional já referida para obtenção do consumo de macronutrientes (BLOCH et al., 2015).

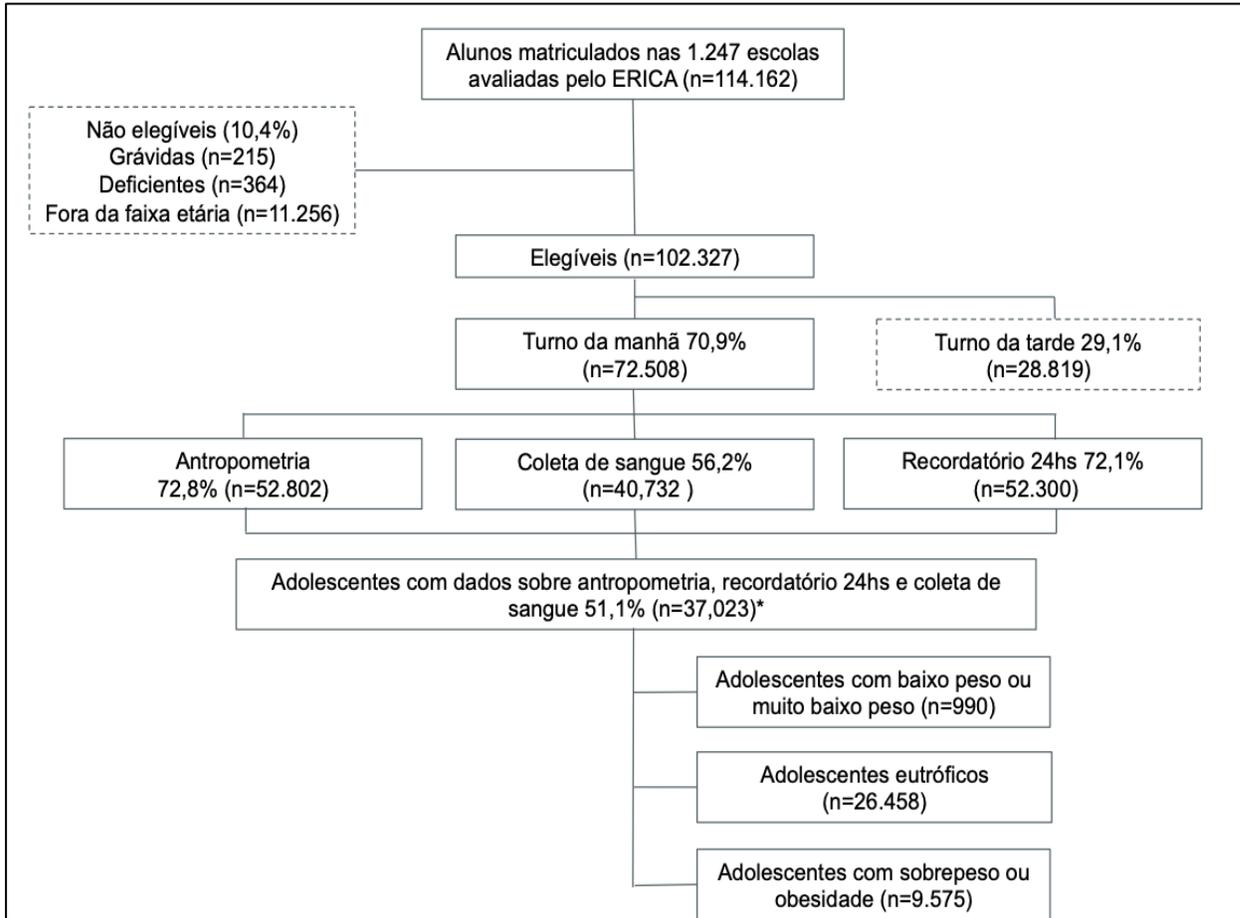
A coleta de sangue foi de responsabilidade do laboratório de análises clínicas, realizada por profissionais qualificados, nas próprias escolas participantes do estudo, em uma subamostra de 40.732 adolescentes (SILVA et al., 2016).

Todos os participantes foram orientados a abster-se de alimentos durante, pelo menos, 10-12 horas antes da coleta das amostras sanguíneas. Todas as amostras de sangue foram analisadas utilizando-se um protocolo padronizado. Foram analisados Colesterol Total (CT) e Triglicerídeos (TGL), por Cinética Enzimática; Lipoproteínas de Alta Densidade (HDL-c), por Ensaio Colorimétrico Enzimático; e Lipoproteínas de Baixa Densidade (LDL-c), pela Equação de *Friedewald* (CUREAU et al., 2017).

É importante destacar que os dados do ERICA foram agrupados em subconjunto de dados de acordo com grau de completitude das informações coletadas. Desta forma, foram construídos subconjuntos de adolescentes em função do conjunto de informações obtidas a fim de viabilizar o cálculo dos pesos amostrais (SILVA et al., 2016), conforme Figura 1.

Os critérios de inclusão e de exclusão dos participantes do estudo elegíveis para constituição dos conjuntos completos de informações foram: Questionário: incluídos quando todas as questões compreendidas nos 11 blocos temáticos do questionário do aluno foram respondidas; Antropometria: incluídos quando pelo menos medidas de peso e estatura foram registradas; Pressão arterial: excluídas as medidas consideradas inválidas (pressão arterial sistólica igual ou menor que a pressão arterial diastólica); Recordatório alimentar de 24 horas: excluídos os com consumo energético inferior a 100 kcal (SILVA et al., 2016).

**Figura 1** - Fluxograma dos adolescentes elegíveis e completude da amostra em relação aos blocos de informações e subconjuntos de informações.



Fonte: ERICA, Brasil, 2013-2014. Adaptado de Silva et al., (2016).

## 5.5 Variáveis do estudo e classificação

### 5.5.1 Variáveis independentes

#### 5.5.1.1 Consumo alimentar

- Energia da dieta, em quilocalorias por dia (Kcal/dia);
- Carboidratos, em gramas (g), e percentual do consumo (%);
- Açúcares, em gramas (g), e percentual do consumo (%);
- Proteínas, em gramas (g), e percentual do consumo (%);
- Lipídios, em gramas (g), e percentual do consumo (%);
- Gorduras saturadas, em gramas (g), e percentual do consumo (%);
- Gorduras *trans*, em gramas (g), e percentual do consumo (%).

O percentual de adequação da ingestão de carboidratos, proteínas e lipídios totais foi determinado pelo *Institute of Medicine*, que estabelece especificamente para adolescentes, os valores de ingestão adequada para carboidratos, de 45 a 65%, lipídios de 25 a 35% e proteínas de 10 a 30% das calorias totais (IOM, 2005).

A adequação do consumo de gorduras *trans* e saturadas foi determinada de acordo com a Organização Mundial de Saúde, onde o limite tolerável de ingestão de gordura *trans* deve ser de até 1% do consumo energético diário, e de saturadas até 10% (WHO, 2003). O consumo de açúcares foi considerado adequado quando menor que 10% da ingestão energética total, como preconizado pela OMS (WHO, 2015).

As variáveis de consumo alimentar foram categorizadas em consumo adequado (insuficiente e adequado) e consumo inadequado (excessivo). O Quadro 1 mostra os valores utilizados como referência para avaliação da adequação do consumo de macronutrientes.

**Quadro 1** – Classificação da adequação do consumo de macronutrientes da dieta.

	<b>Pontos de corte do consumo</b>	<b>Classificação do consumo de macronutrientes</b>
<b>Proteínas<sup>1</sup></b>		
	<10%	Insuficiente
	10 a 30%	Adequado
	>30%	Excessivo
<b>Lipídios<sup>1</sup></b>		
	<25%	Insuficiente
	25 a 35%	Adequado
	>35%	Excessivo
<b>Carboidratos<sup>1</sup></b>		
	<45%	Insuficiente
	45 a 65%	Adequado
	>65%	Excessivo
<b>Açúcares<sup>3</sup></b>		
	<10%	Adequado
	≥10%	Excessivo
<b>Gorduras saturadas<sup>2</sup></b>		
	≤10%	Adequado
	>10%	Excessivo
<b>Gorduras <i>trans</i><sup>2</sup></b>		
	≤1%	Adequado
	>1%	Excessivo

<sup>1</sup> IOM, 2005; <sup>2</sup> WHO, 2015; <sup>3</sup> WHO, 2003.

## 5.5.2 Variáveis dependentes

### 5.5.2.1 Perfil lipídico

- Colesterol Total (CT), em mg/dL;
- Triglicerídeos (TGL), em mg/dL;
- *Low Density Lipoprotein Cholesterol* (LDL-c), em mg/dL;
- *High Density Lipoprotein Cholesterol* (HDL-c), em mg/dL.

A classificação de dislipidemia foi definida pela presença de concentrações elevadas de CT, LDL-c ou TGL, ou baixas concentrações de HDL-c, de acordo com os valores de referência da Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017 (FALUDI et al., 2017), como mostra o Quadro 2:

**Quadro 2** – Classificação do perfil lipídico para crianças e adolescentes (em jejum), de acordo com a Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017.

Lípides plasmáticos	Desejável	Não desejável
Triglicerídeos	<90mg/dL	≥ 90 mg/dL
Colesterol Total	<170mg/dL	≥ 170 mg/dL
LDL-c	<110mg/dL	≥ 110 mg/dL
HDL-c	>45 mg/dL	≤ 45 mg/dL

LDL-c: *Low-Density Lipoprotein cholesterol*; HDL-c: *High-Density Lipoprotein cholesterol*.

### 4.5.3 Variáveis de controle

- Sexo (masculino e feminino);
- Faixa etária (12 a 14 anos e 15 a 17 anos);
- Tipo de escola (Pública municipal e estadual; Privada).
- Estado nutricional
  - Baixo peso e Eutrofia incluídos na categoria “Eutróficos”;
  - Sobrepeso e obesidade incluídos na categoria “Excesso de peso”.

O estado nutricional foi baseado nas classificações do Índice de Massa Corporal por idade (IMC/I), que estabelece pelo Escore-Z:

- Sobrepeso (>Escore-z +1 e ≤ Escore-z +2);
- Obesidade (>Escore-z +2);
- Eutrofia (≥Escore-z -2 e ≤Escore-z +1);

- Baixo peso ( $\geq$  Escore-z -3 < Escore-z -2);
- Muito baixo peso (< Escore-z -3).

## 5.6 Tratamento estatístico

As análises estatísticas foram realizadas pelo Núcleo de Apoio Estatístico à Pesquisa da Universidade Federal do Piauí – NAEP/UFPI.

As análises dos dados foram realizadas no *software* Stata® (*Statacorp, College Station, Texas, USA*) versão 15.1, utilizando-se o módulo *survey* para análise de dados de amostra complexa.

Foi utilizado o teste qui-quadrado *Pearson* para avaliar a existência de associação entre as variáveis de perfil lipídico e de consumo alimentar com o estado nutricional, segundo o sexo.

Foram estimadas as médias das variáveis do perfil lipídico com os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%).

A Razão de Chance - RC, (*Odds ratio* – OR), com intervalo de confiança de 95%, estimada pelo modelo de regressão logística, foi utilizada para medir a força de associação entre as variáveis independentes (consumo de macronutrientes) e as variáveis dependentes (perfil lipídico) do estudo. Foram estimadas as RCs brutas e ajustadas pelo sexo, idade, tipo de escola e estado nutricional. O nível de significância adotado foi de 5%.

## 5.7 Aspectos Éticos

O ERICA foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Parecer nº 01/2009, Processo 45/2008) e das instituições responsáveis pela condução do estudo em cada estado brasileiro e no Distrito Federal.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Publicações do ERICA.

O Comitê de Publicações do ERICA é composto por um Corpo Editorial, denominados de Editores Temáticos, representantes de diferentes centros de investigação, nas diversas áreas de interesse relacionadas ao ERICA. A política de

avaliação de publicações e apresentações de trabalhos científicos do ERICA tem como finalidade produzir evidências científicas de qualidade, de forma a aumentar a probabilidade de que seus resultados possam ser publicados em periódicos de qualidade e em eventos científicos reconhecidos.

Todos os participantes entrevistados e examinados assinaram o Termo de Assentimento (Anexo 1), e forneceram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Anexo 2), assinado por seus responsáveis (BLOCH et al., 2015).

## 6 RESULTADOS

A amostra total relativa ao banco do ERICA foi composta por 37.023 adolescentes brasileiros, que foram avaliados o consumo de macronutrientes na dieta e que tiveram seu perfil lipídico verificado na dosagem bioquímica.

Em relação ao consumo de macronutrientes, segundo estado nutricional, entre adolescentes do sexo feminino, com excesso de peso, prevaleceu o excessivo consumo de gorduras *trans* ( $p=0,025$ ). Já entre meninos com excesso de peso, houve maiores percentuais do consumo excessivo de gorduras saturadas ( $p=0,008$ ). (Tabela 1).

Quanto às concentrações de lípidos plasmáticos, adolescentes do sexo feminino e masculino, com excesso de peso, apresentaram maiores prevalências de concentrações de CT, LDL-c, HDL-c e TGL não desejáveis, quando comparado aos indivíduos eutróficos (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características da população de estudo, prevalência de consumo de macronutrientes e concentrações de lipídeos plasmáticos de adolescentes brasileiros segundo estado nutricional, estratificados por sexo. ERICA, 2013-2014.

