



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Médicas

Clarissa dos Santos Quirino Cabral

**Associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e *trans* e a presença de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros: Projeto ERICA**

Rio de Janeiro

2017

Clarissa dos Santos Quirino Cabral

**Associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e *trans* e a presença de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros: Projeto ERICA**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Cristina Caetano Kuschnir

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Cecília Lacroix de Oliveira

Rio de Janeiro

2017

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

C117 Cabral, Clarissa dos Santos Quirino

Associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e trans e a presença de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros: Projeto ERICA / Clarissa dos Santos Quirino Cabral – 2017.  
119 f.

Orientadora: Maria Cristina Caetano Kuschnir

Coorientadora: Cecília Lacroix de Oliveira

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas. Pós-graduação em Ciências Médicas.

1. Obesidade na adolescência – Teses. 2. Síndrome metabólica – Alimentos – Consumo – Teses. 3. Ácidos graxos – Teses. 4. Ácidos graxos *trans*. 5. Adolescência – Teses. I. Kuschnir, Maria Cristina Caetano. II. Oliveira, Cecília Lacroix de. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

CDU 616-056.52

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Clarissa dos Santos Quirino Cabral

**Associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e *trans* e a presença de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros: Projeto ERICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em: 25 de janeiro de 2017

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Cristina Caetano Kuschnir

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Cecília Lacroix de Oliveira

Instituto de Nutrição – UERJ

Banca Examinadora: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Fábio Chigres Kuschnir

Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Claudia dos Santos Cople Rodrigues

Instituto de Nutrição – UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Gabriela de Azevedo Abreu

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2017

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos homens da minha vida: ao meu irmão Rodrigo e ao meu pai Antonio, (ambos *in memoriam*), que através do amor imenso dedicado a mim durante suas vidas me deram a força e a coragem necessárias para seguir em frente e; ao meu marido Tiago, por ter sido o meu alicerce, me fornecendo todo o apoio incondicional durante essa caminhada: sem você nenhuma vitória valeria a pena!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus por ter me iluminado e guiado todos os dias, me permitindo mais essa conquista!

À minha amada mãe, Janice Quirino, pelo constante incentivo, apoio e amor e que, junto ao meu pai, me possibilitou uma educação firme e me ensinou a nunca desistir. Obrigada por ser sempre minha amiga e minha inspiração!

Ao meu marido Tiago Cabral, pela sua paciência, amor e cuidado dedicados a mim e por sua capacidade de acreditar no meu sucesso e de me trazer paz nos momentos de maior aflição. Meu príncipe encantado, adoro partilhar a vida com você!

À minha bela irmã, Isabela Quirino, meu cunhado Marcos e, aos meus irmãos de consideração Yves e Thiago, obrigada por estarem ao meu lado e se orgulharem de minhas conquistas como se a vitória nunca fosse uma dúvida! Vocês são a minha família!

Às minhas seis estrelas: Vanessa, Marcela, Raquel, Juliana, Patrícia e Vanuza. Vocês foram os presentes que o HUPE me deu. Fizeram parte do início da minha vida profissional e, juntas, formamos uma equipe de residentes espetacular. Só tenho a agradecer por me divertirem, por apostarem em mim e por me fazerem querer crescer profissionalmente, cada vez mais, para acompanhar vocês!

Não poderia deixar de agradecer, especialmente, às minhas queridas amigas, Marcela e Vanessa, que por estarem percorrendo esta mesma caminhada, foram meus refúgios nos momentos mais difíceis. Obrigada por dividirem comigo e, me permitirem dividir com vocês, todas as angústias e alegrias deste árduo caminho. Suas palavras foram sempre muito encorajadoras, meus amores! Obrigada por tudo!

Às minhas amigas Grazielle e Luana, por serem meu orgulho de profissionais na vida acadêmica, exemplos que eu tenho a seguir. Obrigada por estarem na minha vida há 15 anos e torcerem por mim a todo o momento!

Um agradecimento mais que especial às minhas queridas orientadoras, Cristina Kuschnir e Cecília Lacroix e, minha eterna preceptora Denise Gianninni, por acreditarem na minha competência e dedicação e, por me proporcionarem participar desta pesquisa de tamanha relevância para a Ciência. Obrigada pela paciência na orientação, pelas palavras tranquilizadoras e por todo o incentivo e companheirismo que tornaram possível o desenvolvimento deste trabalho!

Aos membros da banca, por terem aceito o convite, em especial ao Prof. Dr. Fábio Chigres Kuschnir, responsável pela revisão da dissertação.

À nutricionista Amanda de Moura Souza, por ter dedicado parte de seu tempo a mim, me recebendo por tantas vezes e me auxiliando na análise dos dados. Obrigada por todo o auxílio e preocupação!

Agradeço, ainda, a toda a equipe envolvida no projeto ERICA pela execução desta pesquisa, assim como, à todos os adolescentes que participaram e, com isso nos permitiram desenvolver este trabalho!

A sabedoria dos homens é proporcional, não à sua  
experiência, mas à sua capacidade de adquirí-la.

*George Bernard Shaw*

## RESUMO

CABRAL, Clarissa dos Santos Quirino. *Associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e trans e a presença de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros*. Projeto ERICA. 2017. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médica) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

A síndrome metabólica (SM) representa um conjunto de fatores de risco para as doenças cardiovasculares, já presente nas fases mais precoces da vida. Evidências mostram que consumo alimentar inadequado constitui um importante fator na gênese da SM. Pesquisas recentes demonstram um consumo frequente, entre os adolescentes, de alimentos fontes de ácidos graxos saturados e do tipo *trans* que favorecem o ganho ponderal, além de promoverem alterações lipêmicas e piora na sensibilidade à ação da insulina. O objetivo do presente estudo foi investigar a associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e *trans* e a SM em adolescentes brasileiros. Foram avaliados 36.650 adolescentes, de 12 a 17 anos, participantes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), realizado em 2013/2014. Trata-se de estudo seccional de base escolar, em amostra de adolescentes de municípios com mais de 100 mil habitantes com representatividade nacional, regional e de capitais. Foram coletadas informações referentes às características sociodemográficas, sexo, idade, cor da pele e morbidade referida, além de terem sido realizadas aferições de peso, estatura, perímetro da cintura e pressão arterial dos adolescentes. O consumo de ácidos graxos saturados e *trans* foi avaliado através da aplicação de um recordatório alimentar de 24h. Prevalências de inadequação de consumo foram estimadas, considerando consumo inadequado aquele maior que 10% do valor energético total para saturados e acima de 1% para *trans*. Coleta de sangue também foi realizada, à nível nacional, sendo as amostras analisadas em um único laboratório. A SM foi diagnosticada usando-se os critérios da *International Diabetes Federation* (IDF, 2007), com adaptação da pressão arterial, segundo as curvas para adolescentes, de acordo com sexo, idade e estatura. A alteração nos componentes da SM também foi avaliada. Os dados foram avaliados no software STATA, versão 14, com módulo *survey* para amostra complexa. SM esteve presente em 2,6% da população estudada, sendo em sua maioria adolescentes com excesso de peso, estudantes da rede pública de ensino, com localização escolar na capital e pertencentes à região Sudeste. Os componentes da SM que mais apresentaram alteração foram o HDL-c (32,5% [IC95% 30-35]), seguido do perímetro da cintura (12,7% [IC95% 11,6-13,8]). A análise do consumo alimentar mostrou que nas escolas privadas consome-se, em maior quantidade tanto ácidos graxos saturados, quanto *trans*, em relação às escolas públicas. A região Sul do Brasil foi a que apresentou maior média de consumo percentual de ácidos graxos *trans* (1,3% [IC95% 1,2-1,4]). Observou-se que o consumo dos ácidos graxos saturados, pelos adolescentes brasileiros, encontra-se maior do que o limite máximo recomendado de 10% do valor energético total. Os adolescentes com excesso de peso consomem tais gorduras em quantidades mais inadequadas, comparados aos eutróficos. Não foi encontrada associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e *trans* e a SM (ácido graxo saturado: OR 0,91[IC95% 0,66-1,26]; ácido graxo *trans*: OR 0,99[IC95% 0,73-1,33]) e/ou alteração em seus componentes, porém, viu-se que meninas, adolescentes de escolas privadas e adolescentes com excesso de peso apresentaram maior chance de consumo inadequado tanto de ácidos graxos saturado quanto de ácido graxo *trans*.

Palavras-chave: Síndrome metabólica. Consumo de alimentos. Ácidos graxos saturados.

Ácidos graxos *trans*. Adolescência.

## ABSTRACT

CABRAL, Clarissa dos Santos Quirino. *Association between saturated and trans fatty acids intake and the presence of metabolic syndrome in Brazilian adolescents: ERICA Project*. 2017. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

The metabolic syndrome (MS) represents a set of risk factor for cardiovascular diseases, already present in the earliest stages of life. Evidence shows that inadequate food consumption is an important factor in the genesis of MS. Recent research has demonstrated a frequente consumption of foods sources of saturated and trans fatty acids that promote weight increase, lipemic alterations and induce insulin resistance among adolescents. The aim of the present study was to investigate the association between saturated and trans fatty acids consumption and MS in Brazilian adolescents. A total of 36,650 adolescents, aged 12 to 17 years, participated in the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA), conducted in 2013/2014. This is a school-based cross-sectional study in a sample of adolescents from counties with more than 100,000 habitants with national, regional and capital representation. Data regarding the sociodemographic characteristics, sex, age, skin color and referred morbidity, as well as measurements of weight, height, waist circumference and blood pressure were collected. The consumption of saturated and trans fatty acids was evaluated through the application of a 24 hour food recall. Prevalences of inadequacy of consumption were estimated considering inadequate consumption of more than 10% of the total energy value for saturated and above 1% for trans. Blood collection was performed at national level and the samples were analyzed in a unique laboratory. MS was diagnosed using the criteria of the International Diabetes Federation (IDF, 2007), with blood pressure adjustment according to the curves for adolescents, according to sex, age and height. Inadequacy in the components of MS was also evaluated. The data were evaluated in the STATA software, version 14, with a complex sample survey module. MS was present in 2.6% of the studied population, being mostly adolescents with overweight, students of the public school system, with school location in the capital and belonging to the Southeast region. The components of MS that presented the most alteration in Brazilian adolescents were HDL-c (32.5% [95% CI 30-35]), followed by waist circumference (12.7% [95% CI 11.6-13.8 ]). The analysis of food consumption showed that private schools consume more saturated and trans fatty acids in relation to public schools. The South region of Brazil presented the highest percentage of trans fatty acid (1.3% [95% CI 1.2-1.4]). It was observed that the consumption of saturated fatty acids by Brazilian adolescents is higher than the recommended maximum limit of 10% of the total energy value. Overweight adolescents consume such fats in more inadequate amounts, compared to eutrophics. There was no association between saturated and trans fatty acids consumption and MS (saturated fatty acid: OR 0.91 [95% CI 0.66-1.26]; trans fatty acid: OR 0.99 [95% CI 0.73-1.33]) and / or alteration in its components, however, it was seen that girls, adolescents from private schools and with excess weight, had a greater chance of inadequate intake of both saturated and trans fatty acids.

Keywords: Metabolic syndrome. Food consumption. Saturated fatty acids. Trans fatty acids.

Adolescence.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Critérios usados, no presente estudo, para diagnóstico da síndrome metabólica em adolescentes..... 49
- Figura 2 – Fluxograma dos adolescentes brasileiros avaliados quanto à associação do consumo de ácidos graxos e síndrome metabólica. ERICA, 2013-2014..... 54
- Figura 3 – Prevalência de inadequação e intervalo de confiança de 95% do consumo de ácidos graxos total, saturado e *trans*, segundo a presença de síndrome metabólica e alteração de seus componentes em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos. ERICA, 2013-2014..... 62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Prevalência de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.....	55
Tabela 2 –	Prevalência de alteração nos componentes da síndrome metabólica em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.....	57
Tabela 3 –	Média do consumo calórico percentual proveniente de ácidos graxos e seus tipos, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, de adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.....	58
Tabela 4 –	Prevalência de inadequação no consumo de ácidos graxo total, saturado e <i>trans</i> , segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.....	59
Tabela 5 –	Média do consumo calórico percentual proveniente de ácidos graxos e seus tipos, segundo a presença de síndrome metabólica e alteração de seus componentes, de adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.....	61
Tabela 6 –	Razão de chance ( <i>odds ratio</i> ) de consumo inadequado de ácidos graxos total, saturado e <i>trans</i> , segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, por adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.....	63

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACAT	Acilcolesteril-aciltransferase
AHA	<i>American Heart Association</i>
AVE	Acidente vascular encefálico
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DASH	<i>Dietary approaches to stop hypertension</i>
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DCV	Doenças cardiovasculares
DISC	<i>Dietary intervention study in children</i>
DM	Diabetes mellitus
EGIR	<i>European Group for the Study of Insulin Resistance</i>
ENDEF	Estudo Nacional sobre Despesas Familiares
ERICA	Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HbA1c	hemoglobina glicada
HDL-c	Colesterol associado à lipoproteína de alta densidade
HOMA - IR	<i>Homeostasis model assessment insulin resistance</i>
IAM	Infarto agudo do miocárdio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC95%	Intervalos de confiança de 95%
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
IMC	Índice de massa corporal
INA	Inquérito Nacional de Alimentação
LDL-c	Colesterol associado à lipoproteína de baixa densidade
NCEP-ATP III	<i>National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults</i>
NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
OR	<i>Odds Ratio</i>
PA	Pressão arterial

PB	Perímetro do braço
PC	Perímetro da cintura
PDA	<i>Personal digital assistant</i>
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PNSN	Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
Rec24h	Recordatório alimentar de 24h
RP	Razão de prevalência
SM	Síndrome metabólica
TA	Termo de assentimento
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TG	Triglicerídeos
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
VET	Valor energético total

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
cm	Centímetro
mm	Milímetro
mmHg	Milímetros de mercúrio
>	Maior
<	Menor
≥	Maior ou igual
≤	Menor ou igual
kg	Quilos
kg/m <sup>2</sup>	Quilos por metro quadrado
mg	Miligrama
g	Gramma
dL	Decilitro
mg/dL	Miligrama por decilitro
mg/g	Miligrama por grama
μg	micrograma
min	minuto
h	Hora
μg/min	micrograma por minuto
kcal	quilocaloria
°C	Graus Celsius
rpm	Rotações por minuto
vs.	<i>versus</i>

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
1	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	19
1.1	<b>Excesso de Peso e Obesidade na Infância e Adolescência</b> .....	19
1.2	<b>Síndrome Metabólica na Infância e Adolescência – Definição e Critérios</b> .....	21
1.3	<b>Consumo Alimentar e Síndrome Metabólica</b> .....	26
1.4	<b>Gorduras Dietéticas e Síndrome Metabólica</b> .....	30
2	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	34
3	<b>OBJETIVOS</b> .....	37
3.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	37
3.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	37
4	<b>DESENHO EXPERIMENTAL</b> .....	38
4.1	<b>Tipo de Estudo</b> .....	38
4.2	<b>População</b> .....	38
4.3	<b>Fases do Estudo</b> .....	40
4.3.1	<u>Questionário do Adolescente</u> .....	41
4.3.2	<u>Medidas Antropométricas</u> .....	42
4.3.3	<u>Aferição da Pressão Arterial</u> .....	43
4.3.4	<u>Anamnese Alimentar</u> .....	44
4.3.5	<u>Coleta de Sangue</u> .....	47
4.4	<b>Diagnóstico de Síndrome Metabólica</b> .....	49
4.5	<b>Análises Estatísticas</b> .....	50
4.6	<b>Aspectos Éticos</b> .....	51
4.7	<b>Financiamento</b> .....	51
5	<b>RESULTADOS</b> .....	53
6	<b>DISCUSSÃO</b> .....	64
	<b>CONCLUSÕES</b> .....	72
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	73
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	74
	<b>APÊNDICE A – Associação entre o consumo de ácidos graxos total, saturado e <i>trans</i> e a presença de síndrome metabólica e alteração de seus</b>	

componentes.....	88
<b>APÊNDICE B</b> – Artigo Submetido.....	89
<b>ANEXO A</b> – Questionário do Adolescente.....	105
<b>ANEXO B</b> – Programa Recordatório 24h.....	106
<b>ANEXO C</b> – Termo de Autorização do Diretor.....	108
<b>ANEXO D</b> – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	110
<b>ANEXO E</b> – Termo de Assentimento.....	113
<b>ANEXO F</b> – Carta de Aprovação do Comitê de Ética.....	115
<b>ANEXO G</b> – Folha de Rosto para Pesquisas Envolvendo Seres Humanos.....	116
<b>ANEXO H</b> – Comprovante de Submissão do Artigo.....	117

## INTRODUÇÃO

As doenças do aparelho circulatório, caracterizadas principalmente pelas doenças cardiovasculares (DCV), em conjunto com o Diabetes *Mellitus* (DM), são responsáveis pelas maiores taxas mundiais de mortalidade<sup>1</sup>. Assim como em países desenvolvidos, as taxas de morte associadas a tais doenças vêm crescendo nos países com economia em transição<sup>2</sup>. No Brasil, em todas as regiões brasileiras, o grupo formado pelas DCV e por DM é, atualmente, a principal causa de morte<sup>3</sup>.

A crescente incidência das DCV no último século originou uma busca incessante pelos fatores de risco relacionados ao seu desenvolvimento, sendo considerados os fatores biológicos modificáveis de maior significado a hipertensão arterial sistêmica (HAS), o DM, as dislipidemias e a obesidade. Destacam-se, ainda, os fatores de risco modificáveis dependentes do estilo de vida, como o tabagismo, o etilismo, fatores nutricionais e o sedentarismo<sup>4</sup>.

Associados à promoção direta de DCV, os fatores de risco de origem metabólica, relacionados à deposição central de gordura corporal, à resistência insulínica e às alterações de pressão arterial (PA) e do metabolismo lipídico, compõem a chamada síndrome metabólica (SM)<sup>5,6</sup>, responsável por aumentar em 1,5 vezes a mortalidade geral e em 2,5 vezes a mortalidade por causas cardiovasculares<sup>5</sup>.

O aumento global na incidência das DCV e da SM, em especial por afetarem populações cada vez mais jovens, constitui um grave problema de saúde pública<sup>7</sup>. Em adolescentes, a presença de SM não apenas aumenta o risco de DCV, como acarreta distúrbios hepáticos e gastrintestinais, alterações do desenvolvimento motor e ortopédico, além de se relacionar à apneia do sono e aos transtornos psicossociais<sup>4</sup>.

De acordo com uma revisão sistemática realizada em 2013, a prevalência de SM em crianças e adolescentes pode variar de 3,3% a 29,2%, sendo maior naquelas com sobrepeso/obesidade<sup>8</sup>. Em adolescentes brasileiros, uma revisão de literatura mostrou que a prevalência de SM variou de 0%, em adolescentes com peso normal, até 42,4%, naqueles com excesso de peso<sup>9</sup>. O Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescente (ERICA), realizado no Brasil entre 2013/2014, revelou que a prevalência nacional de SM foi de 2,6%, variando entre 0,1% entre os eutróficos e 21,3% entre os adolescentes obesos<sup>10</sup>.

O incremento na prevalência de SM em adolescentes americanos com o passar dos anos foi mostrado na *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), onde tal prevalência em 1988/1994 era de 4,2%<sup>11</sup>, passando a 6,4% em 1999/2000<sup>12</sup> e atingindo 10,1%

em 2005/2006<sup>13</sup>. Os efeitos deste quadro metabólico podem persistir até a vida adulta predizendo, assim, o desenvolvimento de doenças crônicas<sup>14</sup>.

Entre os fatores envolvidos na gênese da obesidade e, conseqüentemente, da SM, estão aqueles relacionados ao estilo de vida e hábitos alimentares<sup>15</sup>. No que tange aos hábitos alimentares, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008/2009, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelou, entre os brasileiros, aumento na aquisição de alimentos industrializados que causam prejuízos à saúde, como embutidos, biscoitos, refrigerantes e refeições prontas<sup>16</sup>.

Na população infanto-juvenil, a identificação precoce de fatores causais da SM auxilia tanto na sua reversão quanto em estratégias de prevenção, visto que a prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes é preditiva deste mesmo quadro na vida adulta<sup>14</sup>. O alto consumo de alimentos ricos em lipídios e carboidratos simples, que possuem alta densidade energética, associado à redução na prática da atividade física é cada vez mais observado em adolescentes<sup>17</sup>.

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), em sua terceira edição realizada no Brasil em 2015, mostrou, entre estudantes de 13 a 17 anos, um consumo frequente de guloseimas (doces, balas, chocolates, chicletes, bombons ou pirulitos), de alimentos industrializados/processados (hambúrguer, presunto, mortadela, salame, linguiça, salsicha, macarrão instantâneo, salgadinho de pacote, biscoitos salgados), de refrigerantes e de salgados fritos<sup>18</sup>. O alto consumo destes alimentos, fontes de lipídios e açúcares, promove ganho ponderal, convergindo também, na chamada obesidade visceral. Esta é associada à promoção da resistência insulínica, o que desencadeia diversas alterações metabólicas<sup>19</sup>.

Neste contexto, o consumo dos ácidos graxos saturados, presentes em alimentos de origem animal, e dos ácidos graxos do tipo *trans*, constituintes principalmente da gordura vegetal hidrogenada presente em biscoitos recheados, *fast foods* e sorvetes, possuem um adicional de prejuízo ao metabolismo. Além de favorecerem o ganho de peso global e visceral, pelo alto incremento energético, são responsáveis, ainda, por alterações metabólicas específicas como aumento do colesterol sérico total, incluindo aumento da fração de LDL-c (colesterol associado à lipoproteína de baixa densidade). O ácido graxo *trans* é ainda mais prejudicial por promover também, redução da fração de HDL-c (colesterol associado à lipoproteína de alta densidade) e induzir piora na sensibilidade à ação da insulina<sup>19</sup>.

Considerando, portanto, que a adolescência é uma fase de modificação corporal importante, onde a instalação de distúrbios metabólicos podem se perpetuar por toda a vida e, que, cada vez mais, esta população tende a priorizar a ingestão de alimentos ricos em

gorduras<sup>18</sup>, é fundamental a investigação da relação entre a ingestão das gorduras e a ocorrência de SM já nesta faixa etária, dada a escassez de estudos acerca deste tema, para assim, auxiliar em estratégias de prevenção que sejam empregadas o mais precocemente possível.

## 1. REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1. Excesso de Peso na Infância e Adolescência

Caracterizada como o acúmulo excessivo de gordura corporal, a obesidade é considerada, atualmente, um grave problema de saúde pública e uma epidemia global. Projeções atuais, baseadas em inquéritos nacionais realizados nas últimas décadas, estimam que a obesidade atinja, em 2025, 40% da população nos Estados Unidos, 30% na Inglaterra, e 20% no Brasil<sup>20</sup>.

Tendo em vista esse cenário a Organização Mundial de Saúde (OMS) propôs uma ação global denominada *Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013-2020*, com a proposta de fornecer um roteiro de políticas a serem implementadas pelos países entre 2013 e 2020, objetivando atingir, em 2025, uma redução de 25% na mortalidade prematura por Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), incluindo, entre suas metas, o combate à obesidade<sup>21</sup>. Além dos riscos diretos à saúde gerados pela obesidade e suas comorbidades, o incremento dos gastos aos sistemas públicos e privados são notadamente altos. Segundo a OMS, aproximadamente 50% da população mundial está acima do peso<sup>1</sup> e os custos com tratamento da obesidade e suas complicações em 2011 ultrapassaram 33 milhões de reais<sup>22</sup>.

Pesquisas nacionais demonstram que a prevalência de obesidade e de excesso de peso têm aumentado rapidamente nos últimos anos. Dados da POF realizada entre 2008/2009 e que analisou cerca de 188 mil brasileiros, mostrou que 50% dos homens e 48% das mulheres adultos se encontravam com excesso de peso, sendo que 12,5% dos homens e 16,9% das mulheres apresentavam obesidade<sup>23</sup>. Já a Pesquisa Nacional de Saúde que analisou cerca de 63 mil domicílios brasileiros, em 2013, identificou um aumento destes valores, onde a prevalência de excesso de peso foi de 57,3% no sexo masculino e 59,8% no sexo feminino, enquanto que a prevalência de obesidade foi de 17,5% nos homens e 25,2% nas mulheres<sup>24</sup>.

A obesidade infantil relaciona-se não apenas ao risco de DCV, como desencadeia uma série de complicações à saúde e um aumento do risco de início precoce de outras DCNT<sup>25</sup>. Distúrbios físicos como problemas nas articulações, dificuldade respiratória e distúrbios psicológicos são outras consequências negativas do excesso de peso infantil. De acordo com o relatório divulgado pela OMS, estima-se que 44 milhões de crianças menores de 5 anos estavam com sobrepeso ou obesidade em 2012<sup>26</sup>, sendo observado um aumento da

prevalência mundial de excesso de peso infantil que era de 4,7% para 6,7% no período entre 1990 e 2012<sup>27</sup>. A partir dos seis anos de idade, aproximadamente, uma a cada duas crianças obesas torna-se um adulto obeso<sup>28</sup>, enquanto apenas uma a cada dez crianças não-obesas alcança o mesmo desfecho na vida adulta<sup>29</sup>.

Nas últimas quatro décadas pesquisas vêm demonstrando uma característica epidêmica do excesso de peso, tanto sobrepeso quanto obesidade, na população infantil<sup>30</sup>. O Estudo Nacional sobre Despesas Familiares (ENDEF), realizado entre 1974/1975, apontou em crianças e adolescentes de 10 a 19 anos de idade uma prevalência de 3,7% de sobrepeso no sexo masculino e 7,6% no sexo feminino<sup>31</sup>. Já na Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), de 1989, este número aumentou para 7,7% no sexo masculino e 13,9% no sexo feminino<sup>32</sup>. A obesidade também apresentou aumento entre as duas pesquisas, tanto no sexo masculino quanto no feminino, de 0,4% para 1,5% e de 0,7% para 2,2%, respectivamente<sup>31,32</sup>.

A POF, realizada tanto em 2002/2003<sup>33</sup> quanto em 2008/2009<sup>23</sup>, também confirmou o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade, com o passar dos anos, entre crianças e adolescentes. A prevalência de sobrepeso, entre adolescentes de 10 a 19 anos, que em 2002/2003 estava em 16,7% para o sexo masculino e 15,1% para o sexo feminino<sup>33</sup>, já se encontrava, em 2008/2009, em 21,7% e 19,4%, respectivamente<sup>23</sup>. A obesidade também aumentou de 4,1% para 5,9% entre os meninos e de 3,0% para 4,0% entre as meninas<sup>33,23</sup>.

O incremento no excesso de peso no Brasil mantém-se evidente até os dias atuais, conforme exposto nos resultados do ERICA, de 2013/2014, onde a prevalência geral de sobrepeso e obesidade entre adolescentes brasileiros foi de 17,1% e 8,4%, respectivamente. No sexo masculino, o sobrepeso esteve presente em 16,6% dos adolescentes e a obesidade em 9,2%, enquanto que o sexo feminino apresentou taxas de prevalência de sobrepeso de 17,6% e de obesidade de 7,6%<sup>34</sup>.

Em relação às causas da obesidade, destaca-se a falta de equilíbrio energético caracterizado, neste caso, pelo maior consumo de energia em relação ao gasto energético necessário para atender as funções vitais e atividades diárias em geral, ou seja, um desequilíbrio no metabolismo energético. Da mesma maneira, alterações genéticas e/ou endócrinas são relatadas, porém os fatores ambientais são os de maior peso<sup>35</sup>. No que diz respeito aos determinantes precoces do excesso de peso no adulto, observa-se que o excesso de peso na infância está positivamente associado com o excesso de peso na idade adulta<sup>36</sup>.

A redução no consumo de fibras, na forma de frutas e hortaliças, associada ao aumento no consumo de produtos industrializados, geralmente ricos em açúcares e gorduras, conferem à dieta um maior teor calórico<sup>37</sup>. Em contrapartida, observa-se que o gasto energético vem

diminuindo cada vez mais, em decorrência da urbanização e do avanço tecnológico da vida moderna<sup>38</sup>.