Variáveis	Feminino (n=22.147)		Valor de <i>p</i>	Masculino (n=14.771)		Valor de <i>p</i>
	Eutrofia	Excesso de peso		Eutrofia	Excesso de peso	
<b>Proteínas (%)</b>						
Adequado	98,5	98,0	0,102	98,0	97,0	0,095
Excessivo	1,5	1,9		2,0	3,0	
<b>Lipídios (%)</b>						
Adequado	74,6	74,7	0,932	76,2	73,1	0,081
Excessivo	25,4	25,3		23,8	26,9	
<b>Gorduras saturadas (%)</b>						
Adequado	44,5	46	0,434	50,5	44,4	0,008
Excessivo	55,5	54		49,5	55,6	
<b>Gordura <i>trans</i> (%)</b>						
Adequado	68,1	64,4	0,025*	64,9	63	0,520
Excessivo	31,9	35,6		35,2	37	
<b>Carboidratos (%)</b>						
Adequado	86,6	86,6	0,995	87,1	87,3	0,587
Excessivo	13,4	13,4		12,9	12,7	
<b>Açúcar (%)</b>						
Adequado	8,5	9,8	0,166	12,7	14,1	0,420
Excessivo	91,5	90,2		87,3	85,9	
<b>CT (mg/dL)</b>						
Desejável	76,5	70,7	<0,001	87,4	77,0	<0,001
Não Desejável	23,5	29,3		12,6	23,0	
<b>HDL-c (mg/dL)</b>						
Desejável	67,2	49,3	<0,001	48,8	32,2	<0,001
Não Desejável	32,8	50,7		51,2	67,8	
<b>LDL-c (mg/dL)</b>						
Desejável	96,5	93,0	<0,001	98,1	94,8	<0,001
Não Desejável	3,5	7,0		1,9	5,2	
<b>TGL (mg/dL)</b>						
Desejável	93,5	87,6	<0,001	95,9	83,4	<0,001
Não Desejável	6,5	12,4		4,1	16,6	

\*Teste Qui-Quadrado de Pearson.  $p < 0,05$ . LDL-c: *Low-Density Lipoprotein cholesterol*; HDL-c: *High-Density Lipoprotein cholesterol*; TGL: Triglicerídeos; CT: Colesterol Total.

Observa-se na Tabela 2 que adolescentes do sexo feminino apresentam maiores médias de concentrações de lipídeos plasmáticos (CT, LDL-c e HDL-c) em relação ao sexo masculino, o que implica dizer que meninas apresentaram pior perfil lipídico, exceto para a fração HDL-c (Tabela 2).

**Tabela 2** - Comparação de médias de concentrações de lípidos plasmáticos de adolescentes brasileiros, estratificados por sexo. ERICA, 2013-2014.

Perfil lipídico	Feminino (n=22.147)		Masculino (n=14.771)	
	Média (mg/dL)	IC 95%	Média (mg/dL)	IC 95%
<b>CT</b>	152,7	151,4-153,9	143,8	142,6-145
<b>HDL-c</b>	49,6	48,9- 50,3	44,9	44,3-45,5
<b>LDL-c</b>	87,2	86,3-88,1	83,5	82,3-84,6
<b>TGL</b>	79,2	77,8-80,7	76,7	75,0-78,5

LDL-c: *Low-Density Lipoprotein cholesterol*; HDL-c: *High-Density Lipoprotein cholesterol*; TGL: Triglicérides; CT: Colesterol Total. IC: Intervalo de confiança.

Com relação à caracterização dos participantes do estudo quanto ao estado nutricional, estratificados por sexo, verificou-se que adolescentes do sexo masculino apresentaram maiores prevalências de desvios do estado nutricional (muito baixo peso, baixo peso, e excesso de peso),  $p=0,007$ , como retratado na Tabela 3.

**Tabela 3** - Caracterização do estado nutricional dos adolescentes brasileiros, segundo o sexo. ERICA, 2013-2014.

Estado Nutricional	Feminino (n=22.212)	Masculino (n=14.811)	Valor de $p$
	%	%	
<b>Muito baixo peso</b>	0,2	0,4	0,007*
<b>Baixo peso</b>	1,7	2,2	
<b>Adequado</b>	72,0	69,8	
<b>Sobrepeso</b>	17,8	17,3	
<b>Obesidade</b>	8,3	10,1	

\*Teste Qui-Quadrado de *Pearson*.  $p<0,05$ .

No tocante às associações entre a ingestão inadequada de macronutrientes e concentrações de lípidos plasmáticos, na amostra total, observou-se que o consumo excessivo de lípidios e de gordura saturada aumentam as chances dos indivíduos terem concentrações de CT não desejáveis, ( $OR_{bruto}=1,24$ ;  $OR_{ajustado}=1,22$ ; e  $OR_{bruto}=1,21$ ;  $OR_{ajustado}=1,17$ , respectivamente), em relação aos indivíduos com consumo adequado. Já o consumo excessivo de gordura saturada associou-se às menores chances de ter HDL-c não desejáveis em análise bruta ( $OR_{bruto}=0,91$ ), não sendo significativa após ajustes para idade e tipo de escola, como é possível verificar na Tabela 4.

Nessa população, a ingestão excessiva de açúcares foi associada à menor chance de ter HDL-c não desejável mesmo após ajustes para idade e tipo de escola ( $OR_{bruto}=0,79$ ;  $OR_{ajustado}=0,80$ ), comparado aos com consumo adequado de açúcares. Já o consumo excessivo desse macronutriente associou-se à maior chance de ter concentrações de LDL-c não desejáveis ( $OR_{bruto}=1,87$ ;  $OR_{ajustado}=1,81$ ). (Tabela 4).

**Tabela 4** - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e concentrações de lipídeos plasmáticos de adolescentes brasileiros, bruta e ajustada por idade e tipo de escola. ERICA, 2013-2014.

Consumo Inadequado	Amostra total							
	CT (n=36.918)		HDL-c (n=36.918)		LDL-c (n=36.904)		TGL (n=36.916)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
<b>Proteínas</b>								
Análise bruta	1,36	0,88-2,10	1,34	0,90-2,00	0,73	0,40-1,35	0,97	0,52-1,82
Análise ajustada	1,30	0,84-2,01	1,38	0,93-2,06	0,70	0,38-1,31	0,95	0,51-1,76
<b>Lipídios</b>								
Análise bruta	1,24*	1,08-1,42	0,91	0,82-1,00	0,94	0,69-1,26	0,94	0,77-1,15
Análise ajustada	1,22*	1,06-1,40	0,92	0,83-1,02	0,92	0,68-1,24	0,93	0,76-1,13
<b>Gorduras saturadas</b>								
Análise bruta	1,21*	1,08-1,35	0,91*	0,84-0,99	1,02	0,83-1,25	1,08	0,87-1,33
Análise ajustada	1,17*	1,05-1,31	0,93	0,86-1,01	0,99	0,80-1,22	1,06	0,85-1,31
<b>Gordura trans</b>								
Análise bruta	0,99	0,86-1,13	1,03	0,92-1,16	0,88	0,63-1,24	0,96	0,77-1,20
Análise ajustada	0,97	0,85-1,11	1,04	0,93-1,17	0,87	0,62-1,23	0,95	0,77-1,19
<b>Carboidratos</b>								
Análise bruta	1,05	0,87-1,27	1,16	0,97-1,37	1,09	0,75-1,60	0,92	0,72-1,19
Análise ajustada	1,07	0,88-1,30	1,15	0,97-1,36	1,11	0,76-1,62	0,93	0,73-1,18
<b>Açúcares</b>								
Análise bruta	1,21	0,97-1,52	0,79*	0,67-0,91	1,87*	1,36-2,57	1,10	0,75-1,63
Análise ajustada	1,16	0,92-1,45	0,80*	0,68-0,93	1,81*	1,30-2,50	1,08	0,73-1,58

LDL-c: *Low-Density Lipoprotein cholesterol*; HDL-c: *High-Density Lipoprotein cholesterol*; TGL: Triglicerídeos; CT: Colesterol Total. Pontos de corte não desejáveis: LDL-c $\geq$ 110mg/dL; HDL-c $\leq$ 45 mg/dL; TGL $\geq$ 90mg/dL; CT $\geq$ 170mg/dL.

Estratificando-se por sexo, observou-se que, o consumo excessivo de proteínas foi associado à menor chance de ter hipertrigliceridemia entre o sexo feminino (OR ajustado=0,59). Além disso, a ingestão de lipídios acima do recomendado foi associada à maior chance de ter CT não desejável em análise bruta e ajustada OR<sub>bruto</sub>=1,20; OR ajustado=1,18). (Tabela 5).

Ainda entre o sexo feminino, o consumo excessivo de açúcares mostrou-se associado à menor chance de ter HDL-c não desejável (OR<sub>bruto</sub>=0,69; OR ajustado=0,73), e à maior chance de apresentar concentrações de LDL-c não desejáveis (OR<sub>bruto</sub>=1,68; OR ajustado=1,58), em análise bruta e ajustada (Tabela 5).

**Tabela 5** - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e lipídeos plasmáticos de adolescentes brasileiros do sexo feminino, bruta e ajustada por idade e tipo de escola. ERICA, 2013-2014.

Consumo Inadequado	Meninas							
	CT (n=22.147)		HDL-c (n=22.147)		LDL-c (n=22.143)		TGL (n=22.146)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
<b>Proteínas</b>								
Análise bruta	1,34	0,87-2,06	0,93	0,66-1,32	0,95	0,47-1,90	0,61	0,36-1,02
Análise ajustada	1,29	0,85-1,96	0,97	0,69-1,36	0,90	0,44-1,82	0,59*	0,35-0,98
<b>Lipídios</b>								
Análise bruta	1,20*	1,02-1,42	1,02	0,88-1,17	1,03	0,68-1,55	0,89	0,64-1,24
Análise ajustada	1,18*	1,01-1,39	1,03	0,90-1,19	1,01	0,67-1,52	0,89	0,64-1,23
<b>Gorduras saturadas</b>								
Análise bruta	1,11	0,97-1,27	0,94	0,82-1,07	1,14	0,87-1,49	1,18	0,90-1,56
Análise ajustada	1,08	0,95-1,24	0,96	0,85-1,09	1,11	0,85-1,45	1,17	0,89-1,54
<b>Gorduras trans</b>								
Análise bruta	1,06	0,92-1,22	0,95	0,83-1,09	1,01	0,64-1,61	0,99	0,78-1,25
Análise ajustada	1,04	0,90-1,20	0,97	0,85-1,11	0,99	0,62-1,58	0,98	0,78-1,24
<b>Carboidratos</b>								
Análise bruta	1,04	0,75-1,45	0,94	0,81-1,10	0,81	0,49-1,36	0,79	0,59-1,06
Análise ajustada	1,06	0,75-1,49	0,93	0,79-1,09	0,82	0,48-1,40	0,78	0,58-1,04
<b>Açúcares</b>								
Análise bruta	1,16	0,87-1,53	0,69*	0,57-0,84	1,68*	1,15-2,45	1,05	0,65-1,68
Análise ajustada	1,09	0,82-1,43	0,73*	0,60-0,88	1,58*	1,07-2,33	1,03	0,65-1,62

LDL-c: *Low-Density Lipoprotein cholesterol*; HDL-c: *High-Density Lipoprotein cholesterol*; TGL: Triglicerídeos; CT: Colesterol Total. Pontos de corte não desejáveis: LDL-c $\geq$ 110mg/dL; HDL-c $\leq$ 45 mg/dL; TGL $\geq$ 90mg/dL; CT $\geq$ 170mg/dL.

Entre meninos, verificou-se que o excesso de lipídios e de gordura saturada na dieta aumentou em 29% o risco de terem concentrações não desejáveis de CT (OR<sub>bruto</sub>=1,29), em análise bruta, como retratado na Tabela 6.

Já o consumo excessivo de lipídios mostrou estar associado à menor chance de ter HDL-c não desejável (OR<sub>bruto</sub>=0,81; OR<sub>ajustado</sub>=0,83), em análise bruta e ajustada por idade e tipo de escola (Tabela 6).

Entre o sexo masculino encontrou-se também que o excesso do consumo de carboidratos mostrou-se associado à maior chance de alterações no HDL-c (OR<sub>bruto</sub>=1,47; OR<sub>ajustado</sub>=1,51); e o excesso de açúcares foi associado à maior chance

de apresentar concentrações de LDL-c consideradas não desejáveis ( $OR_{bruto}=1,92$ ;  $OR_{ajustado}=1,89$ ), como pode ser observado na Tabela 6.

**Tabela 6** - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e lipídeos plasmáticos de adolescentes brasileiros do sexo masculino, bruta e ajustada por idade e tipo de escola. ERICA, 2013-2014.

Consumo Inadequado	Meninos							
	CT (n=14.771)		HDL-c (n=14.771)		LDL-c (n=14.761)		TGL (n=14.770)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
<b>Proteínas</b>								
Análise bruta	1,54	0,74-3,17	1,60	0,86-2,97	0,57	0,26-1,21	1,28	0,54-3,01
Análise ajustada	1,52	0,72-3,18	1,60	0,84-3,04	0,57	0,26-1,22	1,24	0,53-2,89
<b>Lipídios</b>								
Análise bruta	1,29*	1,01-1,64	0,81*	0,68-0,97	0,79	0,53-1,18	0,99	0,75-1,31
Análise ajustada	1,24	0,97-1,59	0,83*	0,69-0,99	0,77	0,52-1,15	0,97	0,74-1,28
<b>Gorduras saturadas</b>								
Análise bruta	1,29*	1,04-1,61	0,94	0,83-1,05	0,81	0,59-1,13	0,97	0,73-1,28
Análise ajustada	1,24	0,98-1,56	0,96	0,85-1,07	0,79	0,56-1,10	0,94	0,72-1,23
<b>Gorduras trans</b>								
Análise bruta	0,93	0,73-1,17	1,07	0,91-1,25	0,74	0,50-1,09	0,94	0,67-1,31
Análise ajustada	0,92	0,74-1,14	1,07	0,92-1,23	0,73	0,50-1,07	0,93	0,67-1,29
<b>Carboidratos</b>								
Análise bruta	1,04	0,77-1,41	1,47*	1,02-2,12	1,57	0,89-2,78	1,08	0,76-1,54
Análise ajustada	1,08	0,81-1,44	1,51*	1,04-2,19	1,61	0,93-2,79	1,11	0,78-1,57
<b>Açúcares</b>								
Análise bruta	1,12	0,77-1,64	0,97	0,78-1,21	1,92*	1,18-3,11	1,14	0,68-1,91
Análise ajustada	1,08	0,73-1,58	0,97	0,77-1,22	1,89*	1,14-3,11	1,10	0,66-1,85

LDL-c: *Low-Density Lipoprotein cholesterol*; HDL-c: *High-Density Lipoprotein cholesterol*; TGL: Triglicerídeos; CT: Colesterol Total. Pontos de corte não desejáveis: LDL-c $\geq$ 110mg/dL; HDL-c $\leq$ 45 mg/dL; TGL $\geq$ 90mg/dL; CT $\geq$ 170mg/dL.

Com relação a associação entre o consumo de macronutrientes e concentrações de lipídeos plasmáticos, estratificando-se pelo estado nutricional, em indivíduos eutróficos, o excesso de ingestão proteica associou-se à menor chance de hipertrigliceridemia ( $OR_{bruto}=0,31$ ;  $OR_{ajustado}=0,31$ ), mesmo com a influência da idade e tipo de escola. Indivíduos com consumo excessivo desse macronutriente apresentaram 69% menos chances de terem TGL não desejáveis, comparado aos indivíduos com consumo adequado (Tabela 7).

Nesses indivíduos, o consumo excessivo de gorduras saturadas foi associado à maior chance de hipercolesterolemia ( $OR_{bruto}=1,23$ ). No entanto, quando ajustados por idade e tipo de escola, não encontrou-se significância estatística (Tabela 7).

A Tabela 7 também retrata que o excesso de carboidratos na dieta associou-se à maior chance de ter classificação de HDL-c não desejável entre indivíduos eutróficos ( $OR_{ajustado}=1,21$ ). Indivíduos eutróficos com excesso de carboidratos na dieta possuem 21% mais chances de terem HDL-c não desejável, em relação aos indivíduos com consumo adequado de carboidratos.

Já o consumo excessivo de açúcares apresentou associação inversa ao HDL-c, representando 21% menos chances de ter HDL-c não desejável. Contudo, isso ocorreu em análise bruta, após ajustes para idade e tipo de escola a associação perdeu significância estatística ( $OR_{bruto}=0,79$ ).

O excessivo consumo de açúcares mostrou-se associado à maior chance de apresentar concentrações não desejáveis de LDL-c em adolescentes eutróficos, comparado aos adolescentes com consumo adequado, mesmo após ajustes para idade e tipo de escola ( $OR_{bruto}=2,44$ ;  $OR_{ajustado}=2,15$ ), como é possível observar na Tabela 7.

**Tabela 7** - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e lipídeos plasmáticos de adolescentes brasileiros eutróficos, bruta e ajustada por idade, sexo e tipo de escola. ERICA, 2013-2014.

Consumo Inadequado	Eutróficos <sup>1</sup>							
	CT (n=27.371)		HDL-c (n=27.371)		LDL-c (n=27.366)		TGL (n=27.370)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
<b>Proteínas</b>								
Análise bruta	1,25	0,70-2,25	1,37	0,85-2,21	0,53	0,27-1,04	0,31*	0,17-0,58
Análise ajustada	1,23	0,74-2,05	1,40	0,92-2,13	0,50	0,25-1,00	0,31*	0,17-0,59
<b>Lipídios</b>								
Análise bruta	1,20	1,00-1,44	0,88	0,77-1,00	0,98	0,64-1,52	1,03	0,77-1,38
Análise ajustada	1,17	0,98-1,40	0,90	0,79-1,02	0,95	0,61-1,47	1,02	0,77-1,35
<b>Gorduras saturadas</b>								
Análise bruta	1,23*	1,01-1,50	0,93	0,84-1,03	1,10	0,79-1,54	1,33	0,90-1,94
Análise ajustada	1,16	0,94-1,42	0,99	0,89-1,09	1,03	0,75-1,41	1,29	0,89-1,86
<b>Gordura trans</b>								
Análise bruta	0,97	0,85-1,12	1,04	0,91-1,19	0,92	0,59-1,42	1,09	0,78-1,53
Análise ajustada	0,99	0,86-1,14	1,02	0,90-1,14	0,92	0,59-1,41	1,11	0,80-1,54
<b>Carboidratos</b>								
Análise bruta	1,10	0,88-1,38	1,18	1,00-1,40	0,89	0,43-1,81	0,94	0,63-1,40
Análise ajustada	1,10	0,86-1,40	1,21*	1,02-1,43	0,89	0,44-1,82	0,93	0,63-1,38
<b>Açúcares</b>								
Análise bruta	1,39	0,99-1,94	0,79*	0,65-0,95	2,44*	1,66-3,58	0,93	0,55-1,58
Análise ajustada	1,23	0,89-1,69	0,86	0,71-1,05	2,15*	1,44-3,20	0,88	0,52-1,48

<sup>1</sup>Utilizou-se o comando *subgroup* para análise estratificada segundo estado nutricional considerando indivíduos com muito baixo peso e baixo peso. LDL-c: *Low-Density Lipoprotein cholesterol*; HDL-c: *High-Density Lipoprotein cholesterol*; TGL: Triglicerídeos; CT: Colesterol Total. Pontos de corte não desejáveis: LDL-c $\geq$ 110mg/dL; HDL-c $\leq$ 45 mg/dL; TGL $\geq$ 90mg/dL; CT $\geq$ 170mg/dL.

A associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e concentrações de lipídeos plasmáticos de adolescentes brasileiros, com excesso de peso (sobrepeso ou obesidade), mostrou que o excesso de lipídios e gorduras saturadas na dieta está associado à menor chance de ter hipertrigliceridemia em relação aos indivíduos com consumo adequado desses macronutrientes, em análise ajustada para idade e tipo de escola (OR<sub>ajustado</sub>=0,78; OR<sub>ajustado</sub>=0,81, respectivamente), como representado na Tabela 8.

**Tabela 8** - Associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e lipídeos plasmáticos de adolescentes brasileiros com excesso de peso, bruta e ajustada por idade, sexo e tipo de escola. ERICA, 2013-2014.

Consumo Inadequado	Excesso de peso							
	CT (n=9.547)		HDL-c (n=9.547)		LDL-c (n=9.538)		TGL (n=9.546)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
<b>Proteínas</b>								
Análise bruta	1,77	0,95-3,30	0,98	0,54-1,80	0,73	0,34-1,56	1,21	0,71-2,07
Análise ajustada	1,78	0,91-3,47	0,94	0,47-1,85	0,77	0,36-1,63	1,14	0,67-1,94
<b>Lipídios</b>								
Análise bruta	1,27	1,00-1,60	0,95	0,75-1,21	0,91	0,62-1,32	0,80	0,63-1,01
Análise ajustada	1,24	0,99-1,54	0,97	0,76-1,25	0,91	0,63-1,32	0,78*	0,62-0,99
<b>Gorduras saturadas</b>								
Análise bruta	1,09	0,85-1,39	0,85	0,70-1,03	0,95	0,65-1,39	0,82	0,67-1,01
Análise ajustada	1,06	0,84-1,35	0,86	0,71-1,04	0,96	0,66-1,40	0,81*	0,66-0,99
<b>Gordura trans</b>								
Análise bruta	0,96	0,79-1,17	0,95	0,79-1,15	0,85	0,58-1,26	0,80	0,62-1,03
Análise ajustada	0,94	0,78-1,12	0,96	0,80-1,16	0,86	0,59-1,25	0,78	0,61-1,01
<b>Carboidratos</b>								
Análise bruta	1,01	0,78-1,32	1,10	0,82-1,49	1,37	0,78-2,39	0,95	0,71-1,26
Análise ajustada	1,02	0,79-1,32	1,11	0,83-1,49	1,35	0,78-2,34	0,97	0,73-1,29
<b>Açúcares</b>								
Análise bruta	0,98	0,65-1,47	0,82	0,61-1,10	1,53	0,96-2,43	1,37	0,93-2,02
Análise ajustada	0,90	0,60-1,36	0,92	0,63-1,26	1,46	0,91-2,34	1,41	0,95-2,08

LDL-c: *Low-Density Lipoprotein cholesterol*; HDL-c: *High-Density Lipoprotein cholesterol*; TGL: Triglicerídeos; CT: Colesterol Total. Pontos de corte não desejáveis: LDL-c $\geq$ 110mg/dL; HDL-c $\leq$ 45 mg/dL; TGL $\geq$ 90mg/dL; CT $\geq$ 170mg/dL.

## 7 DISCUSSÃO

Esse estudo investigou a associação entre o consumo de macronutrientes e alterações nas concentrações plasmáticas de lípidos de adolescentes brasileiros eutróficos, com sobrepeso ou obesidade, que participaram de estudo de âmbito nacional, o ERICA.

Este estudo demonstrou que os adolescentes brasileiros possuem uma dieta desequilibrada em macronutrientes, caracterizada pelo elevado consumo de lípidios, especialmente as gorduras saturadas, *trans*, e açúcares. Destaca-se que, embora a alimentação dos adolescentes brasileiros relatada no ERICA seja baseada em alimentos como arroz e feijão, ainda é elevado o consumo de carne bovina, alimentos ultraprocessados e gorduras saturadas na dieta (SOUZA et al., 2016), podendo contribuir para uma alimentação desequilibrada nesses macronutrientes.

Entre adolescentes brasileiros do sexo feminino e masculino, com excesso de peso, evidenciou-se que há maiores prevalências de alterações nas concentrações de lípidos plasmáticos, em relação aos indivíduos eutróficos. Entre meninas, independente do estado nutricional, essas alterações foram mais frequentes.

No que tange ao excesso de peso na população estudada, é evidente que o sobrepeso e a obesidade desempenha papel relevante nas alterações dos lípidos plasmáticos, sendo essa relação preocupante. Esses indivíduos podem estar mais predispostos às inadequações do perfil lipídico porque obesos estão mais propensos a terem redução na fração HDL-c, desregulação da função endotelial, e possuem lipoproteínas mais aterogênicas (MATSUO et al., 2013; MUSSO et al., 2011).

A associação entre massa corporal e perfil lipídico pode ser explicada pela ativação da via da cinase AMP-dependente, induzida pelo aumento da insulina e da leptina, bem como pela redução da ativação da adiponectina, que leva ao aumento da oxidação dos ácidos graxos. A adiponectina tem uma associação positiva com o aumento da sensibilidade à insulina e com as concentrações de HDL-c e negativa com as concentrações de triglicerídeos (RAMOS et al., 2011).

Estudo mostrou que lípidios sangüíneos de pré-adolescentes saudáveis são sensíveis ao aumento da gordura corporal, exercendo efeitos desfavoráveis no LDL-c

em ambos os sexos, no HDL-c em meninos, e em triglicerídeos em meninas (TELFORD et al., 2015).

Uma investigação com 823 crianças e adolescentes obesos retratou que 21,7% tinham hipertrigliceridemia, 19,7% tinham níveis baixos de HDL-c, 18,6% hipercolesterolemia e 13,7% tinham níveis elevados de LDL-c. A idade avançada e/ou IMC elevado foram relacionados ao aumento da prevalência de dislipidemia (ELMAOĞULLARI et al., 2015). Acredita-se que obesos possam ter maior percentual de LDL-c de padrão B, partículas menores e mais aterogênicas, do que os eutróficos (GIULIANO et al., 2005).

Neste estudo, encontrou-se associação entre o consumo excessivo de macronutrientes e inadequações do perfil lipídico entre adolescentes brasileiros. No que diz respeito ao consumo de lipídios e gordura saturada, evidenciou-se associação à hipercolesterolemia, especialmente entre o sexo masculino.

De fato, os lipídios contribuem para a hipercolesterolemia, principalmente os ácidos graxos saturados, os ácidos graxos *trans* e, em menor extensão, o colesterol dietético (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2000). Estudos mostram que o consumo de alimentos com baixo teor de gorduras saturadas e ácidos graxos *trans* promove efeitos benéficos nas concentrações séricas de colesterol (CHEN et al., 2016; GUASCH-FERRÉ et al., 2015).

Desta forma, o consumo desses macronutrientes deve ser cauteloso para evitar alterações nos lípidos plasmáticos. Já foi relatado que indivíduos que consomem grande quantidade de gordura saturada, apresentam concentrações mais elevadas de colesterol e de LDL-c do que aqueles que consomem quantidades menores, sendo essa relação diretamente proporcional (FALUDI et al., 2017; BORTOLI et al., 2011; EFSA; NDA, 2010).

Em estudo realizado por Campos et al. (2010), com o objetivo de verificar a associação do consumo de lipídios com os fatores de risco para aterosclerose em adolescentes da rede pública de ensino de Curitiba-PR, observaram-se que níveis elevados de LDL-c estiveram associados ao consumo excessivo de gordura saturada, em ambos os sexos.