A nocividade da obesidade à saúde está relacionada à ocorrência de agravos metabólicos como resistência à insulina e, conseqüentemente o desenvolvimento de DM tipo 2<sup>38</sup>, bem como, a ocorrência de alterações de lipídios séricos, HAS, alguns tipos de cânceres, osteoartrite e apneia do sono<sup>39</sup>. A obesidade causa incapacidade funcional, redução da qualidade e expectativa de vida, além de aumento da mortalidade<sup>40</sup>.

Décadas atrás, acreditava-se que o excesso de peso infantil estava associado positivamente com a saúde. No entanto, a obesidade vem influenciando o perfil de morbimortalidade das populações, ao consolidar-se como um agravo nutricional associado à alta incidência de DCV<sup>41</sup>. O DM tipo 2 é cada vez mais comum entre crianças que não praticam atividade física e não consomem uma alimentação saudável<sup>26</sup>.

O desenvolvimento da obesidade na infância e adolescência envolve diversos fatores demográficos e socioeconômicos, como sexo, renda familiar, rede de ensino, fatores comportamentais, inatividade física e fatores alimentares<sup>25,41,42</sup>. Especificamente em relação aos hábitos alimentares inadequados, pesquisas apontam, nesta faixa etária, que os grandes responsáveis pelo excesso de peso seriam o baixo consumo de frutas, legumes e verduras, em oposição ao alto consumo de bebidas açucaradas, doces e gorduras<sup>43</sup>; a omissão do café da manhã<sup>44</sup> e a redução do número de refeições realizadas por dia<sup>45</sup>.

O excesso de peso e a obesidade estão associados ao aumento da prevalência de alteração nos componentes da SM<sup>46</sup>. Alguns fatores desencadeados na infância determinam o aparecimento de DCV e SM na vida adulta, como mostrou o *Bogalusa Heart Study*, realizado em Luisiana, entre 1973/2010, que evidenciou que grande parte das DCV tem origem na infância e que fatores ambientais como dieta, fumo e atividade física influenciam diretamente o aparecimento da HAS e da obesidade<sup>47</sup>. Estes achados sugerem que intervenções realizadas na infância e na adolescência, considerados períodos críticos para o desenvolvimento de fatores de risco, têm sido recomendadas como forma de evitar os desfechos desfavoráveis na idade adulta<sup>25</sup>.

## **1.2. Síndrome Metabólica na Infância e Adolescência – Definição e Critérios**

A SM foi identificada pela primeira vez em 1922, com a descoberta da insulina durante a Primeira Guerra Mundial<sup>48</sup>. Em 1988, Gerald Reaven, em seu trabalho sobre o papel da resistência à insulina em doenças humanas propôs, pela primeira vez, o termo “Síndrome X” unificando anormalidades do metabolismo da glicose e dos lipídios e HAS com a resistência à insulina, associando-a ao risco de doenças ateroscleróticas. Posteriormente, o próprio Reaven ampliou o conceito da síndrome, sugerindo a inclusão de outras manifestações clínicas e, principalmente, da obesidade<sup>49</sup>.

Desde então, a SM tem sido descrita por diferentes terminologias tais como a própria denominação “síndrome X”, “quarteto mortal”, “síndrome plurimetabólica” e “síndrome da resistência à insulina”<sup>50</sup>. Somente ao final da década de 1990, a OMS estabeleceu o termo unificado de “Síndrome Metabólica” para população adulta, considerando um conjunto de fatores de risco representados pela obesidade, hiperglicemia, HAS, aumento dos triglicerídeos (TG) e diminuição do HDL-c<sup>48</sup>.

A utilização de critérios diferenciados para o diagnóstico da SM acarreta em incertezas na determinação de sua prevalência. De acordo com critérios da OMS, estabelecidos inicialmente em 1999, eram considerados portadores de SM indivíduos com DM ou intolerância à glicose, ou ainda com tolerância normal à glicose e que apresentavam resistência à insulina, além de duas ou mais das seguintes condições: uso de antihipertensivo ou PA sistólica  $\geq 140$  mmHg ou PA diastólica  $\geq 90$  mmHg; Índice de Massa Corporal (IMC)  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> e/ou relação cintura/quadril  $> 0,90$  no homem e  $> 0,85$  na mulher; TG  $\geq 150$  mg/dL; HDL-c  $< 35$  mg/dL no homem e  $< 39$  mg/dL na mulher; e excreção urinária de albumina  $> 20$   $\mu$ g/min ou relação albumina/creatinina urinária  $> 30$  mg/g<sup>51</sup>.

Ainda em 1999, o *European Group for the Study of Insulin Resistance* (EGIR) fez uma modificação na definição proposta pela OMS. Excluíram-se os portadores de DM, mas a presença de hiperinsulinemia passou a ser considerada como componente da SM. O perímetro da cintura (PC) foi utilizado como parâmetro antropométrico para caracterização da obesidade, a classificação de HAS foi semelhante à proposta pela OMS e as outras variáveis receberam novos pontos de corte: TG  $> 200$ mg/dL e HDL-c  $< 40$ mg/dL<sup>52</sup>.

O terceiro relatório do *National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults* (NCEP-ATP III), em 2002, definiu que seria considerada como SM a presença de pelo menos três das seguintes condições: glicemia de jejum  $\geq 110$  mg/dL; PA sistólica  $\geq 130$  mmHg ou PA diastólica  $\geq 85$  mmHg; PC  $> 102$  cm no homem e  $> 88$  cm na mulher; TG  $\geq 150$  mg/dL; e HDL-c  $< 40$  mg/dL no homem e  $< 50$  mg/dL na mulher<sup>5</sup>. Os critérios da NCEP-ATP III foram adotados

pela I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica, de 2005<sup>53</sup>, e pelo *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*, devido à sua facilidade de aplicação clínica<sup>54</sup>.

Em 2005, o NCEP publicou algumas modificações no seu critério de definição de SM do ATPIII, para adultos. Entre elas estão: redução do valor de glicemia que passou de  $\geq 110$ mg/dL para  $\geq 100$  mg/dL e acréscimo do sinal de igual para os valores de PC ( $\geq 102$  cm para homens e  $\geq 88$  cm para mulheres), sendo que para asiáticos o valor recomendado passou a ser de  $\geq 90$  cm para homens e  $\geq 80$ cm para mulheres<sup>55</sup>.

A *International Diabetes Federation* (IDF), em 2005, propôs uma definição da SM que pudesse ser utilizada mundialmente considerando as diferenças genéticas de diversas etnias no risco de desenvolver doenças relacionadas à SM e estabeleceu como valores de corte: glicemia de jejum  $\geq 100$  mg/dL; PC de acordo com as etnias (europeus: homens  $\geq 94$  cm, mulheres  $\geq 80$  cm; japoneses: homens  $\geq 85$  cm, mulheres  $\geq 80$  cm; sul-asiáticos/chineses ou sul-americanos/africanos: homens  $\geq 90$  cm, mulheres  $\geq 80$  cm); TG  $\geq 150$ mg/dL; HDL-c  $< 40$ mg/dL no homem e  $< 50$  mg/dL na mulher; e PA sistólica  $\geq 130$  mmHg ou PA diastólica  $\geq 85$  mmHg<sup>56</sup>. Além disso, tanto na definição da IDF como do NCEP revisado, os indivíduos que estiverem em tratamento medicamentoso para hiperglicemia, HAS e dislipidemia devem ser considerados como positivos para esses componentes<sup>55,56</sup>.

Em crianças e adolescentes, mesmo as alterações metabólicas de pequena expressão determinam um perfil cardiovascular desfavorável<sup>57</sup>. No entanto, nestas faixas etárias, a SM ainda não é amplamente reconhecida devido à ausência de consenso nos critérios para sua definição. Diversos pesquisadores utilizaram critérios da OMS e do NCEP-ATPIII modificados para avaliar a prevalência de SM nesta população e, alguns critérios diagnósticos para SM em crianças e adolescentes, surgiram a partir disso.

Cook *et al.*, em 2003, com a finalidade de estimar a prevalência da SM em adolescentes, utilizaram os dados do NHANES (1988/1994), que foi realizado em uma amostra representativa da população civil dos Estados Unidos e contou com um total de 2.430 adolescentes, de ambos os sexos, com idade entre os 12 e 19 anos<sup>11</sup>. A prevalência e a distribuição de SM entre os adolescentes americanos foram estimadas com a adaptação dos pontos de corte propostos pela NCEP-ATP III (2002)<sup>5</sup>. Eles mantiveram a exigência da presença de três ou mais fatores de risco e utilizaram como referência para os pontos de corte, além dos valores do NCEP-ATPIII (2002), os valores do *Pediatric Panel Report*, do consenso de DM tipo 2 para crianças e adolescentes<sup>58</sup> e as recomendações do *International Obesity Taskforce* para diagnóstico e tratamento da HAS<sup>59</sup>.

Assim, os critérios estabelecidos por Cook *et al.* (2003) foram: glicemia de jejum  $\geq 110$  mg/dL; PA sistólica/PA diastólica  $\geq$  percentil 90; PC  $\geq$  percentil 90; TG  $\geq 110$  mg/dL; e HDL-c  $\leq 40$  mg/dL. A prevalência da SM encontrada foi de 4,2%, sendo 6,1% no sexo masculino e 2,1% no sexo feminino. A síndrome estava presente em 28,7% dos adolescentes com obesidade (percentil  $\geq 95$ ) em comparação com 6,8% dos adolescentes em situação de risco de obesidade (percentil entre 85 e 94) e 0,1% das pessoas com peso na faixa de normalidade (percentil  $< 85$ )<sup>11</sup>.

De Ferranti *et al.*, em 2004, também utilizaram dados do NHANES (1988-1994) e o critério de SM para adultos da NCEP-ATPIII (2002)<sup>5</sup>. No entanto, alguns pontos de corte foram diferentes dos propostos por Cook *et al.* (2003)<sup>11</sup>. TG e HDL-c foram classificados de acordo com o ponto de corte para a idade<sup>60</sup>; para glicemia usaram-se os pontos de corte do NCEP-ATPIII (2002)<sup>5</sup>; PC de acordo com o sexo e etnia como medida de obesidade central (utilizando o percentil comparável ao percentil 75 para adulto do sexo masculino)<sup>61</sup> e; para a PA foi considerado o percentil 90 como ponto de corte para idade, sexo e estatura<sup>62</sup>.

Desta forma, os critérios utilizados e estabelecidos por De Ferranti *et al.* (2004) foram: glicemia de jejum  $\geq 110$  mg/dL; PA  $>$  percentil 90 para idade, sexo e estatura; PC  $>$  percentil 75 para idade, sexo e etnia; TG  $\geq 100$  mg/dL; e HDL-c  $< 50$  mg/dL, exceto para meninos de 15 a 19 anos, cujo ponto de corte foi HDL-c  $< 45$  mg/dL. Dos 1.960 adolescentes maiores de 12 anos avaliados em 2004, 9,2% apresentavam SM e dois terços tinham pelo menos um componente da anormalidade metabólica referida<sup>63</sup>.

Weiss *et al.*, em 2004, adaptaram os parâmetros do NCEP-ATPIII (2002)<sup>5</sup> e investigaram 439 indivíduos de 4 a 20 anos, com os seguintes critérios: glicemia de jejum  $\geq 110$  mg/dL; PA  $\geq$  percentil 95 para idade e sexo; IMC  $\geq$  percentil 90 para idade e sexo; TG  $\geq 109,7$  mg/dL; e HDL-c  $\leq 39,8$  mg/dL e encontraram uma prevalência de SM de 38,7% em indivíduos moderadamente obesos (escore-Z entre 2,0 e 2,5) e de 49,7% em indivíduos muito obesos (escore-Z  $> 2,5$ )<sup>64</sup>.

Ainda em 2004, Cruz *et al.* estudaram 126 jovens latino-americanos de 8 a 13 anos de idade com excesso de peso, e baseando-se no NCEP-ATPIII (2002)<sup>5</sup> estabeleceram os seguintes critérios: obesidade abdominal com PC  $\geq$  percentil 90, para idade, sexo e etnia; TG  $\geq$  percentil 90 para idade e sexo; HDL-c  $\leq$  percentil 10 para idade e sexo; PA sistólica ou diastólica  $>$  percentil 90 para estatura, idade e sexo e; tolerância à glicose diminuída. O diagnóstico de SM foi feito nos indivíduos que apresentassem pelo menos três critérios e encontraram 30% de SM nos jovens com excesso de peso<sup>65</sup>.

Já Viner *et al.*, em 2005, também adaptando os critérios do NCEP-ATPIII (2002)<sup>5</sup>, investigaram 103 indivíduos de 2 a 18 anos, classificando como SM, que eles chamaram como síndrome de resistência à insulina, a presença de pelo menos três dos seguintes critérios: diagnóstico de DM ou presença de glicemia de jejum alterada ou de tolerância à glicose diminuída; PA  $\geq$  percentil 95; IMC  $\geq$  percentil 95; TG  $\geq$  150 mg/dL ou HDL-c  $\leq$  35 mg/dL ou colesterol total  $\geq$  percentil 95 e encontraram uma prevalência de 28% da síndrome em indivíduos com IMC  $\geq$  percentil 95<sup>66</sup>.

Em 2007, a IDF estabeleceu uma nova definição de SM em crianças e adolescentes com a intenção de criar um consenso e elaborou critérios de diagnóstico de SM em crianças a partir de seis anos de idade e adolescentes. Esta classificação possui pontos de corte específicos para as faixas etárias de 6 a 9 anos e 10 a 16 anos. Segundo a IDF, para a faixa etária de 6 a 9 anos, a SM não pode ser diagnosticada, porém medidas como redução de peso devem ser aplicadas caso a criança apresente obesidade abdominal associada à algum dos seguintes fatores: história familiar de SM, DM tipo 2, dislipidemia, DCV, HAS e/ou obesidade. Para os adolescentes maiores de 16 anos é sugerida a utilização dos critérios da IDF para adultos<sup>67</sup>.