Não obstante, há evidências que sugerem que a gordura saturada pode ter

pouco efeito no LDL-c de pessoas com obesidade (FOROUHI et al., 2018). Ensaio clínico randomizado com 322 obesos demonstrou que dieta rica em gordura saturada e baixa em carboidratos, em comparação com outras, foi considerada a mais eficaz por aumentar a razão HDL/LDL, havendo aumento do HDL-c durante a perda de peso em todos os grupos (SHAI et al., 2008).

Ressalta-se que a média de consumo de gordura saturada por adolescentes no Brasil representa 11,5% da ingestão calórica total diária, entre meninas de 14 a 17 anos e 10,8% entre meninos na mesma faixa etária (SOUZA et al., 2016). Este é um dado que merece atenção, já que a recomendação da OMS é de até 10% das calorias totais diárias (WHO, 2003).

Em contrapartida, o ERICA mostrou que a média do consumo de gordura *trans* por adolescentes está de acordo com o que recomenda a OMS, até 1% (SOUZA et al., 2016). De fato, o consumo de gordura *trans* entre adolescentes brasileiros não mostrou associação com as alterações em lípides plasmáticos.

É importante ressaltar que o consumo de gorduras *trans* tem sido relacionado ao aumento do LDL-c, redução do HDL-c, aumento da inflamação sistêmica, estresse oxidativo, resistência à insulina, e prejuízos na função endotelial (BROUWER; WANDERS; KATAN, 2013). No entanto, o efeito da ingestão de gordura *trans* nas concentrações de HDL-c, VLDL-c, triglicerídeos e outras frações pode depender de vários fatores, como a ingestão de ácidos graxos poliinsaturados (KABAGAMBE et al., 2012), o que requer cautela na composição de ácidos graxos da alimentação.

Apesar das recomendações para indivíduos com alterações no metabolismo dos lipídios seja a adoção de dietas hipolipídicas, a manipulação dietética torna-se complexa, pois ao diminuir o conteúdo de algum nutriente específico, altera-se a composição total da dieta. As dietas hipolipídicas quando consideram alto conteúdo de carboidratos (dietas hiperglicídicas), podem apresentar efeitos adversos, como a hipertrigliceridemia, formação de partículas de LDL pequenas e densas, baixo HDL-c, e agravamento da adiposidade (POLACOW; LANCHÁ JUNIOR, 2007). Já as dietas hiperproteicas podem acarretar alterações metabólicas prejudiciais ao organismo, como maior acúmulo de tecido adiposo e alterações nas concentrações de lípidos (BORBA et al., 2011).

Não obstante, a substituição de gordura saturada por gordura poliinsaturada ou monoinsaturada tem sido relacionada à redução tanto do LDL-c quanto do HDL-c (SIRI-TARINO et al. 2010; MENSINK et al., 2003). Nesse sentido, a mudança na composição de macronutrientes da dieta pode alterar o perfil lipídico do indivíduo (FOROUHI et al., 2018).

Por outro lado, a substituição de ácidos graxos saturados por carboidratos pode gerar efeitos controversos dependendo do tipo de carboidrato. Sendo estes refinados, podem ocasionar efeitos piores que os saturados, como aumento dos triglicerídeos, da incidência de obesidade, diabetes, doença cardíaca e risco para síndrome metabólica (SANTOS et al., 2013; SIRI-TARINO et al. 2010).

Neste estudo, o consumo hiperproteico associou-se à menor chance de apresentar hipertrigliceridemia em eutróficos e em adolescentes do sexo feminino. Ressalta-se que já foi reportado efeito positivo da dieta hiperproteica baseada em aminoácidos de cadeia ramificada na melhora do quadro de hipertrigliceridemia (COGATE et al., 2015); e maior eficácia de uma dieta hiperproteica (30% de proteínas) e hipolipídica (20% de lipídios), na redução de triglicerídeos (PAPAKONSTANTINO et al., 2010). Este efeito é mais pronunciado pelo consumo da proteína de origem vegetal (DEMONTY et al., 2002). Desta forma, o efeito das dietas hiperproteicas nas concentrações de lipoproteínas, já relatado na literatura (LAYMAN et al., 2003), pode ser decorrente da procedência da proteína ingerida.

O *Tehran Lipid and Glucose Study* mostrou que indivíduos com maior ingestão de proteína (animal ou vegetal) tendem a consumir menos carboidratos, em comparação com aqueles com menor consumo de proteína, considerando o mesmo valor calórico total (MIRMIRAN et al., 2012).

Nesta perspectiva, o contexto da ingestão desse macronutriente também é um fator a ser considerado. Dietas saudáveis que enfatizam o consumo de proteínas parecem reduzir o LDL-c e triglicerídeos plasmáticos (FURTADO et al., 2008; PAPAKONSTANTINO et al., 2010).

O consumo excessivo de carboidratos neste estudo esteve associado à maior chance de alterações nos valores de HDL-c de meninos e de adolescentes eutróficos; já a excessiva ingestão de açúcares associou-se à maior chance de ter concentrações

de LDL-c não desejáveis entre adolescentes, considerando a amostra total e os grupos de eutróficos e adolescentes de ambos os sexos.

De fato, o excesso consumo de carboidratos pode causar alterações metabólicas, como a redução das concentrações de HDL-c plasmático, hipertrigliceridemia, formação de partículas de LDL pequenas e densas e, bem como favorecer a lipogênese (POLACOW; LANCHÁ JUNIOR; 2007). A ingestão aumentada de carboidratos, especialmente os refinados que são de rápida absorção, favorece o desequilíbrio entre lipídeos e outros nutrientes, possibilitando o estabelecimento de hipercolesterolemia (SANTOS et al., 2013).

A ingestão de bebidas adoçadas com açúcar tem sido desfavoravelmente associada a alterações no perfil lipídico entre adolescentes jovens; seu consumo mostrou-se associado ao aumento dos triglicerídeos, HDL-c reduzido, e LDL-c elevado (LOH et al., 2017; VORSTER et al., 2014; YU et al., 2018). Ainda, o consumo de frutose associou-se às elevadas concentrações de LDL-c e colesterol total (ZHANG et al., 2013).

Este estudo apresentou resultados contraditórios à literatura em relação à associação do consumo de açúcares e HDL-c. Em estudo com adolescentes americanos de 12 a 18 anos, observou-se que as concentrações de HDL-c foram 0,12 mg/dL mais baixas para cada colher de chá adicional de açúcar consumido na forma de bebida ( $p=0,001$ ). Não houve associação entre as concentrações de HDL-c e o açúcar adicionado obtido de açúcares naturais, mas sugere-se que a associação entre açúcar e HDL-c pode variar com o tipo e a fonte desse macronutriente na dieta (WELSH; VOS, 2012; WELSH et al., 2011).

Neste estudo, enquanto que entre indivíduos eutróficos o consumo excessivo de gordura saturada, carboidratos e açúcares foram associados à maiores chances de terem CT, HDL-c e LDL-c não desejáveis, respectivamente; entre indivíduos com excesso de peso, o consumo de lipídios e gorduras saturadas foi associado à menor chance de ter hipertrigliceridemia.

Neste contexto, é importante ressaltar que mesmo que este estudo não tenha associado o consumo de ácidos graxos insaturados e perfil lipídico de adolescentes brasileiros, deve-se levar em consideração que seu consumo auxilia na redução dos

triglicérideos plasmáticos. Este efeito é devido à redução da síntese de Apo-B e aumento do seu catabolismo, simultaneamente pode acelerar o catabolismo dos quilomícrons por estimular a atividade da enzima lipoproteína lipase (SANTOS et al., 2013).

Além disso, considerando a composição dos macronutrientes em uma dieta, é possível inferir que, quando aumenta-se a contribuição calórica de um macronutriente, no caso dos lipídios, independente dos tipos de ácidos graxos, altera-se a contribuição dos carboidratos e açúcares, que são os principais macronutrientes responsáveis por alterações nos triglicérideos plasmáticos. Isso pode ser explicado pela chamada hipertrigliceridemia induzida por carboidratos, que ocorre quando o conteúdo do carboidrato na dieta é aumentado, a gordura na dieta é reduzida, mas o conteúdo de gordura (triglicérideos) no sangue aumenta (PARKS, 2001).

Desta forma, a ingestão de carboidratos e açúcares pode interferir nas concentrações de triglicérideos plasmáticos por dois possíveis mecanismos, como o aumento da síntese de triglicérides, produção e liberação aumentadas de VLDL pelo fígado, e a depuração diminuída das partículas ricas em TGL do plasma (POLACOW; LANCHETA JUNIOR, 2007).

Embora os resultados deste estudo mostrarem que indivíduos com excesso de peso, tanto feminino quanto masculino, apresentem piores perfis de lípidos plasmáticos quando comparados aos eutróficos, por meio de associação, observou-se que o consumo excessivo de macronutrientes não foi associado à maior chance de ter concentrações de lípidos não desejáveis nesses indivíduos.

No que diz respeito aos fatores que contribuem para a dislipidemia, além do excesso de peso, cabe destacar o consumo de alimentos industrializados e ultraprocessados, o processo de transição nutricional, uso abusivo de telas, e as mudanças no estilo de vida, caracterizada pelo sedentarismo (SILVA et al., 2018). A inatividade física constitui importante fator de risco para alterações nos lípidos plasmáticos, tanto que o aumento da atividade física está correlacionado com diminuição da gordura corporal e IMC, maiores níveis de HDL-c, menores níveis de CT, TG e LDL-c, diminuição da resistência à insulina e menor pressão arterial na infância e adolescência (YOON, 2014).

Nesse contexto, pode-se inferir que a má alimentação constitui um importante fator de risco modificável e passível de atenção, porém outros fatores podem contribuir para as alterações nos lípides plasmáticos de adolescentes com excesso de peso. Acredita-se que outros fatores como a própria gordura corporal e inatividade física possam estar associados à esta problemática.

Desta forma, uma limitação do estudo consiste em que as análises não foram ajustadas para a variável atividade física, tendo em vista que o desenho metodológico submetido e aprovado pelo Comitê de Publicações do ERICA não contemplava este objetivo, e desta forma, o banco de dados não dispunha dos dados do bloco 3, referente às informações sobre atividade física.

O presente estudo confirmou achados literários que demonstraram forte associação entre o consumo de macronutrientes e concentrações de lípides plasmáticos de adolescentes no Brasil. Existe forte associação em relação ao excesso desses macronutrientes na dieta sobre o perfil lipídico de adolescentes, especialmente no sexo masculino.

Por esse ser um estudo de delineamento transversal, impossibilita-se inferir relação de causa e efeito. É importante ressaltar ainda que não existe a mera ingestão isolada de macronutrientes na dieta; e desta forma, as alterações das frações lipídicas sanguíneas nessa população são resultado da interação entre os macros e micronutrientes decorrentes da matriz alimentar.

Deve-se considerar que em avaliações do consumo alimentar ocorre constantemente o sub-relato seletivo da ingestão alimentar de indivíduos obesos (GORIS; WESTERTERP-OLATENGA; WESTERTERP, 2000). Por conseguinte, podem haver viéses na estimativa do consumo de macronutrientes por esses indivíduos, não refletindo o real consumo.

Além disso, deve-se ressaltar que os pontos de corte utilizados para determinação do consumo adequado e excessivo dos macronutrientes consumidos pela população estudada podem não ser condizentes com a necessidade, já que a recomendação adequada de macronutrientes pode variar dependendo de fatores como atividade física, metabolismo e estado nutricional do indivíduo. Desta forma, esse fator constitui uma limitação do estudo, já que a literatura é escassa sobre as

recomendações nutricionais de macronutrientes específicas e atualizadas para adolescentes brasileiros.

Recomenda-se que mais estudos sejam realizados a fim de avaliar a relação entre o consumo de macronutrientes e alterações nas concentrações de lípidos de adolescentes com excesso de peso, considerando fatores não dietéticos, como estado nutricional, atividade física, fatores genéticos, culturais e ambientais.

## 8 CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo mostraram que adolescentes do sexo feminino e masculino com excesso de peso apresentam piores perfis lipídicos quando comparado aos eutróficos; e entre meninas, as médias de lípidos plasmáticos são mais elevadas em relação ao sexo masculino.

De forma geral, é possível inferir que o desequilíbrio no consumo de macronutrientes, especificamente o excessivo consumo de lipídios, gorduras saturadas, carboidratos e açúcares, pode acarretar prejuízos aos processos metabólicos e alterações no perfil lipídico.

Ainda que os resultados referentes às associações entre o consumo de gorduras *trans* e perfil lipídico de adolescentes não tenham mostrado significância estatística, sua ingestão deve ser cautelosa e desencorajada, a fim de evitar alterações nos lípidos plasmáticos dessa população.

Embora o excesso de peso seja fator de risco para as alterações nos lípidos plasmáticos, neste estudo, o consumo excessivo de macronutrientes nos indivíduos com excesso de peso não foi associado às maiores chances de ter alterações nas concentrações de lípidos. No entanto, o consumo excessivo de lipídios e gorduras saturadas esteve associado à menor chance de ter hipertrigliceridemia.

É importante ressaltar que a forte associação entre o consumo excessivo de macronutrientes na dieta e as alterações nos lípidos plasmáticos de adolescentes reforçam a necessidade de monitoração do perfil lipídico.

Nessa perspectiva, outros estudos devem ser realizados sobre a temática, a fim de elucidar as lacunas relacionadas ao papel dos diferentes macronutrientes sobre o perfil de lipídios sanguíneos nessa população, envolvendo também fatores genéticos, dietéticos e de estilo de vida.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA NETO, O. D.; SILVA, R. C. R.; ASSIS, A. M. O.; PINTO, E. J. Fatores associados à dislipidemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 335-345, 2012.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA) Scientific Statement. Dietary guidelines. Revision 2000. A statement for health care professionals from the nutrition committee of the American Heart Association. **Circulation**, n. 102, p. 2284-99, 2000.
- ANTUNES, B. M. M.; MONTEIRO, P.A.; SILVEIRA, L.S.; BRUNHOLI, C. C.; LIRA, F. S.; FREITAS JÚNIOR, I. F. Macronutrient intake is correlated with dyslipidemia and low-grade inflammation in childhood obesity but mostly in male obese. **Nutr Hosp.**, v.32, n.3, p.997-1003, 2015.
- BAHADORAN, Z.; MIRMIRAN, P.; HOSSEINI-ESFAHABNI, F.; SADEGHI, M.; AZIZI, F. Dietary Protein, Protein to Carbohydrate Ratio and Subsequent Changes in Lipid Profile after a 3-Year Follow-Up: Tehran Lipid and Glucose Study. **Iranian J Publ Health**, v. 42, n. 11, p.1232-1241, 2013.
- BEL-SERRAT, S. ; MOURATIDOU, T. ; HUYBRECHTS, I. ; CUENCA-GARCIA, M. ; MANIOS, Y. ; GOMEZ-MARTINEZ, S. ; MOLNAR, D. ; KAFATOS, A. ; GOTTRAND, F. ; WIDHALM, K. ; SJOSTROM, M. ; WASTLUND, A. ; STEHLE, P. ; AZZINI, E. ; VYNCKE, K. ; GONZALEZ-GROSS, M. ; MORENO, L.A. The role of dietary fat on the association between dietary amino acids and serum lipid profile in European adolescents participating in the HELENA Study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.68, p.464-473, 2014.
- BENEDET, J.; ASSIS, M.A.A.; CALVO, M.C.M.; ANDRADE, D.F. Excesso de peso em adolescentes: explorando potenciais fatores de risco. **Rev Paul Pediatr.**, v.31, n.2, 172-81, 2013.
- BLOCH, K.V.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M.C.; ABREU, G.A.; BARUFALDI, L.A.; KLEIN, C.H. The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. **BMC Public Health**, v.15, n.94, p.1-10, 2015.
- BLOCH, K.V.; KLEIN, C.H.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M.C.C.; ABREU, G.A.; BARUFALDI, L.A. et al. ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. **Rev. Saúde Pública**, v. 50, Suppl 1, p.1s-12s, 2016.
- BONIFÁCIO, B.S.; OLIVEIRA, N.C.; PORTES, L.A.; GOMES, E.P. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes da zona sul de São Paulo – SP. **Educação Física em Revista**, v. 8, n. 1, p.54-59, 2014.

BORBA, A.J.; ROCHA, M.G.M.; SILVA, M.F.; TIBÚRCIO, D.T.S.; PEREIRA, S.A.L.; REIS, L.C.; THEDEI JÚNIOR, G. Dieta hiperlipídico-proteica utilizada para emagrecimento induz obesidade em ratos. **Rev. Nutr.**, v. 24, n. 4, p. 519-528, 2011.

BORTOLI, C.; BONATTO, S.; BRUSCATO, N.M.; SIVIERO, J. Ingestão Dietética de Gordura Saturada e Carboidratos em Adultos e Idosos com Dislipidemias Oriundos do Projeto Veranópolis. **Rev Bras Cardiol.**, v.24, n.1, p.33-41, 2011.

BREVIDELLI, M.M.; COUTINHO, R.M.C.; COSTA, L.F.V.; COSTA, L.C. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e obesidade entre adolescentes de uma escola pública. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v.28, n.3, p.379- 386, 2015.

BRIGGS, M.A.; PETERSEN, K.S.; KRIS-ETHERTON, P.M. Saturated Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Replacements for Saturated Fat to Reduce Cardiovascular Risk. **Healthcare (Basel)**, v.5, n.2, p.1-29, 2017.

BROUWER, I.A.; WANDERS, A.J.; KATAN, M.B. Trans fatty acids and cardiovascular health: research completed? **European Journal of Clinical Nutrition**, v.67, n.5, p.541-547, 2013.

CAMPOS, W.; NETO, A.S.; BOZZA, R.; ULBRICH, A.Z.; BERTIN, R.L.; MASCARENHAS, L.P.G.; SILVA, S.G. ;SASAKI, J.E. Atividade física, consumo de lipídios e fatores de risco para aterosclerose em adolescentes. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.94, n.5, p. 583- 589, 2010.

CHANG, C. J.; JIAN, D. Y.; LIN, M. W.; ZHAO, J. Z.; HO, L. T.; JUAN, C. C. Evidence in obese children: contribution of hyperlipidemia, obesity-inflammation, and insulin sensitivity. **Plos One**, v.10, n.5, p.1-12, 2015.

CHEN, M.; LI, Y.; SUN, Q.; PAN, A.; MANSON, J.E.; REXRODE, K.M.; WILLETT, W.C.; RIMM, E.B.; HU, F.B. Dairy fat and risk of cardiovascular disease in 3 cohorts of US adults. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.104, n.5, p.1209-1217, 2016.

CHIU, S.; WILLIAMS, P.T.; KRAUSS, R.M. Effects of a very high saturated fat diet on LDL particles in adults with atherogenic dyslipidemia: A randomized controlled trial. **PLoS ONE**, v.12, n. 2, p.1-14, 2017.

COGATE, P.G.; NATALI, A.J.; OLIVEIRA, A.; ALFENAS, R.C.; HERMSDORFF, H.H. Consumption of Branched-Chain Amino Acids Is Inversely Associated with Central Obesity and Cardiometabolic Features in a Population of Brazilian Middle-Aged Men: Potential Role of Leucine Intake. **J Nutr Health Aging**, v.19, n.7, p.771-777, 2015.

CUREAU, F. V.; BLOCH, K. V.; HENZ, A.; SCHAAN, C.W.; KLEIN, C.H.; OLIVEIRA, C.L. et al. Challenges for conducting blood collection and biochemical analysis in a large multicenter school-based study with adolescents: lessons from ERICA in Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 33, n. 4, p.1-13, 2017.

DEMONTY, I.; DESHAIES, Y.; LAMARCHE, B.; JACQUES, H. Interaction between dietary protein and fat in triglyceride metabolism in the rat: effects of soy protein and menhaden oil. **Lipids**, v.37, n.7, p.693-699, 2002.

ECHEVERRIA, G.; RIGOTTI, A. Impacto de la dieta mediterránea sobre las lipoproteínas de alta densidad. **Rev Chil Cardiol**, v. 36, n. 2, p. 136-143, 2017.

ELMAOĞULLARI, S.; TEPE, D.; UÇAKTÜRK, S. A.; KARACA KARA, F.; DEMIREL, F. Prevalence of Dyslipidemia and Associated Factors in Obese Children and Adolescents. **Journal of clinical research in pediatric endocrinology**, v.7, n.3, p.228-34, 2015.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA); NUTRITION, AND ALLERGIES (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. **EFSA Journal**, v.8, n.3, p.1461, 2010.

FALUDI, A.A.; IZAR, M.C.O.; SARAIVA, J. F.K.; CHACRA, A.P.M.; BIANCO, H.T.; AFIUNE NETO, A. et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 109, n. 2, supl. 1, p.1-76, 2017.

FARIA-NETO, J. R.; BENTO, V. F. R.; BAENA, C. P.; OLANDOSKI, M.; GONÇALVES, L.G.O.; ABREU, G.A.; KUSCHNIR, M.C.C.; BLOCH, K. V. ERICA: prevalence of dyslipidemia in Brazilian adolescents. **Rev Saude Publica**, v.50, suppl.1, p.1S-10S, 2016.

FOROUHI, N.G.; KRAUSS, R.M.; TAUBES, G.; WILLETT, W. Dietary fat and cardiometabolic health: evidence, controversies, and consensus for guidance. **British Medical Journal**, v.361, p.1-8, 2018.

FREEDMAN, D.S.; DIETZ, W.H.; SRINIVASAN, S.R.; BERENSON, G.S. The Relation of Overweight to Cardiovascular Risk Factors Among Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v.103, 6 Pt 1, p.1175-82, 1999.

FROTA, K.M.G.; MATIAS, A.C.G.; AREAS, J.A.G. Influence of food components on lipid metabolism: scenarios and perspective on the control and prevention of dyslipidemias. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 30, supl. 1, p. 7-14, 2010.

FURTADO, J.D.; CAMPOS, H.; APPEL, L.J.; MILLER, E.R.; LARANJO, N.; CAREY, V.J.; SACKS FM. Effect of protein, unsaturated fat, and carbohydrate intakes on plasma apolipoprotein B and VLDL and LDL containing apolipoprotein C-III: results from the OmniHeart Trial. **Am J Clin Nutr.**, v. 87, n.6, p.1623-1630, 2008.

GARCÉS, C; GUTIERREZ-GUISADO, J; BENAVENTE, M. Obesity in Spanish schoolchildren: relationship with lipid profile and insulin resistance. **Obes. Res.**, v. 13, n.6, p.959-63, 2005.

GARCEZ, M. R.; PEREIRA, J. L.; FONTANELLI, M. M.; MARCHIONI, D.M.L; FISBERG, R.M. Prevalência de Dislipidemia Segundo Estado Nutricional em Amostra Representativa de São Paulo. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 103, n. 6, p. 476-484, 2014.

GIULIANO, I.C.B.; CARAMELLI, B.; PELLANDA, L.; DUNCAN, B.; MATTOS, S.; FONSECA, F.A.H. et al. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.85, n.6, p.3-36, 2005.

GONCIULEA, A. R.; SELLMAYER, D. E. The effect of dietary protein source on serum lipids: Secondary data analysis from a randomized clinical trial. **Journal of Clinical Lipidology**, v.11, Issue 1, p.46-54, 2017.

GORIS, A.H.C.; WESTERTERP-OLATENGA, M.S.; WESTERTERP, K.R. Undereating and underrecording of habitual food intake in obese men: selective underreporting of fat intake. **Am J Clin Nutr**, v.71, p.130-134, 2000.

GUASCH-FERRÉ, M.; BABIO, N.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M.A.; CORELLA, D.; ROS, E.; MARTÍN-PELÁEZ, S.; ESTRUCH, R.; ARÓS, F.; GÓMEZ-GRACIA, E.; FIOL, M.; SANTOS-LOZANO, J.M.; SERRA-MAJEM, L.; BULLÓ, M.; TOLEDO, E.; BARRAGÁN, R.; FITÓ, M.; GEA, A.; SALAS-SALVADÓ, J. Dietary fat intake and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality in a population at high risk of cardiovascular disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.102, n.6, p.1563-73, 2015.

HOLMER-JENSEN, J.; MORTENSEN, L.S.; ASTRUP, A.; DE VRESE, M.; HOLST, J.J.; THOMSEN, C.; HERMANSEN, K. Acute differential effects of dietary protein quality on postprandial lipemia in obese non-diabetic subjects. **Nutrition Research**, v.33, n.1, p.34-37, 2013.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients)**. Washington: National Academies Press; 2005. 1331p.

KABAGAMBE, E.K.; ORDOVAS, J.M.; HOPKINS, P.N.; TSAI, M.Y.; ARNETT, D.K. The Relation between Erythrocyte Trans Fat and Triglyceride, VLDL- and HDL-Cholesterol Concentrations Depends on Polyunsaturated Fat. **PLOS ONE**, v.7, Issue 10, p.1-6, 2012.

KANG, Y.J.; WANG, H.W.; CHEON, S.Y.; LEE, H. J.; HWANG, K.M.; YOON, H.S. Associations of Obesity and Dyslipidemia with Intake of Sodium, Fat, and Sugar among Koreans: a Qualitative Systematic Review. **Clin Nutr Res.**, v.5, n.4, p.290-304, 2016.

KELISHADI, R.; POUR, M. H.; ZADEGAN, N. S.; KAHBAZI, M.; SADRY, G.; AMANI, A.; ANSARI, R.; ALIKHASSY, H.; BASHARDOUST, N. Dietary fat intake and lipid profiles of Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program–Heart Health Promotion from Childhood. **Preventive Medicine**, v.39, n.4, p.760-766, 2004.

KIM, J.E.; MUND, J.A.; ZHOU, J.; CASE, J. Weight Loss Achieved Using an Energy Restriction Diet with Normal or Higher Dietary Protein Decreased the Number of CD14++CD16+ Proinflammatory Monocytes and Plasma Lipids and Lipoproteins in Middle-aged, Overweight, and Obese Adults. **Nutrition research**, v.40, n.1, p.75-84, 2017.

LAI, S. W; NG, K. C.; LIN, H. F; CHEN, H.L. Association between obesity and hyperlipidemia among children. **Yale J Biol Med.**, v.74, n.4, p.205-10, 2001.

LAYMAN, D.K.; BOILEAU, R.A.; ERICKSON, D.J.; PAINTER, J.E.; SHIUE, H.; SATHER, C.; CHRISTOU, D.D. A reduced ratio of dietary carbohydrate to protein improves body composition and blood lipid profiles during weight loss in adult women. **Journal of Nutrition**, v.133, p. 411-417, 2003.