Assim, os critérios estabelecidos para SM pela IDF, 2007, para adolescentes, de 10 a 16 anos, são: glicemia de jejum  $\geq$  100 mg/dL; PA sistólica  $\geq$  130 mmHg ou PA diastólica  $\geq$  85 mmHg; PC  $\geq$  percentil 90 para idade e sexo; TG  $\geq$  150 mg/dL; e HDL-c  $<$  40 mg/dL. Sugere-se, ainda, que caso o percentil 90 para PC seja maior que o ponto de corte preconizado para adulto deve-se utilizar o menor valor de PC como referência<sup>67</sup>.

Ly *et al.*, em 2008, utilizaram a definição de De Ferranti *et al.* (2004)<sup>63</sup> com objetivo de estimar a prevalência e a distribuição da SM entre os adolescentes chineses. Foi realizado um estudo transversal de base populacional com 2.761 adolescentes entre 15 e 19 anos. A prevalência de SM foi de 35,2%, 23,4% e 2,3% entre os adolescentes que estavam com sobrepeso (IMC  $\geq$  percentil 95), em risco de sobrepeso (IMC entre percentil 85 e 94) e com peso normal (IMC  $<$  percentil 85), respectivamente. A prevalência geral da SM entre os adolescentes chineses foi de 3,7%. Entre os adolescentes com sobrepeso e com um ou os dois pais com a síndrome, a prevalência foi de 46,4%. Um total de 96% dos adolescentes com sobrepeso teve pelo menos mais de um componente da síndrome e 74,1% tinham, no mínimo, mais de duas anormalidades da SM<sup>68</sup>.

A falta de uma definição de SM universalmente aplicada para crianças e adolescentes dificulta sua definição e a comparação de diferentes estudos nas populações. Reinehr *et al.*, em 2007, avaliaram 1.205 crianças e adolescentes entre 4 e 16 anos para averiguar as

variações na prevalência de SM utilizando oito critérios diagnósticos diferentes. Os diferentes critérios utilizados e as prevalências de SM encontradas foram: Cook *et al.* (2003)<sup>11</sup>, 21% de SM; De Ferranti *et al.* (2004)<sup>63</sup>, 39% de SM; Viner *et al.* (2005)<sup>66</sup>, 18% de SM; Weiss *et al.* (2004)<sup>64</sup>, 29% de SM; EGIR (1999)<sup>52</sup>, 8% de SM; OMS (1999)<sup>51</sup>, 6% de SM; NCEP-ATPIII (2002)<sup>5</sup>, 13% de SM; e IDF (2005)<sup>56</sup>, 14% de SM. Apenas 2% da amostra preenchia todos os critérios exigidos, nas oito definições. Este estudo demonstrou o quanto a existência de definições variadas para SM causa diferenciação na determinação de sua prevalência (que variou entre 6-39%) e alertou para a necessidade da utilização de um critério unificado<sup>69</sup>.

Para estudar comparativamente os diferentes parâmetros estabelecidos, Cook *et al.* em 2008 avaliaram a prevalência de SM em 1.826 adolescentes, de 12 a 19 anos, dos Estados Unidos novamente a partir do NHANES (1999-2002). Foram utilizadas, por eles, quatro definições de SM: Cruz *et al.* (2004)<sup>65</sup>, Weiss *et al.* (2004)<sup>64</sup>, Cook *et al.* (2003)<sup>11</sup> e NCEP-ATPIII (2002)<sup>5</sup>. A prevalência variou entre 2,0 e 9,4% para todos os adolescentes e variou entre 12,4 e 44,2% nos adolescentes obesos, de acordo com a definição utilizada. A definição de Cruz *et al.* (2004)<sup>65</sup> encontrou taxa de prevalência de SM de 12,4% e a de Weiss *et al.* (2004)<sup>64</sup> de 14,1% no grupo de adolescentes obesos. No entanto, nenhum dos adolescentes com peso normal ou sobrepeso apresentou SM. Já com a utilização da definição de Cook *et al.* (2003)<sup>11</sup> a prevalência foi 7,8% nos adolescentes com sobrepeso e 44% nos adolescentes obesos. Com critérios do NCEP-ATP III (2002)<sup>5</sup> a prevalência de 16% foi encontrada em adolescentes com sobrepeso e 26% em adolescentes obesos<sup>70</sup>.

Os dados dos diversos estudos realizados demonstram a incerteza na determinação da prevalência da SM nas faixas etárias mais jovens<sup>71</sup>. De um modo geral, não há consenso sobre qual definição deve ser utilizada, mas quando o objetivo é diagnosticar precocemente as alterações metabólicas que predisõem ao maior risco de DCV recomenda-se a utilização dos pontos de corte mais inferiores para os componentes da SM<sup>71,72</sup>.

### **1.3. Consumo Alimentar e Síndrome Metabólica**

A adolescência consiste em uma das fases de maior velocidade no crescimento estatural. Desta maneira, o adolescente apresenta, naturalmente, uma demanda energética elevada. A alimentação deve ser, portanto, quantitativa e qualitativamente adequada para atender às necessidades nutricionais específicas desse período da vida<sup>73</sup>.

No entanto, estudos mostram que cada vez mais o aumento de energia é obtido, sobretudo, através da ingestão de alimentos ricos em lipídios e açúcares simples, o que pode estar associado, não só às deficiências de nutrientes específicos nesta fase, como também ao aumento do peso, alterações metabólicas e desenvolvimento de doenças crônicas<sup>74</sup>.

Embora fatores genéticos possam ser fundamentais na determinação de condições como obesidade, DM, HDL-c reduzido e hipertrigliceridemia, as variações fenotípicas, estabelecidas a partir da interação com o meio ambiente, tem um importante papel, onde se destaca o hábito alimentar<sup>75</sup>. A associação da nutrição com as DCV vem sendo cada vez mais estudada demonstrando-se uma estreita relação entre a causalidade das DCNT e os fatores da alimentação<sup>76</sup>. Os fatores dietéticos podem exercer um papel fundamental tanto nos componentes individuais como na prevenção e controle da SM<sup>77</sup>.

No entanto, a complexidade da dieta, que dificulta a mensuração da exposição, e a subnotificação da ingestão alimentar são fatores limitantes na avaliação da associação entre consumo alimentar e desenvolvimento de DCNT ou consumo alimentar e marcadores de risco para a SM<sup>78</sup>. Ainda assim, pesquisas vêm sendo realizadas para avaliar a importância da dieta como fator determinante para a SM.

Lee *et al.*, em 2016, ao avaliarem indivíduos adultos, encontraram que a prevalência de SM foi significativamente associada com a ingestão de gordura total e de ácidos graxos saturados<sup>79</sup>. Shab-bidar *et al.* observaram, em 2014, uma tendência de aumento dos TG com o consumo de ácidos graxos saturados e uma associação inversa entre o consumo destes e o HDL-c, além de uma associação significativa entre o consumo de ácidos graxos em geral (exceto poliinsaturados) e o risco para o desenvolvimento de SM, na população adulta estudada<sup>80</sup>.

Kouki *et al.* publicaram em 2011 um estudo onde avaliaram 1.334 indivíduos finlandeses, entre 57 e 78 anos, com o objetivo de associar o consumo de alimentos e a ingestão de nutrientes com o risco de SM. O consumo de legumes, nozes, frutas e peixe foi inversamente associado com a SM, em homens, e nas mulheres o consumo de salsicha foi diretamente associado com a SM. No que tange aos nutrientes, a ingestão de ácidos graxos monoinsaturados e de proteína foi diretamente associada com a SM, mas apenas para os homens, não sendo encontrada associação em mulheres<sup>81</sup>.

Em 2008, na Suécia, Berg *et al.* examinaram os padrões alimentares de 3.452 adultos, de 25 a 74 anos, para determinar como eles estavam relacionados aos fatores de risco para DCV. Foram identificados cinco padrões alimentares distintos, dos quais um foi classificado como o padrão de referência "saúdável", caracterizado por um consumo mais frequente de

alimentos com alto teor de fibras e com baixo teor de gordura e açúcar. Os outros quatro grupos diferiram significativamente em relação à prevalência de fatores de risco para DCV e SM<sup>82</sup>.

No ensaio clínico realizado por Azadbakht *et al.*, em 2005, com 116 indivíduos entre 28 e 53 anos, foram avaliadas as dietas: controle; hipocalórica para perda de peso; e a *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH), rica em grãos e cereais integrais, frutas, legumes, verduras, leites e derivados desnatados, carnes magras, leguminosas e oleaginosas. A dieta DASH foi mais efetiva na melhora do perfil de todos os componentes da SM (reduções de PC, peso, TG e níveis pressóricos e, aumento do HDL-c) quando comparada com a dieta controle e com a hipocalórica para perda de peso<sup>83</sup>.

Ford *et al.*, também em 2005, publicaram um estudo onde usaram dados do NHANES, 1988/1994, de 8.808 adultos americanos com idade  $\geq 20$  anos com ou sem SM para comparar as concentrações circulantes de vitamina A, C, e E; ésteres de retinol, cinco carotenóides e selênio. Foi visto que os participantes com SM apresentavam concentrações significativamente mais baixas de retinol, vitamina C e carotenóides, exceto de licopeno. Além disso, as concentrações de vitamina E e o consumo de frutas e vegetais foram significativamente mais baixos em participantes com SM. O estudo concluiu que uma concentração baixa de vários antioxidantes pode particularmente explicar os riscos aumentados para DM e DCV<sup>84</sup>.

Já no estudo realizado por Esposito *et al.*, em 2004, com 180 italianos entre 37 e 50 anos com SM, comparou-se a dieta mediterrânea, rica em grãos integrais, legumes, frutas, vegetais, nozes, azeite de oliva e peixes, com a dieta recomendada pela *American Heart Association* (AHA), que encoraja um consumo de gordura total  $< 30\%$  do Valor Energético Total (VET). Ao final de dois anos, o número de componentes da SM foi menor nos indivíduos que seguiram a dieta mediterrânea<sup>85</sup>.

Utilizando dados do *Bogalusa Heart Study*, Yoo *et al.*, em 2004, analisaram a ingestão dietética, por meio de questionário de frequência alimentar, de 1.181 indivíduos, entre 19 e 38 anos de idade, relacionando-a aos fatores de risco para a SM. Os dados mostraram que a ingestão de frutas e vegetais foi maior entre aqueles sem fatores de risco, quando comparados aos que tinham de 1 a 2 fatores de risco; enquanto que a ingestão de bebidas adicionadas de açúcar foi maior entre os indivíduos com 1 a 2 fatores de risco e, também, naqueles com 3 ou mais fatores de risco. O consumo de carnes vermelhas ou produtos industrializados a base de carne não foi superior entre os indivíduos com SM<sup>86</sup>.

Alguns estudos, com populações de diversos países, apontaram a inadequação da ingestão alimentar de adolescentes como o de Monge-Rojas que avaliou a ingestão alimentar de adolescentes porto-riquenhos, relatando-se um consumo de gordura total e saturada 30% superior ao recomendado<sup>87</sup>. Analogamente, Matthys *et al.* estudaram 341 adolescentes, na Bélgica e constataram que 35,7% da ingestão energética era proveniente de lipídios, onde os ácidos graxos saturados representavam 15,4% da ingestão diária total e, ainda, uma alta proporção energética oriunda de salgados tipo *snacks*<sup>88</sup>.

Mohseni-Takaloo *et al.* avaliaram 706 adolescentes, entre 10 e 19 anos, a fim de associar a qualidade da dieta, por meio de um questionário de frequência alimentar e a prevalência de SM e seus componentes. Não foi observada diferença significativa no risco de SM, PC elevada, hiperglicemia e HAS; porém, os adolescentes classificados como de melhor padrão alimentar tiveram menor prevalência de hipertrigliceridemia e de baixos níveis séricos de HDL-c<sup>77</sup>.

O *Dietary Intervention Study in Children* (DISC) realizado nos Estados Unidos, buscou avaliar o efeito, a longo prazo, de um programa de intervenção nutricional iniciado na infância, onde 663 crianças de 8 a 10 anos foram recrutadas entre 1988/1990 para serem submetidos à intervenção, baseada na redução da ingestão de gordura total para 28% do VET, de gordura saturada para 8%, associadas ao aumento da ingestão de fibras, através de estímulo de consumo de frutas, verduras e grãos integrais. Tal intervenção seguiu até 1997, quando, então, a idade média do grupo era de 16,7 anos. Em 2006/2008, quando os participantes tinham entre 25 e 29 anos de idade, verificou-se um benefício significativo, a longo prazo, no controle glicêmico e pressórico dos indivíduos submetidos à intervenção nutricional<sup>89</sup>.

Ventura *et al.*, em 2008, realizaram um estudo transversal com 109 crianças latinas com sobrepeso, entre 10 e 17 anos de idade e com histórico familiar de DM tipo 2, para avaliar a relação entre composição da dieta e SM<sup>90</sup>. A ingestão alimentar foi avaliada por dois recordatórios de 24 horas e o diagnóstico da SM de acordo com Cruz *et al.* (2004)<sup>65</sup>. A ingestão de colesterol foi positivamente associada com a PA sistólica e o consumo de fibra solúvel inversamente associado com a PC. O consumo de fibra solúvel foi significativamente mais elevado nos participantes que não apresentaram qualquer componente da SM comparado com aqueles que apresentaram três ou mais fatores de risco. A pesquisa concluiu que o aumento da ingestão de fibra solúvel através do consumo diário de frutas, legumes, e feijão pode melhorar a saúde de crianças latinas<sup>90</sup>.