LEE, J; KIM, J. Association between Dietary Pattern and Incidence of Cholesterolemia in Korean Adults: The Korean Genome and Epidemiology Study. **Nutrients**, v.10, n.53, p.1-16, 2018.

LEME, A.C.B.; PHILLIPPI, S.T.; TOASSA, E.C. O que os adolescentes preferem: os alimentos da escola ou os alimentos competitivos? **Saúde e Sociedade**, v.22, n.2, p.456-467, 2013.

LOH, D. A.; MOY, F. M.; ZAHARAN, N. L.; JALALUDIN, M. Y. ; MOHAMED, Z. Sugar-sweetened beverage intake and its associations with cardiometabolic risks among adolescents. **Pediatric Obesity**, v.12, n.1, p.e1-e5, 2017.

LOUZADA, M.L.C.; MARTINS, A.P.B.; CANELLA, D.S.; BARALDI, L.G.; LEVY, R.B.; CLARO, R.M.; MOUBARAC, J.C.; CANNON, G.; MONTEIRO, C.A. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.49, n.38, p.1-11, 2015.

MAMABOLO, R.L.; SPARKS, M.; MOSS, S.J.; MONYEKI, M.A. The association between dyslipidemia and anthropometric indicators in black and white adolescents residing in Tlokwe Municipality, North-West Province, South Africa: the PAHL study. **African Health Sciences**, v. 14, n.4, p. 929-938, 2014.

MANGRAVITE, L.M.; CHIU, S.; WOJNOONSKI, K.; RAWLINGS, R.S.; BERGERON, N.; KRAUSS, R.M. Changes in Atherogenic Dyslipidemia Induced by Carbohydrate Restriction in Men Are Dependent on Dietary Protein Source. **The Journal of Nutrition**, v.141, Issue 12, p. 2180-2185, 2011.

MATSUO, Y.; OBERBACH, A.; TILL, H.; INGE, T.H.; WABITSCH, M.; MOSS, A.; JEHLICH, N.; VÖLKER, U.; MÜLLER, U.; SIEGFRIED, W.; KANESAWA, N.; KURABAYASHI, M.; SCHULER, G.; LINKE, A.; ADAMS, V. Impaired HDL function in obese adolescents: impact of lifestyle intervention and bariatric surgery. **Obesity**, v.21, n.12, p.E687-95, 2013.

MELLENDICK, K.; SHANAHAN, L.; WIDEMAN, L.; CALKINS, S.; KEANE, S.; LOVELADY, C. Diets Rich in Fruits and Vegetables Are Associated with Lower Cardiovascular Disease Risk in Adolescents. **Nutrients**, v.10, n.136, p.1-15, 2018.

MENSINK, R.P.; ZOCK, P.L.; KESTER, A.D.; KATAN, M.B. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. **Am J Clin Nutr.**, v.77, n.5, p.1146-55, 2003.

MICHA, R.; MOZAFFARIAN, D. Saturated Fat and Cardiometabolic Risk Factors, Coronary Heart Disease, Stroke, and Diabetes: a Fresh Look at the Evidence. **Lipids**, v.45, n.10, p.893–905, 2010.

MIRMIRAN, P.; HAJIFARAJI, M.; BAHADORAN, Z.; SARVGHADI, F.; AZIZI, F. Dietary protein intake is associated with favorable cardiometabolic risk factors in adults: Tehran Lipid and Glucose Study.(Report). **Nutrition Research**, v.32, n.3, p.169-176, 2012.

MOORE, L.; SINGER, M.; BRADLEE, M.; DANIELS, S. Adolescent dietary intakes predict cardiometabolic risk clustering. **European Journal of Nutrition**, v.55, n.2, p.461-469, 2016.

MUNIZ, L.C.; ZANINI, R.V.; SCHNEIDER, B.C.; TASSITANO, R.M.; FEITOSA, W.M.N.; GONZÁLEZ-CHICA, D.A. Prevalência e fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras entre adolescentes de escolas públicas de Caruaru, PE. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.18, n.2, p. 393-404, 2013.

MUSSO, C.; GRAFFIGNA, M.; SOUTELO, J.; HONFI, M.; LEDESMA, L.; MIKSZTOWICZ, V.; PAZOS, M.; MIGLIANO, M.; SCHREIER, L.E.; BERG, G.A. Cardiometabolic risk factors as apolipoprotein B, triglyceride/HDL-cholesterol ratio and C-reactive protein, in adolescents with and without obesity: cross-sectional study in middle class suburban children. **Pediatr Diabetes**, v.12, 3 Pt 2, p.229-234, 2011.

NATIONAL HEART, LUNG, AND BLOOD INSTITUTE. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents: SUMMARY Report. **NIH Publication**, n.12-7486A, Oct. 2012.

PAPAKONSTANTINO, E.; TRIANTAFILLIDOU, D.; PANAGIOTAKOS, D.B.; KOUTSOVASILIS, U.; SALIARIS, H.; MANOLIS, U.; MELIDONIS, U.; ZAMPELAS, U. A high-protein low-fat diet is more effective in improving blood pressure and triglycerides in calorie-restricted obese individuals with newly diagnosed type 2 diabetes. **Eur J Clin Nutr**, v.64, n.6, p.595-602, 2010.

PARKS, E.J. Effect of Dietary Carbohydrate on Triglyceride Metabolism in Humans. **The Journal of Nutrition**, v.131, Issue 10, p.2772S–2774S, 2001.

PAVÃO, F.H.; SCHIAVONI, D.; PIZZI, J.; SILVA, K. E.S.; SERASSUELO JUNIOR, H. Dislipidemia em adolescentes residentes em um município do Paraná e sua associação com a obesidade abdominal. **Rev. Educ. Fis. UEM**, v. 26, n. 3, p. 473-481, 2015.

PINHO, L.; SILVEIRA, M. F.; BOTELHO, A. C. C.; CALDEIRA, A. P. Fatores associados ao excesso de peso em adolescentes de escolas públicas no norte de Minas Gerais. **Revista Paulista de Pediatria**, v.32, n.2, p. 237-243, 2014.

POLACOW, V.O.; LANCHA JUNIOR, A.H. Dietas hiperglicídicas: efeitos da substituição isoenergética de gordura por carboidratos sobre o metabolismo de lipídios, adiposidade corporal e sua associação com atividade física e com o risco de doença cardiovascular. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 51, n. 3, p.389-400, 2007.

QI, L.; DING, X.; TANG, W.; LI, Q.; MAO, D.; WANG Y. Prevalence and Risk Factors Associated with Dyslipidemia in Chongqing, China. **International journal of environmental research and public health**, v.12, n.10, p.13455–13465, 2015.

RAMOS, A.T.; CARVALHO, D.F.; GONZAGA, N.C.; CARDOSO, A.S.; NORONHA, J.A.F.; CARDOSO, M.A.A. Perfil lipídico em crianças e adolescentes com excesso de peso. **Journal of Human Growth and Development**, v.21, n.3, p.780-788, 2011.

SANTOS, R.D.; GAGLIARDI, A.C.M.; XAVIER, H.T.; MAGNONI, C.D.; CASSANI, R.; LOTTENBERG A.M.P. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 100, n. 1, supl. 3, p. 1-40, 2013.

SARTIKA, R.A.D.; SULISTIADI, W.; PUDJONARTI, S.A.; TRIYANTI, R. Relationship Between Lipoprotein(A) Level and Dietary Intake of Trans and Saturated Fatty Acids in a West Java Province, Indonesia Population. **J Nutri Health**, v.2, n.2, p.1-4, 2016.

SHAI, I.; SCHWARZFUCHS, D.; HENKIN, Y.; SHAHAR, D.R.; WITKOW, S.; GREENBERG, I. et al. Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. **N Engl J Med.**, v.359, n.3, p.229-41, 2008.

SILVA, P.L.N.; MARTINS, L.C.G.; NUNES, G.F.C.; LIBERALI, R.; COUTINHO, V.F.; SOARES, L.M. Dislipidemia em crianças e adolescentes: uma revisão da literatura. **Revista UNIABEU**, v.11, n.27, p.283-300, 2018.

SILVA, T.L.N.; KLEIN, C.H.; SOUZA, A.M.; BARUFALDI, L.A.; ABREU, G.A.; KUSCHNIR, M.C.C.; VASCONCELLOS, M.T.L.; BLOCH, K.V. Participação no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes - ERICA. **Rev. Saúde Pública**, v.50, supl.1, 3s, 2016 .

SIRI-TARINO, P.W.; SUN, Q.; HU, F.B.; KRAUSS, R.M. Gordura saturada, carboidratos e doenças cardiovasculares. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.91, Issue 3, p.502–509, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. (SBC). V diretriz brasileira de dislipidemia e prevenção na aterosclerose. **Arq Bras Cardiol.**, v. 101, n. 4, Supl. 1, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. (SBC). I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. **Arq Bras Cardiol.**, v.85, Supl. 6, 2005.

SOUZA, A.M.; BARUFALDI, L.A.; ABREU, G.A.; GIANNINI, D.T.; LACROIX, C.O. ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. **Rev Saúde Pública**, v.50, supl 1, p.1-15, 2016.

TELFORD, D.R.; CUNNINGHAM, B.R.; WARING, M.P.; TELFORD, M.R.; POTTER, E.J.; HICKMAN, P.P.; ABHAYARATNA, P.W. Sensitivity of Blood Lipids to Changes in Adiposity, Exercise, and Diet in Children. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.47, n.5, p.974-982, 2015.

VASCONCELLOS, M.T.L.; SILVA, P.L.N.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M.C.C.; KLEIN, C.H.; ABREU, G.A.; BARUFALDI, L.A.; BLOCH, K.V. Desenho da amostra do Estudo do Risco Cardiovascular em Adolescentes (ERICA). **Cad. Saúde Pública**, v. 31, n.5, p.921-930, 2015.

VEIGA, G.V.; COSTA, R.S.; ARAÚJO, M.C.; SOUZA, A.M.; BEZERRA, I.N.; BARBOSA, F.S.; SICHIERI, R.; PEREIRA, R.A. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v.47, n.1, p.212-221, 2013.

VOORTMAN, T.; VAN DEN HOOVEN, E.; TIELEMANS, M.; HOFMAN, A.; KIEFTE-DE JONG, J.; JADDOE, V.; FRANCO, O. Protein intake in early childhood and cardiometabolic health at school age: the Generation R Study. **European Journal of Nutrition**, v.55, n.6, p.2117-2128, 2016.

VORSTER, H.H.; KRUGER, A.; WENTZEL-VILJOEN, E.; KRUGER, H.S.; MARGETTS, B.M. Added sugar intake in South Africa: findings from the Adult Prospective Urban and Rural Epidemiology cohort study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.99, n.6, p.1479-1486, 2014.

WELSH, J.A.; VOS, M.B. The association between sugar intake and HDL levels varies by sugar type and source. **Faseb Journal**, v.26, n.1, p.21-25, 2012.

WELSH, J. A.; SHARMA, A.; CUNNINGHAM, S. A.; VOS, M. B. Consumption of added sugars and indicators of cardiovascular disease risk among US adolescents. **Circulation**, v.123, n.3, p.249-57, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation**. Geneva; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guideline: **Sugars intake for adults and children**. Geneva: World Health Organization; 2015.

XAVIER, H. T., IZAR, M. C., FARIA NETO, J. R., ASSAD, M. H., ROCHA, V. Z., SPOSITO, A. C., FONSECA, F. A., DOS SANTOS, J. E., SANTOS, R. D., BERTOLAMI, M. C., FALUDI, A. A., MARTINEZ, T. L. R., DIAMENT, J., GUIMARÃES, A., FORTI, N. A., MORIGUCHI, E., CHAGAS, A. C. P., COELHO, O. R., & RAMIRES, J. A. F. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 101, n. 4, supl. 1, p. 1-20, 2013.

YANG, Q.; ZHANG, Z.; GREGG, E.W.; FLANDERS, W.D.; MERRITT, R.; HU, F.B. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. **JAMA Intern Med.**, v.174, n.4, p.516-524, 2014.

YOON, J. M. Dyslipidemia in children and adolescents: when and how to diagnose and treat?. **Pediatric gastroenterology, hepatology & nutrition**, v.17, n.2, p. 85-92, 2014).

YU, Z.; LEY, S.H.; SUN, Q.; HU, F.B.; MALIK, V.S. Cross-sectional association between sugar-sweetened beverage intake and cardiometabolic biomarkers in US women. **British Journal of Nutrition**, v.119, n.5, p.570-580, 2018.

ZHANG, Y.H.; AN, T.; ZHANG, R.C.; ZHOU, Q.; HUANG, Y.; ZHANG, J. Very high fructose intake increases serum LDL-cholesterol and total cholesterol: a meta-analysis of controlled feeding trials. **The Journal of Nutrition**, v.143, n.9, p.1391-1398, 2013.

Município/Estado: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Escola: \_\_\_\_\_  
 Turma: \_\_\_\_\_  
 Código: \_\_\_\_\_

## ANEXO



### ANEXO 1 Termo de Assentimento

A pesquisa **Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes – ERICA** será realizada com adolescentes de todo o Brasil. O principal objetivo do estudo é saber quantos adolescentes têm alterações do açúcar ou das gorduras no sangue, excesso de peso ou pressão arterial elevada e assim avaliar algumas condições de saúde importantes na população de estudo. A compreensão dos problemas de saúde investigados nesta pesquisa pode auxiliar a prevenção de doenças na população geral do Brasil. O ERICA está sendo coordenado pelo Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), conta com a participação de várias instituições de pesquisa e ensino do país e está sob a coordenação geral do Prof. Dr. Moysés Szklo.