Kim *et al.*, em 2007, utilizaram dados do estudo de base populacional *Korean National Health and Nutrition Survey* para determinar se há relação entre o padrão de

consumo alimentar e SM em 944 adolescentes coreanos entre 10 e 19 anos. A classificação de Cook *et al.* (2003)<sup>11</sup> foi utilizada para diagnóstico de SM, mas os valores de referência para PA basearam-se nas recomendações da Sociedade Coreana de Pediatria. Para determinação do padrão alimentar foi utilizado um recordatório alimentar de 24 horas. O padrão alimentar considerado “tradicional coreano” foi representado por maior consumo de arroz, peixe, *kimchi* (conserva de vegetais tradicional na Coreia), algas marinhas e leguminosas. O padrão “ocidental” incluiu farinha, pão, pizza, hambúrguer, *snacks*, cereais, açúcar e doces. O padrão alimentar caracterizado pelo maior consumo de macarrão e *dumplings* (bolinhos de farinha e fubá cozidos no vapor) e certo consumo de arroz e *kimchi* foi rotulado de padrão “modificado”. A prevalência de obesidade abdominal foi maior no padrão de consumo alimentar “ocidental” (16,08%) que no “tradicional” (9,76%) e no “modificado” (9,75%). A maior prevalência de alteração de TG e glicose plasmática foi encontrada nos adolescentes de padrão alimentar “ocidental”. Entretanto, a presença de SM não variou significativamente entre os três padrões de consumo alimentar nos adolescentes coreanos<sup>91</sup>.

A avaliação do consumo alimentar tanto em adultos, quanto em crianças e adolescentes, independente do instrumento utilizado, demonstra algumas evidências da associação entre determinados tipos de alimentos, como ingestão de fibras, grãos integrais, produtos lácteos, frutas e verduras e a menor prevalência da SM e de seus componentes, mesmo utilizando-se diferentes critérios diagnóstico para a SM.

#### **1.4. Gorduras Dietéticas e Síndrome Metabólica**

De um modo geral, a base fisiopatológica para os eventos cardiovasculares é a aterosclerose, processo que se desenvolve ao longo de décadas de maneira insidiosa<sup>19</sup>. A formação da placa de ateroma na parede dos vasos sanguíneos, bem como suas consequências clínicas, como Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) e Acidente Vascular Encefálico (AVE), associa-se intimamente com determinados fatores de risco para DCV. A base para a prevenção de eventos cardiovasculares tem sido, nas últimas décadas, o controle rigoroso dos fatores de risco para DCV. O controle da PA, por exemplo, diminui efetivamente a chance de eventos cardiovasculares, sobretudo de AVE<sup>92</sup>.

No que diz respeito à dislipidemia, diversos estudos epidemiológicos e de intervenção demonstram que a redução dos níveis plasmáticos de LDL-c diminui a chance de eventos

cardiovasculares, tanto naqueles indivíduos que já apresentaram um evento (prevenção secundária), quanto naqueles que nunca apresentaram (prevenção primária). Assim, a primeira meta lipídica para prevenção cardiovascular é atingir níveis adequados de LDL-c<sup>93</sup>. De maneira também eficaz, a redução dos níveis de TG e a elevação dos níveis de HDL-c são consideradas medidas potencialmente benéficas para a inibição do processo aterotrombótico<sup>19</sup>.

O padrão alimentar da população brasileira tem sofrido mudanças, caracterizadas pelo aumento da ingestão de alimentos com alta densidade energética, pobres em fibras e ricos em gordura saturada, gordura *trans* e açúcares simples<sup>94</sup>. Diferentes padrões dietéticos modulam diferentes aspectos do processo aterosclerótico e fatores de risco para DCV, como alteração nos níveis lipídicos no plasma, resistência insulínica e metabolismo glicídico, PA, fenômenos oxidativos, função endotelial e inflamação vascular. Conseqüentemente, o padrão alimentar interfere na chance de eventos ateroscleróticos<sup>19</sup>.

O consumo de gordura saturada e *trans* é classicamente relacionado à elevação do LDL-c plasmático e aumento de risco cardiovascular. A substituição de gordura saturada da dieta por mono e poliinsaturada é considerada uma estratégia para o melhor controle da hipercolesterolemia e conseqüente redução da chance de eventos clínicos. As repercussões da ingestão de gordura, no entanto, não se restringem ao metabolismo lipídico; o tipo de gordura ingerida pode influenciar também em outros fatores de risco, como na resistência à insulina e na PA<sup>93</sup>.

De maneira geral, a gordura saturada eleva a concentração plasmática de colesterol. Diversos mecanismos são propostos para essa alteração, entre eles: redução dos receptores de LDL-c hepáticos<sup>95</sup>; maior atividade da enzima ACAT (acilcolesteril-aciltransferase), aumentando a esterificação do colesterol das lipoproteínas<sup>96</sup>; e aumento na quantidade de colesterol esterificado transportado nas partículas de LDL-c, devido à conformação química retilínea dos ácidos graxos saturados<sup>97</sup>.

Os ácidos graxos *trans* são isômeros geométricos dos ácidos graxos insaturados e são produzidos naturalmente a partir da fermentação de bactérias em ruminantes, sendo encontrados em quantidades insignificantes na carne e no leite<sup>98</sup>. A produção desses ácidos graxos também ocorre por meio da hidrogenação parcial de óleos vegetais. Tal processo se aplica aos óleos vegetais líquidos à temperatura ambiente, com o objetivo de conferir consistência de semissólida a sólida a essas gorduras<sup>19</sup>.

Na configuração *trans*, os dois átomos de hidrogênio ligados ao carbono na dupla ligação estão localizados em lados opostos, formando uma molécula mais rígida e com

configuração retilínea, assemelhando-se, assim, ao ácido graxo saturado. Ácidos graxos *trans* estão presentes em diversos produtos industrializados que utilizam esse tipo de gordura, tendo como exemplos mais frequentes os biscoitos, sorvetes cremosos e tortas. Podem ser encontrados também em diversos produtos de panificação, como pão francês, folhados, pão de batata e pão de queijo<sup>19</sup>.

Os ácidos graxos *trans* relacionam-se fortemente com o risco cardiovascular, especialmente em razão de aumentarem a concentração plasmática de colesterol total e de LDL-c<sup>99,100</sup>, bem como possuem efeito adverso adicional em razão de reduzirem a concentração plasmática de HDL-c, lipoproteína inversamente relacionada aos eventos cardiovasculares<sup>101</sup>.

Diversos estudos demonstraram, ainda, piora na sensibilidade à ação da insulina induzida pelos ácidos graxos *trans* em humanos, particularmente entre indivíduos que apresentam predisposição à resistência à insulina<sup>102</sup>, elevando, assim, o risco para o desenvolvimento de DM tipo 2<sup>100</sup>. Em comparação aos ácidos graxos saturados e poliinsaturados, os *trans* prejudicam a tolerância à glicose, caracterizada pelo HOMA - IR (*Homeostasis Model Assessment Insulin Resistance*) devido à maior lipogênese hepática<sup>103</sup>, o que pode ser fundamental para o desenvolvimento da SM uma vez que a resistência à ação da insulina é provavelmente a principal alteração que precede e predispõe à sua ocorrência<sup>19</sup>.

Além dos efeitos relacionados aos lipídios séricos e à ação da insulina, os ácidos graxos *trans* também elevam o risco de DCV por provocarem ação direta no endotélio, induzindo apoptose<sup>104</sup>. Uma revisão de 2009 avaliou o resultado de estudos clínicos controlados sobre o risco e desfecho cardiovascular e mostraram piora na função endotelial induzida pelos ácidos graxos *trans* quando comparados aos ácidos graxos saturados<sup>101</sup>.

Estudo realizado anteriormente já havia demonstrado maior concentração de ácidos graxos *trans* no tecido adiposo de indivíduos infartados quando comparados a controles saudáveis<sup>105</sup>. O alto teor de ácidos graxos *trans* encontrados nos tecidos foi reflexo de maior consumo de produtos industrializados. Verificou-se também maior conteúdo de *trans* em eritrócitos de mulheres, fato que elevou em 2,7 vezes o risco para DCV<sup>106</sup>.

Em razão dos efeitos nocivos de ácidos graxos *trans* sobre a saúde, especialmente por aumentarem o risco cardiovascular, ocorreram diversas ações no sentido de recomendar a redução do consumo desses ácidos graxos pela população mundial. Estas ações simultâneas tiveram como origem agências reguladoras de saúde e sociedades responsáveis por elaboração de diretrizes nutricionais<sup>103</sup>. Desse modo, foram implementadas políticas públicas para redução do consumo de gorduras *trans*, o que obrigou a indústria de alimentos a alterar a

fonte de gordura utilizada, adequando os seus produtos. Porém, ainda assim, elas estão presentes em muitos dos alimentos industrializados consumidos atualmente<sup>19</sup>.

Nas últimas décadas, estudos vêm relacionando o alto consumo energético e de lipídios ao desenvolvimento de sobrepeso/obesidade e de alterações metabólicas em indivíduos adultos<sup>107</sup>. Fornés *et al.*, avaliaram 1.045 indivíduos adultos em São Paulo e evidenciaram aumento significativo no colesterol sérico total, bem como na fração de LDL-c, no grupo que consumia laticínios integrais, gordura animal (banha e manteiga), gordura vegetal (margarinas), alimentos fritos, embutidos e ovos<sup>108</sup>. De forma similar, Freire *et al.* estudaram 877 indivíduos adultos nipo-brasileiros, em 2005, e concluíram que o consumo total de gordura aumentou a chance e a presença de SM, em ambos os sexos, enquanto que o consumo de gordura poliinsaturada reduziu este risco. Freire *et al.* apontaram ainda que, na análise de grupos de alimentos, os alimentos fritos se associaram significativamente com o risco de SM<sup>109</sup>.

Em concordância com esses últimos estudos, Duffey *et al.*, no estudo CARDIA, acompanharam 4.161 adultos jovens, por 20 anos, nos Estados Unidos, e constataram que o grupo de indivíduos que consumia o “padrão Ocidental” de dieta, composto por alimentos como *fast food*, grãos refinados e refrigerantes adoçados, apresentaram maior IMC, assim como, maior percentual de obesidade e medidas de PC mais elevadas. Além disso, o risco de desenvolvimento de SM ou alteração em qualquer um dos seus componentes, também foi maior do que naqueles que consumiam o “padrão Prudente”, composto por alimentos como peixes, frutas e grãos integrais<sup>110</sup>.

Dados do ERICA mostram que na avaliação de 71.971 adolescentes brasileiros há uma alta prevalência de consumo de alimentos ultraprocessados, como refrigerantes, salgados fritos e assados, e biscoitos doces e salgados, sendo o refrigerante o sexto alimento mais referido (45,0%), constatando-se, ainda, que o consumo de ácidos graxos saturados e de açúcar livre ultrapassaram os limites máximos recomendados de até 10% em relação à ingestão energética total<sup>111</sup>.

Apesar de estudos sinalizarem, na adolescência, o alto consumo de alimentos considerados inadequados ou, ainda, associarem grupos alimentares às alterações de peso ou metabolismo, não são encontrados estudos com o objetivo de investigar a associação entre o consumo especificamente dos ácidos graxos saturados e, especialmente, os *trans* e manifestações dos componentes da SM nos adolescentes. Além disso, os resultados das associações encontradas até o presente momento são inconclusivos.

No estudo de Barbosa com 60 adolescentes de 14 a 18 anos de idade, do município de Viçosa, Minas Gerais, a ingestão energética e de macronutrientes foi avaliada, utilizando como instrumento um registro alimentar e um recordatório de 24h. O estudo verificou, ao analisar o registro, uma correlação inversa entre a ingestão de lipídio e variáveis antropométricas e de composição corporal estudadas por eles (IMC, % de gordura e PC). Encontraram, ainda, uma correlação direta entre ingestão de carboidrato e LDL-c. Em relação ao recordatório alimentar de 24h, a ingestão energética, de carboidratos, proteínas e lipídios, também apresentou correlação inversa com tais variáveis antropométricas e de composição corporal<sup>112</sup>.

Múnera *et al.* avaliando 225 adolescentes, de 10 a 18 anos, com sobrepeso na Colômbia, encontraram que os adolescentes com ingestão elevada de calorias, gordura saturada e carboidratos simples, apresentavam um maior número de componentes da SM alterados<sup>113</sup>, porém, não foi estudada associação.

Andrade *et al.* pesquisaram 387 adolescentes com e sem sobrepeso, no Rio de Janeiro, e encontraram que entre as meninas, o consumo de gorduras, tanto totais quanto saturadas, foi mais elevado no grupo com sobrepeso. Já entre os meninos o consumo energético total foi significativamente maior no grupo com sobrepeso<sup>114</sup>. No entanto, Teixeira *et al.* avaliaram 539 adolescentes, entre 12 a 19 anos, em Niterói, e não encontraram associação entre o consumo excessivo de gordura e altos níveis séricos de colesterol e/ou estado nutricional<sup>115</sup>.

A investigação da relação entre o consumo dos ácidos graxos totais da dieta, com ênfase aos ácidos graxos considerados prejudiciais, representados pelos saturados e *trans*, torna-se imprescindível, uma vez que a adoção de medidas de prevenção primária em crianças e adolescentes caracteriza-se como de vital importância na abordagem das DCV. O reconhecimento do início do processo aterosclerótico que ocorre na infância e se perpetua na adolescência e na fase adulta jovem, aliada a uma maior identificação sobre os fatores de risco presentes nessas idades, aponta para a necessidade de programas efetivos que tenham como objetivo intervir sobre esses fatores o mais precocemente possível<sup>116</sup>.

## 2. JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas, as intensas modificações socioeconômicas e culturais que vieram ocorrendo no Brasil acarretaram alterações substanciais nos hábitos e comportamentos alimentares dos indivíduos, como o maior consumo de alimentos fora do domicílio<sup>117</sup>, a

substituição das refeições e preparações tradicionais por lanches com elevada concentração de energia, lipídios, açúcar de adição e sódio<sup>118</sup> e, o aumento do consumo de alimentos processados<sup>119</sup>.

A Pesquisa Nacional de Saúde, realizada em 2013, mostrou que, entre os adultos, o hábito de alimentação considerado não saudável é bastante frequente entre a população. O consumo regular de doces, bolos, tortas, chocolates, balas e biscoitos doces estava presente em 21,7% das pessoas avaliadas; 37,2% referiram o consumo de carne ou frango com excesso de gordura (ou seja, gordura aparente e frango com pele); 60,6% dos adultos consomem leite integral e; 23,4% ingerem refrigerante regularmente<sup>120</sup>.