Nesta pesquisa, serão realizadas medidas de peso, circunferência da cintura, altura e pressão arterial, além de exames de sangue para avaliar colesterol (total, triglicerídeos e HDL), glicose (açúcar), insulina e hemoglobina glicada. Uma parte da amostra de sangue será armazenada para possíveis futuras análises de: marcadores anti-inflamatórios, hormonais, micronutrientes e xenobióticos (substâncias não produzidas no nosso organismo) na dependência de disponibilidade de recursos e dos resultados do estudo.

O adolescente que participar do estudo também responderá a um questionário sobre hábitos de vida, tais como alimentação, prática de atividade física, tabagismo e sobre participação no mercado de trabalho. Essa entrevista levará cerca de trinta minutos. Precisaremos também da participação do responsável, que deverá responder a um questionário sobre o histórico de doenças na família, assim como dados de infância do adolescente. As informações contidas neste Termo de Assentimento estão de acordo com as normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Ministério da Saúde. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o pesquisador responsável na sua cidade ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP):

Todas as informações que serão obtidas são confidenciais, ou seja, o nome do adolescente não aparecerá em nenhuma análise. Os resultados das avaliações de peso, pressão arterial e exames laboratoriais estarão disponíveis para o adolescente e seu responsável. Se for detectada alguma alteração que necessite de avaliação e acompanhamento médico, o adolescente e seu responsável serão informados e receberão um encaminhamento para uma Unidade de Saúde da cidade, que estará a par do estudo e preparada para recebê-los.

Não há despesas pessoais para o adolescente que participar da pesquisa. Também não haverá

Nome do pesquisador responsável: _____	pa	CEP do Centro Coordenador: IESC/UFRJ	a	CEP Local
_____		Av. Brigadeiro Trompowsky-s/nº-Pça da Prefeitura, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro. Tel: (21) 2598-9276		
Telefone: _____				

especificamente para este estudo e para artigos relacionados à própria pesquisa, não podendo ser utilizados para nenhuma outra pesquisa de outra ordem sem seu consentimento.

É garantida a liberdade de não querer participar da pesquisa, parcialmente ou integralmente. A recusa não causará nenhum prejuízo na relação com os pesquisadores ou com a escola.

**Para o adolescente:**

Você entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa?  Sim  Não

Você entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto a como será a participação dos adolescentes na pesquisa?  Sim  Não

Você concorda em participar da pesquisa respondendo ao questionário e fazendo avaliação de peso, altura, cintura e pressão arterial?  Sim  Não

Confirmo ter recebido cópia assinada deste Termo de Assentimento.

Data: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

Nome do **adolescente**: \_\_\_\_\_

Assinatura do **adolescente**: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

---

A pesquisa **Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes – ERICA** será realizada com adolescentes de todo o Brasil. O principal objetivo do estudo é saber quantos adolescentes têm alterações do açúcar ou das gorduras no sangue, excesso de peso ou pressão arterial elevada e, assim, avaliar algumas condições de saúde importantes na população de estudo. A compreensão dos problemas de saúde investigados nesta pesquisa pode auxiliar a prevenção de doenças na população geral do Brasil. O ERICA está sendo coordenado pelo Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), conta com a participação de várias instituições de pesquisa e ensino do país e está sob a coordenação geral do Prof. Dr. Moysés Szklo.

Nesta pesquisa, serão realizadas medidas de peso, circunferência da cintura, altura e pressão arterial, além de exames de sangue para avaliar colesterol (total, triglicerídeos e HDL), glicose (açúcar), insulina e hemoglobina glicada. Uma parte da amostra de sangue será armazenada para possíveis futuras análises de: marcadores anti-inflamatórios, infecciosos, hormonais, tumorais, micronutrientes (vitaminas, minerais e outros) e xenobióticos (substâncias não produzidas no nosso organismo) na dependência de disponibilidade de recursos adicionais para complementar as informações obtidas.

O adolescente que participar do estudo também responderá a um questionário sobre hábitos de vida, tais como alimentação, prática de atividade física, tabagismo e sobre participação no mercado de trabalho. Essa entrevista levará cerca de trinta minutos. Precisaremos também da participação do responsável, que deverá responder a um questionário sobre o histórico de doenças na família, assim como dados de infância do adolescente. As informações contidas neste Termo de Consentimento estão de acordo com as normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Ministério da Saúde. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o pesquisador responsável na sua cidade ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP):

Todas as informações que serão obtidas são confidenciais, ou seja, o nome do adolescente não aparecerá em nenhuma análise. Os resultados das avaliações de peso, pressão arterial e exames laboratoriais estarão disponíveis para o adolescente e seu responsável. Se for detectada alguma alteração que necessite de avaliação e acompanhamento médico, o adolescente e seu responsável serão informados e receberão um encaminhamento para uma Unidade de Saúde da cidade, que estará a par do estudo e preparada para recebê-los.

Não há despesas pessoais para o adolescente que participar da pesquisa. Também não haverá compensação financeira relacionada à participação. Os dados coletados nesta pesquisa serão utilizados especificamente para este estudo e para artigos relacionados à própria pesquisa, não podendo ser utilizados para nenhuma outra pesquisa de outra ordem sem seu consentimento.

É garantida a liberdade de não querer participar da pesquisa, parcialmente ou integralmente. A recusa não causará nenhum prejuízo na relação com os pesquisadores ou com a escola.

**Para o adolescente:**

- Você entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa?  Sim  Não
- Você entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto a como será a participação dos adolescentes na pesquisa?  Sim  Não
- Você *concorda em fazer exame* de sangue para as análises laboratoriais?  Sim  Não
- Você autoriza o armazenamento do sangue coletado para futuras análises de marcadores biológicos?  Sim  Não
- Gostaria de receber o resultado desses exames?  Sim  Não
- Endereço: \_\_\_\_\_
- Tel.1: \_\_\_\_\_ Tel.2: \_\_\_\_\_ Cel: \_\_\_\_\_
- E-mail: \_\_\_\_\_

**Confirmo ter recebido cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.**

**Nome do Adolescente:** \_\_\_\_\_

Assinatura do **Adolescente:** \_\_\_\_\_

**Para o responsável:**

- O(a) Sr.(a) entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa?  Sim  Não
- O(a) Sr.(a) entendeu e se sente perfeitamente esclarecido(a) quanto a como será a participação do adolescente na pesquisa?  Sim  Não
- O(a) Sr.(a) autoriza a coleta de sangue de seu filho ou adolescente por quem é responsável para análises laboratoriais?  Sim  Não
- O(a) Sr.(a) autoriza o armazenamento do sangue coletado do seu filho ou adolescente por quem é responsável para futuras análises de marcadores biológicos?  Sim  Não
- Gostaria de receber o resultado desses exames?  Sim  Não
- Endereço: \_\_\_\_\_
- Tel.1: \_\_\_\_\_ Tel.2: \_\_\_\_\_ Cel: \_\_\_\_\_
- E-mail: \_\_\_\_\_

**Confirmo ter recebido cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.**

Data: \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

**Nome do Responsável:** \_\_\_\_\_

Assinatura do **Responsável:** \_\_\_\_\_

Nome do pesquisador responsável: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

CEP do Centro Coordenador:  
IESC/UFRJ

Av. Brigadeiro Trompowsky-s/nº-Pça  
da Prefeitura, Ilha do Fundão, Rio de  
Janeiro. Tel: (21) 2598-9276

CEP Local

## ANEXO 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ESTUDOS DE SAÚDE COLETIVA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

**PARECER Nº 01/2009**  
**PROCESSO Nº 45/2008**

**Projeto de pesquisa: Estudo de Risco cardiovascular em adolescentes.**

**Pesquisador: Moyses Szklo**

O Comitê de Ética em Pesquisa, tendo em vista o que dispõe a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, resolveu APROVAR o presente projeto.

Entretanto como o projeto será realizado em vários estados brasileiros solicitamos que em cada estado haja pelo menos um CEP responsável pelo acompanhamento do projeto. Como o projeto deu entrada neste CEP como multicentrico, com código ERICA, cada CEP deverá apreciar com independência.

Informamos que o CEP está à disposição do pesquisador para quaisquer esclarecimento ou orientação que se façam necessários no decorrer da pesquisa.

Lembramos que o pesquisador deverá apresentar relatório da pesquisa no prazo de um ano a partir desta data.

Cidade Universitária, 11 de fevereiro de 2009.



Marisa Palácios  
Coordenadora CEP/NESC

**MARISA PALACIOS**  
**Coordenadora**  
**Comitê de Ética em Pesquisa**  
**IESC - UFRJ**

## ANEXO 4



## Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes - ERICA

## Termo de Compromisso

## Projetos Complementares

Aqueles que usarão apenas os dados do ERICA

## Título do projeto:

ASSOCIAÇÃO ENTRE MACRONUTRIENTES E CONCENTRAÇÕES DE LÍPIDES EM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO

## Pesquisador principal:

Marize Melo dos Santos

## Prazo para realização (início e fim):

Outubro de 2017 a Agosto de 2018

## Objetivo(s) do projeto:

*Geral: Estudar a associação entre a ingestão de macronutrientes e as concentrações de lípides plasmáticos em adolescentes com excesso de peso.*

*Específicos:*

- *Caracterizar o perfil lipídico de adolescentes eutróficos, com sobrepeso e obesidade;*
- *Determinar a adequação do consumo de macronutrientes e energia dos adolescentes eutróficos e com excesso de peso;*
- *Comparar associação entre as concentrações de lípides plasmáticos e adequação e inadequação de macronutrientes em adolescentes eutróficos, com sobrepeso e obesidade.*

## Autoria (detalhamento da participação dos pesquisadores):

Layonne de Sousa Carvalho

## Instituição a qual os pesquisadores pertencem:

Universidade Federal do Piauí - UFPI

Faz parte de pós-graduação strictu sensu (mestrado ou doutorado):  Sim  Não

## Tipo de financiamento:

Próprio.



Termo de compromisso firmado por **Marize Melo dos Santos** (*pesquisador principal*), doravante denominado COMPROMITENTE, com o Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) coordenado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, tendo por objeto a concessão de acesso aos dados do ERICA.

**Cláusula Primeira:** O arquivo de dados do ERICA a que o COMPROMITENTE terá acesso, será utilizado pelo COMPROMITENTE única e exclusivamente com a finalidade de execução do projeto e elaboração de dissertações, teses e respectivos artigos científicos, cujo tema e objetivos foram pré-estabelecidos com o Comitê de Pesquisa e Publicações (CPP) do ERICA. Qualquer modificação no objetivo dos projetos deverão ser discutidos e aprovados pelo CPP.

**Cláusula Segunda:** O COMPROMITENTE obriga-se a observar e guardar, em toda a sua extensão, a confidencialidade dos dados referidos na cláusula primeira.

**Cláusula Terceira:** O COMPROMITENTE se compromete a não repassar, comercializar, divulgar ou transferir a terceiros as informações preliminares da Cláusula Primeira, de qualquer forma que possa violar a confidencialidade mencionada na cláusula segunda.

**Cláusula Quarta:** O arquivo de microdados referente a parte a ser analisada para compor o estudo e seus respectivos artigos científicos, será disponibilizado pela Coordenação Central do ERICA, após aprovação do CPP, para uso do COMPROMITENTE, mediante assinatura do presente instrumento.

**Cláusula Quinta:** Disponibilizar, sempre que solicitado:

- I. Memória da análise e criação de novas variáveis
- II. *Scripts* e *outputs* originais utilizados em todas as análises
- III. Análises de ajustes da modelagem estatística

**Cláusula Sexta:** O pesquisador se compromete a enviar ao Comitê até 6 (seis) meses uma versão preliminar do manuscrito, contado a partir do envio do arquivo de dados. O manuscrito deve estar pronto para submissão à uma revista científica no prazo máximo de 1 (um) ano.

O envio da primeira versão e do manuscrito final deve ser realizado pelo e-mail [ericapublica@gmail.com](mailto:ericapublica@gmail.com).

O escopo do manuscrito deve ser consistente com a proposta de artigo previamente aprovada.

**Cláusula Sétima:** A autoria dos artigos será definida em conjunto com a coordenação da pesquisa, conforme os critérios do *International Committee of Medical Journal Editors*, disponível em [http://www.icmje.org/ethical\\_1author.html](http://www.icmje.org/ethical_1author.html).

**Cláusula Oitava:** O(s) artigo(s) deverá(ão) ser submetido(s) para periódico científico que deverá ser indexado, preferencialmente nas bases ISI Web of Science, SCOPUS, PubMed ou Scielo, a ser definido em conjunto com a Coordenação Central do ERICA.

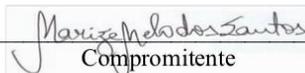


**Cláusula Nona:** Considera-se que após dois anos da 1ª submissão do artigo, caso o artigo não tenha sido aceito, o pesquisador será desvinculado do tema do artigo, que poderá ser objeto de estudo de outros pesquisadores. Esse prazo poderá ser revisto mediante justificativas (ex. artigo em avaliação após revisões).

**Parágrafo Décima:** O projeto proposto deverá ser aprovado previamente pelo CEP local e esta aprovação deverá ser enviada ao CPP do ERICA antes do início do estudo.

**Parágrafo Único:** O COMPROMITENTE declara estar consciente de que a infração a qualquer cláusula do presente Termo de Compromisso resultará na perda de acesso a qualquer base de dados de pesquisa do ERICA.