O mesmo cenário de ingestão alimentar é observado em crianças e adolescentes que são considerados grupos vulneráveis do ponto de vista nutricional, devido ao padrão dietético tipicamente deficiente em micronutrientes e alto em açúcares simples e lipídios saturados e *trans*, através do consumo excessivo de alimentos industrializados como biscoitos, refrigerantes, bolos, embutidos, laticínios gordurosos, salgados e outros alimentos fritos<sup>121</sup>. Esse consumo se apresenta como um importante fator determinante de prejuízo à saúde.

A inadequação do consumo alimentar, aliada à inatividade física, predispõe ao aumento da gordura corporal, culminando em obesidade e em um maior risco para o desenvolvimento de doenças<sup>122</sup>. Estudos têm demonstrado que a obesidade é influenciada pelos estilos de vida sedentários e inatividade física. O consumo de certos alimentos contribui para a redução dos níveis de colesterol e de TG, prevenindo a formação de placas de aterosclerose e auxiliando na redução de medidas antropométricas e de doenças crônicas não transmissíveis<sup>123</sup>.

Os estudos sobre o papel da dieta na etiologia da SM em geral são restritos à população adulta. Evidências científicas mostram que o consumo de frutas e verduras<sup>86</sup>, fibras<sup>124,90</sup>, produtos lácteos e grãos integrais<sup>124</sup>, apresenta associação inversa com a SM, enquanto que a ingestão de carne vermelha<sup>125,126</sup> é positivamente associada a presença da síndrome.

O estudo do consumo alimentar de lipídios é primordial, uma vez que a exposição crônica aos ácidos graxos livres pode inibir a secreção insulínica, importante fator causal da síndrome. Tal efeito é dependente do tipo do ácido graxo, ou seja, eleva-se a secreção insulínica com o aumento do tamanho da cadeia de ácido graxo e diminui-se com o grau de insaturação da mesma. Assim, ácidos graxos de cadeia longa potencializam a secreção de insulina, em resposta à concentração basal de glicose<sup>127</sup>. Limitar a ingestão de gorduras saturadas é fundamental por estas constituírem um fator determinante na elevação das

concentrações plasmáticas de LDL-c<sup>128</sup>, seguida pelos ácidos graxos *trans* e, em menor grau, pelo colesterol dietético<sup>129</sup>.

A avaliação do consumo alimentar de indivíduos e populações é considerada um passo fundamental na avaliação da saúde<sup>130</sup>, sendo essencial para o direcionamento de políticas públicas para a prevenção tanto de doenças carenciais quanto de doenças crônicas não transmissíveis<sup>131</sup>. Assim, considerando-se o exposto a cerca da SM e dos hábitos alimentares atualmente observados pelas populações mais jovens, este trabalho justifica-se, por buscar identificar a associação entre a ingestão dos ácidos graxos dos tipos saturados e *trans*, presentes nos alimentos que compõem a ingestão alimentar habitual dos adolescentes e a ocorrência de manifestações metabólicas já nesta faixa etária, permitindo, assim, a elaboração de novas estratégias de prevenção.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Investigar a associação do consumo de ácidos graxos saturados e *trans* com a síndrome metabólica em adolescentes brasileiros.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Descrever as características sociodemográficas e estado nutricional em adolescentes brasileiros;
- Verificar a prevalência de alteração nos componentes da síndrome metabólica;
- Verificar a média de consumo, em percentual do valor energético total, de ácidos graxos totais e seus tipos (saturados, monoinsaturados, polinsaturados e *trans*);
- Verificar a prevalência de inadequação no consumo de ácidos graxos totais, saturados e *trans*;
- Avaliar a associação do consumo de ácidos graxos totais com a síndrome metabólica;
- Avaliar a associação do consumo de ácidos graxos totais, saturados e *trans* com características sociodemográficas e/ou estado nutricional.

## **4. DESENHO EXPERIMENTAL**

### **4.1. Tipo de Estudo**

Este estudo é parte integrante do projeto ERICA (Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes), que consiste em um estudo seccional multicêntrico nacional de base escolar. O objetivo do ERICA foi estimar a prevalência de SM, de DM, de fatores de risco para DCV e de resistência insulínica em adolescentes brasileiros. A coleta de dados ocorreu entre março de 2013 e dezembro de 2014.

### **4.2. População**

Foi realizado com adolescentes, de ambos os sexos, de 12 a 17 anos de idade, faixa etária correspondente ao conceito de adolescência adotado pelo Estatuto da Criança e do Adolescente<sup>132</sup>, que frequentavam escolas públicas e privadas de municípios com mais de 100 mil habitantes, de todas as cinco macrorregiões do Brasil.

O estudo possui representatividade nacional, regional e de capital. A população de pesquisa foi estratificada em 32 estratos geográficos, constituídos pelas 27 capitais e por 5 conjuntos dos demais municípios com mais de 100 mil habitantes (médio e grande porte) de cada uma das 5 macrorregiões do país, sendo selecionada uma amostra de 1.251 escolas.

A pesquisa contou com uma coordenação central, responsável por toda a estratégia geral de coleta, porém, em cada estado, havia uma coordenação local responsável por todos os aspectos da logística, incluindo recrutamento e acompanhamento de supervisores treinados pela coordenação central e, por todas as etapas do processo de obtenção de informações, desenvolvida nas escolas pelos pesquisadores de campo.

O processo de amostragem foi conduzido, inicialmente, pela seleção das escolas e seleção das turmas. As escolas foram selecionadas em cada estrato geográfico com probabilidade proporcional ao número de alunos de cada escola, nos anos letivos considerados (7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio) e, inversamente proporcional, à distância entre o município da escola e a capital da unidade da federação.

Para seleção de turmas, foram selecionadas três turmas em cada escola sorteada com probabilidades iguais durante o trabalho de campo. Usou-se o ano da turma como variável informativa da idade. O detalhamento da amostragem está descrito em publicação anterior<sup>133</sup>.

Inicialmente foi feito contato com a direção das escolas sorteadas, convidando-as a participar do estudo. Em caso de recusa, foi permitida a substituição da escola por outra de mesmo estrato, ou seja, da mesma natureza de administração (pública ou privada), mesma localização (urbana ou rural) e com a mesma seleção de combinações de ano e turno. As escolas forneceram as informações sobre o número de alunos matriculados nas turmas selecionadas. Os alunos que efetivamente frequentavam as turmas selecionadas foram cadastrados com os nomes e as datas de nascimento.

Todos os alunos, pertencentes às turmas selecionadas em cada escola, foram convidados a participar do estudo, mas apenas alunos do turno da manhã participaram da coleta e sangue, devido à necessidade de um período de 12h de jejum.

Os critérios de inclusão do presente trabalho, foram: ter entre 12 e 17 anos de idade; apresentar resultados séricos de glicemia em jejum, TG e HDL-c; responder ao questionário do adolescente (para coleta de informações referente à idade, sexo e cor da pele); participar da avaliação antropométrica completa e da aferição de PA; e apresentar dados de consumo de ácidos graxos de acordo com o Rec24h. Já os critérios de exclusão para composição da amostra foram: ser portador de deficiência física ou mental, temporária ou permanente, que impossibilitasse alguma das avaliações; ser do turno da tarde; no caso de meninas, estar grávida; apresentar ausência de qualquer um dos dados necessários.

Foram consideradas perdas amostrais aqueles adolescentes que não possuíam informações sobre a ingestão alimentar, dados antropométricos, bioquímicos ou não preenchimento do questionário aplicado.

Para o subconjunto de dados do referido trabalho foram calculados os pesos amostrais de acordo com as probabilidades de inclusão na amostra considerando-se que os alunos elegíveis para pertencer a esse subconjunto, mas que não completaram uma ou mais das avaliações específicas, são semelhantes aos que foram incluídos.

A estratégia de convidar todos os estudantes dos anos elegíveis objetivou facilitar a logística da coleta, incluir o maior número de alunos das idades-alvo e não constranger alunos com idade fora da faixa elegível excluindo-os nessa etapa. Alunos da faixa etária elegível cursando anos inferiores ao sétimo ano não foram incluídos.

O ERICA caracteriza-se como um estudo de amostra complexa<sup>134</sup>, uma vez que emprega estratificação (cada um dos 27 municípios da capital e cinco estratos com o conjunto

de municípios de mais de 100 mil habitantes de cada uma das cinco macrorregiões do país) e conglomeração (por escola e por turma) em seus estágios de seleção. Assim, a distribuição das características foi ajustada segundo o delineamento amostral, utilizando-se rotinas estatísticas para amostragem complexa, com ponderação devido às diferentes probabilidades de seleção dos conglomerados e posterior calibração pelos domínios de idade e sexo, para os quais foram obtidas estimativas populacionais

Conforme descrito por Vasconcellos *et al.* os pesos amostrais foram calibrados considerando a projeção do número de adolescentes matriculados em escolas localizadas nos estratos geográficos considerados em 31/12/2013. Foi utilizado um estimador de pós-estratificação, que modifica o peso natural do desenho por um fator de calibração que corresponde à razão entre o total populacional e o total estimado pelo peso natural do desenho para o pós-estrato ou domínio de estimação considerado<sup>133</sup>.

### 4.3. Fases do Estudo

De modo geral, o estudo foi composto por duas fases:

- Fase 1: aplicação de três tipos de questionários (um direcionado ao responsável do aluno, um direcionado à escola e um autopreenchido pelo adolescente, no dia da coleta, através de um coletor eletrônico de dados); realização das medidas antropométricas; aferição da PA; aplicação do instrumento de anamnese alimentar e; autopreenchimento da prancha de Tanner (em PDA), para determinação do desenvolvimento puberal;
- Fase 2: coleta de sangue, realizada em dia distinto da fase 1, apenas com os alunos do turno da manhã.

A fim de se testar os procedimentos e instrumentos da pesquisa foi realizado um estudo pré-teste em uma escola do Rio de Janeiro. Posteriormente, em cinco cidades (Rio de Janeiro, Cuiabá, Feira de Santana, Campinas e Botucatu), realizou-se um estudo piloto, em 2012, com quinze escolas, sendo três em cada uma das cidades, antes de se iniciar a pesquisa a nível nacional.

A equipe de campo, composta por supervisores e avaliadores, foi previamente treinada utilizando técnicas padronizadas. Foram elaborados, pela coordenação central da pesquisa, um manual de procedimentos e vídeos educativos, referentes à avaliação antropométrica e de PA, para garantir a padronização dos procedimentos e minimizar erros de aferição.

A equipe foi reavaliada sistematicamente através da realização de um controle de qualidade das medidas (PA, peso, estatura, perímetro da cintura e perímetro do braço), durante toda a coleta. As informações foram analisadas regularmente na busca de tendências e padrões que pudessem resultar em erros nos procedimentos realizados, seja por entrevistadores, técnicos ou processadores de informação.

Estão detalhadas, a seguir, as metodologias empregadas na coleta dos dados necessários a realização do presente trabalho.

#### 4.3.1. Questionário do Adolescente

O questionário foi aplicado ao adolescente através de um PDA (*personal digital assistant*), que consiste em um computador de dimensões reduzidas, contendo um aplicativo desenvolvido para o ERICA. As informações coletadas foram diretamente transferidas para o servidor central, localizado na UFRJ.

O instrumento continha cerca de 100 questões divididas em 11 blocos: aspectos sociodemográficos, atividades ocupacionais, atividade física, comportamento alimentar, tabagismo, uso de bebidas alcoólicas, saúde reprodutiva, saúde bucal, morbidade física (autorreferida), duração do sono e saúde mental. Além disso, também eram registrados a idade, em anos completos e o sexo. As informações sobre data de nascimento e idade foram utilizadas para identificar os adolescentes elegíveis para o estudo. A data de nascimento foi, posteriormente, confirmada pelos registros escolares.

Para o presente trabalho, as informações coletadas do questionário (anexo A) foram: idade; sexo e cor da pele (para definição da etnia, necessária para classificação da medida de perímetro da cintura).

O preenchimento do questionário não permitia que as questões fossem “puladas” ou não fossem respondidas, isto é, mesmo que o adolescente respondesse não ter determinado hábito, precisava responder às questões subsequentes sobre esse hábito. Essa estratégia visou avaliar a consistência das respostas e evitar que o aluno optasse por negar um hábito para não ter que detalhá-lo subsequentemente.

Posteriormente, os adolescentes foram instruídos a preencher individualmente, dentro de biombos para garantir a privacidade no momento da resposta, o seu estágio de maturação sexual através de pranchas ilustrativas presentes no PDA. A classificação para avaliar o

estágio de maturação sexual foi de acordo com as figuras da Caderneta de Saúde do Adolescente do Ministério da Saúde<sup>135</sup>, no entanto, esta informação não foi utilizada no presente trabalho.

#### 4.3.2. Medidas Antropométricas

Todas as medidas antropométricas foram realizadas por equipe previamente treinada, cujas medidas foram validadas através de testes de exatidão e precisão.

As medidas antropométricas coletadas foram peso, estatura, perímetro da cintura (PC) e perímetro do braço (PB). O peso foi medido em balança eletrônica da marca Líder® modelo P200M com capacidade de até 200kg e variação de 50g. A estatura foi aferida em duplicata, utilizando-se estadiômetro portátil da marca AlturaExata® com variação de 0,1cm (admitindo-se variação máxima de 0,5 cm entre as duas medidas e calculando-se a média). Aqueles alunos que utilizavam calças compridas foram orientados a efetuar a troca da calça por short específico fornecido pela equipe.

Portanto, para as medidas de peso e estatura, os adolescentes estavam descalços, usando roupas leves e em posição ortostática<sup>136</sup>. A partir das medidas de peso e estatura, foi calculado o IMC, definido como peso (kg) dividido pelo quadrado da estatura (m). Para a classificação do estado nutricional dos adolescentes, foram adotadas as curvas de referência da OMS, 2007<sup>137</sup>, utilizando como parâmetro o índice IMC-para-idade, segundo sexo. Os pontos de corte adotados foram:  $\text{escore-Z} < -3$  (muito baixo peso);  $\text{escore-Z} \geq -3$  e  $< -2$  (baixo peso);  $\text{escore-Z} \geq -2$  e  $\leq +1$  (eutrofia);  $\text{escore-Z} > +1$  e  $\leq +2$  (sobrepeso);  $\text{escore-Z} > +2$  (obesidade).

A mensuração do PC foi realizado com uma fita métrica da marca Sanny® inextensível de 150 cm e variação de 0,1cm, estando o adolescente em pé, com o abdômen relaxado, braços ao longo do corpo, pés juntos e com o peso dividido entre ambas as pernas. A fita foi posicionada horizontalmente no ponto médio entre a curvatura inferior da última costela fixa e a curvatura superior da crista ilíaca<sup>53,138</sup>. Para a realização das medidas, havia biombos que garantiram a privacidade no momento das medidas.

A classificação do PC foi feita de acordo com a determinação da IDF (2007) para diagnóstico de SM em adolescentes, isto é, foi considerada alterada a  $\text{PC} \geq \text{percentil}90$ ,

segundo as curvas de sexo, idade e etnia<sup>61</sup> para adolescentes de 12 a 15 anos ou os pontos de corte para adultos, nos casos de adolescentes de 16 e 17 anos<sup>56</sup>.

A PB foi realizada também com fita métrica da marca Sanny® inextensível de 150 cm e variação de 0,1cm, no braço do adolescente, estando ele em pé, no ponto médio entre o acrômio e o olecrânio<sup>139</sup>. A PB foi mensurada para determinação do tamanho do manguito a ser utilizado na aferição da PA.

Todas as medidas foram efetuadas em duplicata, com exceção do peso. Os valores obtidos foram inseridos no PDA e, em posterior, transferidos diretamente para o servidor central.

#### 4.3.3. Aferição da Pressão Arterial

A medida da PA foi realizada no braço direito, com o adolescente sentado e com os pés no chão, usando-se um manguito apropriado, determinado pelo PB, cobrindo aproximadamente 80% da distância entre o olecrânio e o acrômio. A bolsa pneumática cobria pelo menos 40% da PB, que deveria apresentar-se na altura do coração<sup>140</sup>. A avaliação da PA foi feita pelo método oscilométrico, sendo utilizado o aparelho Omron 705-IT®, já validado para uso em adolescentes. A fim de evitar contato com o ambiente externo e, conseqüente agitação do aluno, as medidas eram realizadas em biombos apropriados.

Foram realizadas três medidas consecutivas, com intervalo de três minutos, após o adolescente descansar por cinco minutos. A primeira medida foi descartada, sendo utilizada a média das duas últimas medidas. Os valores obtidos foram inseridos no PDA e transferidos diretamente para o servidor central.

Para a classificação da PA no adolescente foram seguidas as recomendações internacionais do *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents* (2004)<sup>141</sup>. Segundo esta referência adolescente é considerado normotenso se a PA sistólica e/ou diastólica se situa abaixo do percentil 90 para sua estatura, sexo e idade; com PA limítrofe (ou pré-hipertensos) se a sistólica e/ou diastólica se situa entre os percentis 90 e 95 ou com a PA sistólica maior ou igual a 120 mmHg ou a diastólica maior ou igual a 80 mmHg, mas com percentil menor que 95 e; como hipertenso se a PA sistólica e/ou diastólica estiver no percentil 95 ou acima deste.

Assim, para determinação de alteração da PA do presente trabalho, foram considerados alteração de PA, os casos onde a PA sistólica e/ou diastólica esteve  $\geq$  percentil 95, para todos os adolescentes, independente da faixa etária.

#### 4.3.4. Anamnese Alimentar

O instrumento de anamnese alimentar utilizado foi o recordatório alimentar de 24h (Rec24h), aplicado durante o trabalho de campo, por pesquisadores devidamente treinados (anexo B). O Rec24h consiste em definir e quantificar todos os alimentos e bebidas ingeridos nas 24h que antecedem a entrevista. Optou-se pela utilização deste instrumento devido ao tempo reduzido e simplicidade de aplicação, além de não provocar alterações nos hábitos alimentares<sup>130</sup>. Foi elaborado um programa digital específico instalado em *netbook* para registro das informações do Rec24h e ao final da coleta, os dados relatados foram enviados diretamente para o servidor.

O treinamento dos pesquisadores envolvidos baseou-se na técnica de aplicação de recordatório alimentar *multiple-pass-method*, descrita por Conway *et al.* de forma adaptada<sup>142</sup>. Tal técnica visa reduzir o subrelato do consumo alimentar e consiste em estimular o entrevistado a recordar os alimentos consumidos no dia anterior através de cinco etapas: relato da listagem ininterrupta de todos os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior; sondagem direcionada aos alimentos que são frequentemente esquecidos em Rec24h; relato sobre o horário e local em que cada alimento foi consumido; descrição, com detalhes, dos alimentos relatados e sua quantidade; e por fim, é feita uma revisão das informações, considerando os horários, ocasiões de consumo e possíveis alimentos omitidos.

Barufaldi *et al.* descreveram o programa do Rec24h do ERICA, que foi desenvolvido a partir de base de dados composta por 1.626 itens alimentares incluindo as formas de preparo e as unidades de medidas caseiras pré-definidas do software Brasil-Nutri, elaborado pelo Ministério da Saúde em parceria com o Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Essa base de dados foi utilizada no Inquérito Nacional de Alimentação (INA), parte integrante da POF, desenvolvido pelo IBGE, em 2008/2009<sup>16,143</sup>.

Em resumo, o programa digital desenvolvido para entrada direta dos dados do Rec24h durante o trabalho de campo utilizou, como base, a lista de alimentos gerada pelo INA

(2008/2009)<sup>144</sup>, sendo necessário ao entrevistador, apenas selecionar na lista de alimentos presentes, o alimento ou preparação relatados pelo aluno e informar quantidade consumida, em medida caseira, horário e local. Tal programa contava com o auxílio de figuras ilustrativas das medidas caseiras, para ajudar o aluno a discriminar corretamente o instrumento utilizado para a medida e, assim, quantificar a quantidade ou porção consumida. Os dados de ingestão de nutrientes representam a contribuição somente dos alimentos e/ou bebidas e não incluíram o consumo de suplementos e/ou medicamentos.

Com relação ao consumo usual de açúcar e adoçante, este foi averiguado a partir da seguinte questão: “utiliza com frequência”, com as seguintes opções de resposta: açúcar, adoçante, açúcar e adoçante ou não utiliza nada para adoçar. Para minimizar os erros de estimativas, padronizou-se, para quando os adolescentes reportaram o consumo usual de açúcar, a adição de 10 g de açúcar para cada 100 ml de suco de fruta, café, café com leite, chá e mate ingeridos, e quando foi reportado o consumo frequente de ambos (açúcar e adoçante artificial) a adição de 5 g de açúcar para cada 100 ml dessas bebidas. Caso o relato fosse de uso apenas de adoçante artificial, não se adicionou nenhuma gramatura a mais de açúcar ao cálculo.

Ao final da entrevista eram exibidas caixas de mensagem, no próprio programa, orientando o entrevistador a questionar o aluno sobre o consumo de alimentos fora do horário de refeições, como biscoitos, balas, chicletes, salgadinhos, entre outros. Nos casos em que o aluno havia passado mais de três horas sem ingerir nenhum alimento, o programa detectava este intervalo, recomendando ao investigador que perguntasse novamente, de forma mais criteriosa, se naquele intervalo de tempo o aluno não havia, realmente, ingerido ou “beliscado” nenhum alimento.

Durante a entrevista alimentar, caso o aluno relatasse algum alimento ou preparação que não estivesse presente na lista de alimentos do programa do Rec24h foi possibilitado ao entrevistador adicioná-lo à listagem, por meio de comandos do programa digital, para posterior avaliação da equipe de nutricionistas responsável pela avaliação dos dados do Rec24h.

Foi realizada, em subamostra composta por dois alunos de cada turma, um segundo Rec24h, em dia diferente de coleta, com o objetivo de estimar a variabilidade intraindividual. Porém, para o presente trabalho, utilizou-se apenas os dados referentes ao primeiro Rec24h aplicado. Embora a correção da variabilidade seja relevante, a literatura exhibe que a variabilidade intra-individual no consumo alimentar é maior para micronutrientes, quando

comparados aos macronutrientes, uma vez que os primeiros se distribuem de forma irregular entre os alimentos que compõem a dieta usual<sup>130</sup>.

A reprodutibilidade da estimativa de consumo da média populacional, utilizando Rec24h, mesmo baseada em um único dia de consumo, é considerada alta, além de ser observado que, ao se aumentar o n° amostral, reduz-se o erro da variabilidade<sup>145,146</sup>. Informação sobre o consumo alimentar de apenas um dia pode ser aceitável para a estimativa de médias de consumo global (energia e macronutrientes) de grandes amostras, ou de populações com consumo monótono. Assim, um único Rec24h é um método útil para descrever o consumo médio de energia e nutrientes de grupos populacionais<sup>130</sup>.

Após a coleta, o banco de dados foi gerado com todos os alimentos consumidos pelos adolescentes, em medidas caseiras. As medidas caseiras foram, então, convertidas em gramas, através da Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil, também disponibilizada pelo INA (2008/2009)<sup>147</sup>. Através desta conversão e do relacionamento do banco de alimentos com a Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil, compilada especificamente para análise dos alimentos e preparações citados no INA (2008/2009)<sup>144</sup>, obteve-se o consumo de todos os macronutrientes e micronutrientes, de cada um dos adolescentes.

Para o presente trabalho, os dados considerados foram somente os referentes ao consumo de ácidos graxos totais e seus tipos (saturado, *trans*, mono e poliinsaturados). Assim, para obtermos este consumo consideramos os teores destes nutrientes presentes em cada alimento, de acordo com a referida tabela de composição nutricional<sup>144</sup>, com a qual, conforme descrito acima, todo o banco de dados se relaciona. Os valores de ácidos graxos presentes na tabela de composição representam tanto as gorduras que já são inerentes ao alimento, quanto àquelas adicionadas em preparações.

No que tange ao uso de óleo de cocção, de acordo com a tabela de composição, as preparações cozidas e assadas de carnes, aves ou peixes, bem como de legumes e verduras, não contém óleo de adição. Entretanto, considerou-se, desta forma, uma possível subestimação do teor de gordura constituinte nestas formas de preparo. Para corrigir este dado, considerou-se a adição de óleo de soja em todas as formas de preparação cozidas e assadas de carnes e vegetais, convertendo-as em refogadas, que contam com adição de óleo nas informações nutricionais da tabela de composição.

As prevalências de inadequação no consumo de ácidos graxos totais, saturados e *trans* foram calculadas como a proporção de adolescentes com ingestão superior ao recomendado de até 30% para ácidos graxos totais, até 10% para ácidos graxos saturados e até 1% para

ácidos graxos *trans*<sup>148,149</sup>. O cálculo para prevalência de inadequação considerou o peso amostral e a complexidade do desenho da amostra.

#### 4.3.5 Coleta de Sangue

A coleta de sangue foi realizada somente nos alunos do turno da manhã, conforme já exposto previamente. No dia anterior ao agendado para a coleta de sangue, os alunos receberam a visita, em sala de aula, do supervisor do estudo que realizava com eles a orientação pré-jejum. Ou seja, eles eram informados previamente da necessidade de realizarem o jejum por 12h, com orientação para que, neste período, houvesse apenas a ingestão de água e/ou medicamentos.

Antes de efetuarem a coleta de sangue, os alunos responderam a um rápido questionário, em um programa digital específico instalado em *netbook* para confirmar o cumprimento do jejum. Os entrevistadores perguntavam a hora de consumo do último alimento antes do exame; hora em que o aluno foi dormir e que acordou; se apresentava algum problema de saúde e; se o mesmo havia ingerido algum alimento, bebida ou medicamento neste intervalo de tempo.

Os exames foram realizados por técnicos treinados, de forma padronizada e as amostras de sangue foram analisadas em um único laboratório. A coleta foi realizada na própria escola e a sala de coleta era preparada previamente de modo a torná-la a mais adequada possível, através de biombos para manter a privacidade dos alunos. Após a coleta, foi fornecido um lanche aos participantes, pela equipe do projeto.

O sangue foi coletado por venopunção usando material descartável, tubo soro com gel 5ml, no horário entre 7:00h e 9:30h. As amostras foram armazenadas em bolsa térmica e resfriada à uma temperatura entre 8 a 10°C. O material foi enviado imediatamente à sede do laboratório.

Para a coleta de sangue, foi adotado protocolo de pesquisa padronizado e aplicado nos 27 centros. Foi utilizado apenas um laboratório de referência, no qual foram centralizadas todas as análises bioquímicas do estudo, com rígido controle de qualidade, apoiado por laboratórios parceiros locais que gerenciaram a coleta e o recebimento de amostras, permitindo a padronização de medidas e a uniformidade dos resultados. Todos os laboratórios receberam documentação com o protocolo a ser seguido em todas as etapas, do agendamento

ao transporte para a unidade central, incluindo o *kit* etiquetado para coleta de sangue de cada adolescente.

Os exames realizados pelo estudo foram: glicemia em jejum, perfil lipídico, insulina e hemoglobina glicada (HbA1c). O processamento das amostras foi realizado até 3 horas após a coleta. O plasma foi separado por centrifugação a 3500 rpm por 10 minutos. Técnicas adequadas para armazenamento e transporte do sangue para longas distâncias foram aplicadas. A glicose plasmática foi avaliada através do método enzimático GOD-PAP no equipamento Roche modular analítico. O perfil lipídico incluiu a determinação do colesterol total, o HDL-c e TG, que foram analisados por meio do método enzimático colorimétrico no equipamento Roche modular analítico; já o valor de LDL-c foi calculado pela fórmula de Friedewald<sup>150</sup>.

Os dados bioquímicos usados no presente trabalho foram os necessários para diagnóstico de SM, isto é, níveis séricos de glicose, TG e HDL-c. Para determinação de alteração nestes componentes, foram utilizados os pontos de referência para diagnóstico da SM, conforme o critério adotado neste estudo<sup>67</sup>.

#### 4.4. Diagnóstico de Síndrome Metabólica

O diagnóstico da SM foi realizado de acordo com os critérios propostos pela IDF (2007)<sup>67</sup> para adolescentes, com adaptação da classificação de PA. Para adolescentes entre 16 e 17 anos, foram usados os critérios da IDF (2005) para adultos<sup>56</sup>, conforme recomendado pela IDF (2007)<sup>67</sup>, também com adaptação da classificação da PA (**figura 1**).