*Declaro estar ciente de todas as condições constantes neste Termo de Compromisso e da minha responsabilidade perante o mesmo e firmo o presente instrumento.*

  
Compromitente



Debora França dos Santos  
Coordenação Central ERICA  
Coordenação do CPP



Katia Vergetti Bloch  
Coordenadora Executiva ERICA

Rio de Janeiro, 19 de setembro de 2017.

## ANEXO 5

## FICHA DE SOLICITAÇÃO DO BANCO DE DADOS DO ERICA

## Identificação e informação do projeto

Nome:	Marize Melo dos Santos		
E-mail:	marizesantos@ufpi.edu.br		
Telefone: (DDD)+ nº	( 86 )32155863	Ramal: 863	Celular: (DDD)+ nº (86) 988313310
Instituição:	UFPI		
Função:	<input checked="" type="checkbox"/> Professor <input type="checkbox"/> Aluno de mestrado <input type="checkbox"/> Aluno de doutorado <input type="checkbox"/> Outro: _____		
Nº de Protocolo do Projeto	1499178417		Nº de Identificação do Projeto 162
Título do projeto:	Associação entre macronutrientes e concentrações de lípidos em adolescentes com excesso de peso		

## Solicitação dos dados

## ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA

**ATENÇÃO:** Os dados do ERICA são derivados da aplicação de um plano amostral complexo, que compreende estratificação e conglomeração em seus estágios de seleção. Os pesos naturais levam em consideração as probabilidades de seleção dos indivíduos, enquanto que os pesos pós-estratificados calibram a amostra de modo a refletir a distribuição da população de estudantes por sexo e idade em cada um dos estratos formados pelas capitais e regiões do Brasil. Vale lembrar que só é possível fazer inferência para os conjuntos de adolescentes que frequentam as escolas de municípios de mais de 100 mil habitantes no nível das capitais, das regiões geoeconômicas ou nacional. No caso das variáveis obtidas pelas dosagens do sangue a inferência se refere apenas aos estudantes do turno da manhã.

Assinale a(s) opção(ões) de abrangência geográfica desejada de acordo com o seu projeto.

Nacional	(X)Brasil	()Capitais das 27 UF	
Regiões do Brasil	( )Região Norte	( )Região Nordeste	( )Região Centro-Oeste
	( )Região Sudeste	( )Região Sul	
Capitais das Regiões	( )Capitais da Região Norte	( )Capitais da Região Nordeste	( )Capitais da Região Centro-Oeste
	( )Capitais da Região Sudeste	( )Capitais da Região Sul	
Capitais	( )Belém – PA	( )Boa Vista – RR	( )Macapá – AP
	( )Manaus – AM	( )Palmas – TO	( )Porto Velho – RO
	( )Rio Branco – AC		

	<input type="checkbox"/> Aracaju – SE	<input type="checkbox"/> Fortaleza – CE	<input type="checkbox"/> João Pessoa – PB
	<input type="checkbox"/> Maceió – AL	<input type="checkbox"/> Natal – RN	<input type="checkbox"/> Recife – PE
	<input type="checkbox"/> Salvador – BA	<input type="checkbox"/> São Luís – MA	<input type="checkbox"/> Teresina – PI
	<input type="checkbox"/> Brasília – DF	<input type="checkbox"/> Campo Grande – MS	<input type="checkbox"/> Cuiabá – MT
	<input type="checkbox"/> Goiânia – GO		
	<input type="checkbox"/> Belo Horizonte – MG	<input type="checkbox"/> Rio de Janeiro – RJ	<input type="checkbox"/> São Paulo – SP
	<input type="checkbox"/> Vitória – ES		
	<input type="checkbox"/> Curitiba – PR	<input type="checkbox"/> Florianópolis – SC	<input type="checkbox"/> Porto Alegre – RS

**ATENÇÃO:** O ERICA gerou subamostras de acordo com a completude de preenchimento das informações desejadas. Assim, existe uma subamostra referente ao pda completo, às combinações pda e sangue, pda e recordatório, pda e antropometria, pda, antropometria e recordatório, e pda, antropometria e pressão arterial, e, por fim, uma subamostra com todas as informações obtidas em cada segmento da pesquisa. Para cada uma destas subamostras foi criado o arquivo com os pesos naturais correspondentes.

Deste modo, um subconjunto de dados é formado pela combinação de cada bloco de informação: pda; antropometria; pressão arterial; sangue e recordatório. Os critérios para considerar cada bloco como completo foram:

- PDA: todas as informações do questionário do aluno preenchida, independente do tanner e questionário do responsável.
- Antropometria: peso e estatura preenchidos, independente da circunferência de cintura.
- Pressão Arterial: mínimo uma aferição de PA válida entre as três previstas.
- Sangue: Realização de no mínimo um exame entre os seis previstos (triglicédeos e/ou colesterol total e/ou HDL e/ou glicemia e/ou insulina e/ou hemoglobina glicada).
- Recordatório: preenchimento do recordatório de 24 horas válido.

Portanto, os pesos naturais são diferentes para cada subamostra de dados, enquanto que os pesos pós-estratificação só diferem quando o subconjunto incluir variáveis do sangue, uma vez que estes só se referem aos estudantes da manhã. Portanto, recorda-se mais uma vez que os blocos que incluem as variáveis do sangue só podem ser utilizados para inferência a respeito dos escolares do turno da manhã, de acordo com a abrangência geográfica selecionada.

Assinale as variáveis que estão contempladas no seu projeto.

**ATENÇÃO:** O banco de dados será entregue sem as informações do código original do aluno no ERICA, nome do aluno e nome da escola.

Variáveis permanentes, inclusas no banco, independente do projeto	Estrato geográfico Região UF Município Região da escola (Rural / Urbana) Tipo de escola (Pública/ Privada)	Rede da escola (Federal / Estadual / Municipal / Privada) Turno da turma Nº de identificação do aluno Sexo Idade
<input checked="" type="checkbox"/> 1. PDA	(X)Bloco 1 - Aspectos Sociodemográficas (cor de pele, moradia, bens de consumo e escolaridade)	

	<input type="checkbox"/> Bloco 2: Trabalho <input type="checkbox"/> Bloco 3: Atividade Física <input type="checkbox"/> Bloco 4: Alimentação <input type="checkbox"/> Bloco 5: Tabagismo	
	<input type="checkbox"/> Bloco 6: Uso de Bebidas Alcoólicas	
	<input type="checkbox"/> Bloco 7: Saúde Reprodutiva <input type="checkbox"/> Bloco 8: Saúde Bucal <input type="checkbox"/> Bloco 9: Morbidade Referida <input type="checkbox"/> Bloco 10: Sono <input type="checkbox"/> Bloco 11: Ânimo/Disposição <input type="checkbox"/> Tanner	
<input checked="" type="checkbox"/> 2. Antropometria	Peso Estatura Percentil de estatura IMC	Z-escore-IMC Estado nutricional Circunferência de cintura
<input type="checkbox"/> 3. PA	Pressão Arterial Sistólica (PAS) Pressão Arterial Diastólica (PAD)	Percentil de PAS Percentil de PAD Classificação de PA
<input checked="" type="checkbox"/> 4. Sangue	Triglicerídeos Colesterol total HDL Glicose Insulina	Hemoglobina glicosilada LDL Homa-IR Classificação dos exames bioquímicos
<input checked="" type="checkbox"/> 5. Recordatório	Energia Micronutrientes: cálcio, magnésio, manganês, fósforo, ferro sódio, sódio de adição, potássio, cobre, zinco, retinol, tiamina, riboflavina, piridoxina, niacina, vitamina C, linoleico, linolênico, vitamina D, vitamina E, vitamina B12,	selênio, folato, vitamina A e niacina Macronutrientes: proteína, lipídio, carboidrato, fibra, colesterol, gordura saturada, gordura monoinsaturada, gordura poliinsaturada, açúcar total, açúcar de adição e gordura trans
<input type="checkbox"/> 6. Extras	<input type="checkbox"/> Classe econômica (ABEP, 2013) <input type="checkbox"/> Pré-exame (apenas se solicitou sangue) <input type="checkbox"/> Síndrome metabólica (apenas se solicitou antropometria, PA e sangue)	
<input type="checkbox"/> 7. Especiais	<input type="checkbox"/> Proteína C reativa Obs.: Foi realizada apenas no AM, DF, CE, PB, RJ e RS.	

<input type="checkbox"/>	( )Vitamina D Obs.: Foi realizada apenas nas amostras plasmáticas que foram armazenadas no DF, CE, RJ e RS.
<input type="checkbox"/>	( )Adiponectina Obs.: Foi realizada apenas nas amostras plasmáticas que foram armazenadas no DF, CE, RJ e RS.

### SOLICITAÇÃO ESPECIAL

<input type="checkbox"/> Bancos complementares	( )Questionário do responsável	
	( )Questionário da escola	( ) Banco vinculado ao número de identificação do aluno, segundo a escola a que pertence
		( ) Banco à parte, contendo a escola como unidade primária, sem estar vinculado ao aluno
	( )Recordatório com alimentos Obs <sub>1</sub> : A formatação deste banco apresenta cada alimento e suas respectivas preparações e quantificações em cada linha por aluno. Obs <sub>2</sub> : Este banco será disponibilizado à parte, contendo todos os alimentos consumidos por cada aluno que tiveram o recordatório válido e responderam o questionário do aluno completamente, conforme a abrangência geográfica selecionada à cima.	

#### Justificativa do uso de algum banco complementar:

#### Solicitação extra (variáveis não listadas nesta ficha). Justifique:

### PROGRAMA ESTATÍSTICO

**ATENÇÃO:** O ERICA é um estudo seccional com delineamento amostral com seleção em três estágios em 32 estratos geográficos (27 capitais e cinco conjuntos com os demais municípios de mais de 100 mil habitantes de cada macrorregião do país). No primeiro estágio foram selecionadas 1.251 escolas com probabilidades proporcionais ao tamanho. Em cada escola foram selecionadas três combinações de turno (manhã e da tarde) e ano (série), e em cada uma destas combinações foi selecionada uma turma. Todos os alunos elegíveis das turmas selecionadas foram sujeitos da pesquisa, isto é, unidades finais de amostragem.

Os pesos amostrais do desenho foram calculados pelo produto dos inversos das probabilidades de inclusão em cada estágio da amostra (pesos naturais) e foram calibrados considerando as projeções do número de adolescentes matriculados em escolas localizadas nos estratos geográficos considerados por sexo e idade (pesos de pós-estratificação).

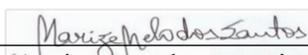
Contudo, para que estes pesos reflitam a probabilidade de seleção e a distribuição da população de escolares por sexo e idade é necessário que o programa de análise estatística seja capaz de gerar as estimativas ponderadas baseado em rotinas especiais para amostras complexas, inclusive de calibração por pós-estratificação.

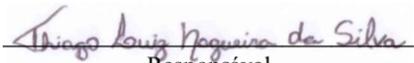
A coordenação central, após algumas revisões e consultorias, recomenda fortemente o uso dos programas **Stata** (versões 12 ou superior) ou **R** justamente por demonstrarem capacidade de gerar estimativas complexas e calibradas, de acordo com o projeto do ERICA. Será fornecido um roteiro sumário para análises complexas junto com o banco de dados.

Formato do banco de dados	( )Stata(.dta)	(X)R(.dta)
---------------------------	----------------	------------

Declaro que todas as informações solicitadas serão utilizadas exclusivamente para o meu projeto submetido ao ERICA. Fui alertado e concordo com todas as recomendações prestadas neste documento.

São Paulo, 19 de setembro de 2017.

  
Assinatura do pesquisador

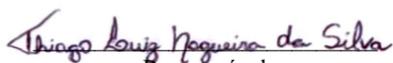
	
Recebido em: <b>19/09/2017</b>	Liberado em: <b>04/01/2017</b>
Abrangência geográfica: <b>Brasil</b>	
Subconjunto de dados:	
<input checked="" type="checkbox"/> 1. PDA <input checked="" type="checkbox"/> 2. Antropometria <input type="checkbox"/> 3. PA <input checked="" type="checkbox"/> 4. Sangue <input checked="" type="checkbox"/> 5. Recordatório	
Variável: <b>pda_antrop_sang_rec</b>	
Nome do banco:	
<b>erica162</b>	
 Responsável	

**NOTA TÉCNICA:**

**1** – Caso pretenda trabalhar com as variáveis do bloco de atividade física, álcool, transtorno mental comum ou sono, recomenda-se aplicar as correções e atualizações a partir dos arquivos enviados em anexo ao banco de dados.

**2** – O banco com os nutrientes está sendo viabilizado com as variáveis do 1º recordatório terminadas em 1 e as do 2º (caso tenha sido realizado pelo aluno) terminadas em 2, agregada às demais informações solicitadas do adolescente, de modo a apresentar cada aluno por linha.

**3** – Detalhes sobre a composição e as análises apropriadas que envolvem as variáveis do banco do recordatório, considerando o delineamento amostral do ERICA, estão disponibilizados no documento “**NOTA TÉCNICA RECORDATÓRIO.pdf**”, em conjunto com os arquivos enviados com os bancos de dados. Recomendo entrar em contato, em caso de dúvidas, com a nossa colaboradora Amanda de Moura Souza ([amandamoura@msn.com](mailto:amandamoura@msn.com)), nutricionista que está trabalhando avaliando o banco de consumo alimentar.

  
Responsável