**Figura 1:** Critérios usados, no presente estudo, para diagnóstico da síndrome metabólica em adolescentes.

Parâmetros	12 a 15 anos	16 e 17 anos
<b>Diagnóstico: presença de obesidade central (de acordo com a PC)* + 2 ou mais dos outros 4 critérios:</b>		
Perímetro da cintura	≥ percentil90, segundo sexo, idade e etnia	Valores de referência de acordo com a etnia**: ≥ 90 cm para homens ≥ 80 cm para mulheres
Pressão arterial	≥ percentil95, segundo sexo, idade e estatura	≥ percentil95, segundo sexo, idade e estatura
Glicose	≥100 mg/dL	≥ 100 mg/dL
Triglicérides	≥ 150 mg/dL	≥ 150 mg/dL
HDL-c	< 40 mg/dL	< 40 mg/dL para homens < 50 mg/dL para mulheres

Legenda: PC – perímetro de cintura; IMC – Índice de Massa Corporal; PA – pressão arterial; DM – diabetes *mellitus*; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.

\*Se IMC > 30kg/m<sup>2</sup>, assume-se obesidade central não sendo necessária aferição do PC.

\*\* etnia de referência – sul-asiáticos;

Fonte: A autora, 2016 (baseado em ZIMMET, 2007 & ALBERTI, 2005).

#### 4.5. Análises Estatísticas

Foram analisadas as seguintes variáveis codificadas: sexo (masculino ou feminino), idade (categorizada em duas faixas etárias: 12 a 14 anos ou 15 a 17 anos); tipo de escola (pública ou privada); região geográfica (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul ou Centro-Oeste); localização da escola (interior ou capital) e estado nutricional (baixo peso, eutrofia, excesso de peso e obesidade). Para fins de análise a categorização do estado nutricional foi feita considerando-se como baixo peso todos aqueles adolescentes que apresentaram muito baixo peso e baixo peso (ou seja,  $\text{score-Z} < -2$ ).

O consumo de ácidos graxos totais e seus tipos (saturado, monoinsaturado, poliinsaturado e *trans*) foi expresso em consumo calórico percentual do valor energético total consumido e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) e, a prevalência de inadequação no consumo de ácidos graxos totais, saturados e *trans* foi determinada utilizando-se os pontos de corte já citados anteriormente<sup>148,149</sup>. A prevalência de SM, bem como a prevalência de alteração em cada um de seus componentes, foi determinada e a presença de SM e/ou de alteração em seus componentes foram utilizadas como variáveis em relação ao consumo de ácidos graxos totais e seus tipos.

A descrição das variáveis contínuas foi expressa por valores de média e desvio padrão, enquanto variáveis categóricas foram representadas pela frequência absoluta e relativa e seus IC95%. Foram estimadas prevalências e respectivos IC95%. Na comparação entre grupos, foi considerada diferença estatisticamente significativa entre prevalências quando os IC95% destas não se sobrepuseram.

Para o estudo da associação entre o consumo de ácidos graxos, SM, alteração de seus componentes e características populacionais realizaram-se análises de regressão linear simples e múltipla, estimando-se as razões de chances (*Odds Ratio* [OR]) e seus respectivos IC95%. Em modelo de regressão logística múltipla, foi calculado o OR do consumo de ácidos graxos total, saturado e *trans* em relação às diferentes características estudadas, ajustado para sexo, faixa etária, tipo e localização de escola, região do país e estado nutricional. Os dados foram analisados no software STATA, versão 14 (*Stata Corp., College Station, USA*), utilizando-se o módulo *survey* para análise de dados de amostra complexa.

#### **4.6. Aspectos Éticos**

O ERICA foi realizado de acordo com os princípios da Declaração de Helsinki. O diretor de cada escola assinou o Termo de Autorização do Diretor (anexo C), em duas vias, atestando concordância com a realização da pesquisa, afirmando ciência da metodologia a ser empregada e acompanhamento de seu desenvolvimento. Os pais foram informados por cartilha explicativa sobre o projeto, acerca da metodologia da pesquisa e, caso não desejassem que seus filhos participassem, puderam se manifestar nesse sentido.

As exigências dos comitês de ética em pesquisa para obtenção de informações variaram de acordo com o estado. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (anexo D) foi exigido para todos os estudantes que tiveram sangue coletado. Entretanto, para as demais informações (questionário, antropometria, aferição da pressão arterial e recordatório alimentar), foi exigido apenas o Termo de Assentimento (TA) do aluno (anexo E), concordando em participar. No entanto, comitês de ética de quatro estados (Goiás, Bahia, Roraima e Mato Grosso do Sul) e de escolas estaduais de Minas Gerais, exigiram o TCLE assinado por responsável, para qualquer fase da pesquisa. Todos os termos constavam o nome e telefone do pesquisador local responsável.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IESC/UFRJ), instituição da Coordenação Central da pesquisa, sob o número de protocolo 0027.0.239.000-08 (anexos F e G). Os comitês de ética em pesquisa de cada uma das 27 instituições participantes pela condução da pesquisa em cada estado brasileiro, também aprovaram a pesquisa.

Todos os alunos que apresentavam algum tipo de alteração em qualquer um dos parâmetros avaliados foram encaminhados para avaliação médica em centros de saúde.

#### **4.7. Financiamento**

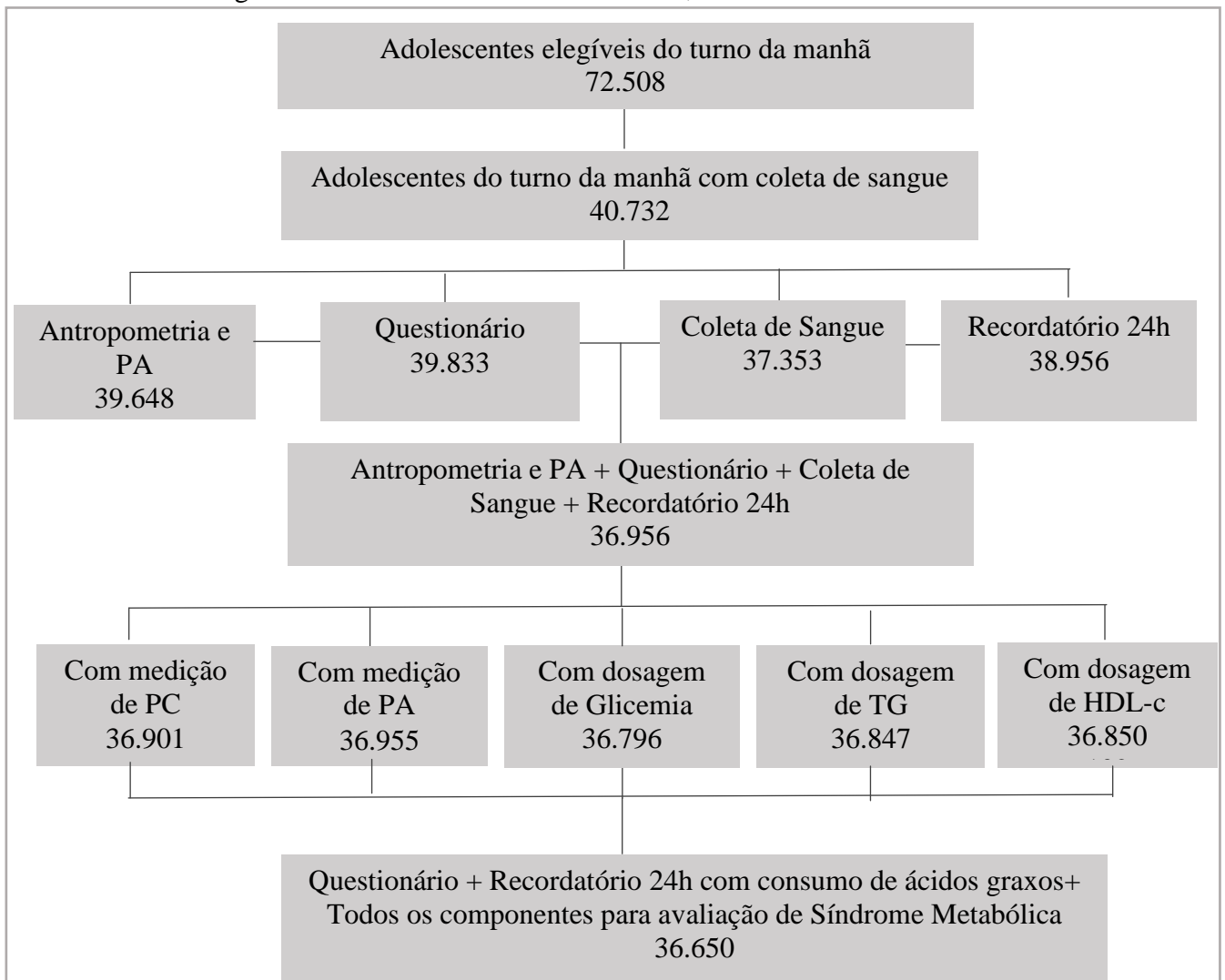
O ERICA foi coordenado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e desenvolvido para atender à chamada pública “MCT/FINEP/MS/SCTIE/DECIT – CT/SAÚDE e FNS – SÍNDROME METABÓLICA - 01/2008”, do Ministério da Saúde, que financiou à pesquisa no que se refere ao seu planejamento e execução, conjuntamente ao

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

## 5. RESULTADOS

Do total de 114.162 adolescentes de acordo com o cadastro das escolas, foram excluídos 215 adolescentes grávidas, 364 alunos portadores de alguma deficiência e 11.256 alunos que estavam fora da faixa etária de escolha, em 1.247 escolas de 122 municípios brasileiros. Assim, obteve-se um total de 102.327 adolescentes elegíveis, onde 72.508 (70,9%) eram do turno da manhã e 29.819 (29,1%) do turno da tarde. A cobertura nacional para coleta de sangue foi de cerca de 56,2%, sendo coletado sangue de 40.732 alunos. Para avaliação do consumo de ácidos graxos e sua associação com a SM, foram obtidos dados completos de antropometria, aferição de PA, Rec24h e exames laboratoriais de 36.650 adolescentes (**figura 2**). Houve uma recusa maior em participar do estudo entre os meninos, independentemente da faixa etária, em todas as regiões.

**Figura 2:** Fluxograma dos adolescentes brasileiros avaliados quanto à associação do consumo de ácidos graxos e síndrome metabólica. ERICA, 2013-2014.



Legenda: PA – pressão arterial; PC – perímetro de cintura; TG – triglicerídeos; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.

Do total de adolescentes avaliado no presente trabalho cerca de 60,0%, eram do sexo feminino, 54,8% com idade entre 15 e 17 anos, 73,6% provenientes de escolas públicas e 73,9% de escolas localizadas na capital. No que se refere à região do país 19,1% eram da região Norte, 31,0% da região Nordeste, 22,7% da região Sudeste, 12,6% da região Sul e 14,7% da região Centro-Oeste. Em relação ao estado nutricional, 2,3% apresentavam-se com baixo peso, 71,5% eutróficos, 17,6% com sobrepeso e 8,2% com obesidade.

A prevalência de SM de acordo com as características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional da população estudada é mostrada na **tabela 1**. Não foram observadas variações na prevalência de SM entre os sexos e faixas etárias. Entretanto, esta

taxa foi significativamente maior entre os estudantes obesos, da rede pública de ensino, com localização escolar na capital e pertencentes à região Sudeste.

**Tabela 1:** Prevalência de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.

	<b>Síndrome Metabólica</b>	
	<b>%</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Sexo</b>		
Feminino	1,1	(0,6 – 1,6)
Masculino	1,5	(1,0 – 1,9)
<b>Faixa Etária</b>		
12-14 anos	1,2	(0,7 – 1,7)
15-17 anos	1,4	(1,0 – 1,8)
<b>Tipo de Escola</b>		
Pública	2,2	(1,8 – 2,6)
Privada	0,4	(0,3 – 0,5)
<b>Região do País</b>		
Norte	0,2	(0,1 – 0,2)
Nordeste	0,5	(0,4 – 0,7)
Sudeste	1,2	(0,9 – 1,6)
Sul	0,5	(0,2 – 0,7)
Centro-Oeste	0,2	(0,1 – 0,3)
<b>Localização</b>		
Capital	1,7	(1,3 – 2,1)
Interior	0,9	(0,8 – 1,1)
<b>Estado Nutricional</b>		
Baixo Peso	0,0	(0,0 – 0,0)
Eutrofia	0,1	(0,0 – 0,1)
Sobrepeso	0,6	(0,4 – 0,8)
Obesidade	2,0	(1,7 – 2,3)
<b>Total</b>	<b>2,6</b>	<b>(2,3 – 2,9)</b>

Legenda: IC95% – intervalo de confiança de 95%.

Número de observações: 36.650

População estimada = 6.628.961

No que tange aos componentes da SM, as médias apresentadas pela amostra foram respectivamente de: 71,7( $\pm$ 9,7) cm de CC, 110,5( $\pm$ 11,7) mmHg de PA sistólica, 66,2( $\pm$ 7,9) mmHg de PA diastólica, 85,7( $\pm$ 9,1) mg/dL de glicemia de jejum, 78,33( $\pm$ 37,2) mg/dL de TG sérico e, 47,2( $\pm$ 10,9) mg/dL de HDL-c.

Os adolescentes que apresentaram qualquer uma das alterações nos componentes da SM eram, em sua maioria, de escola pública, da capital e, da região Sudeste, do mesmo modo

observado em relação à prevalência de SM (**tabela 2**). No sexo feminino observou-se maior prevalência de PC aumentado, enquanto que no masculino observou-se maior prevalência de PA inadequada. Os adolescentes da faixa etária superior exibiram a maior prevalência no grupos de HDL-c alterado. Com relação ao estado nutricional, os adolescentes com sobrepeso e obesidade apresentaram maior prevalência de PC aumentado, entretanto, para os outros componentes, os adolescentes eutróficos são os que apresentam maior prevalência de alteração.

A **tabela 3** apresenta a média de consumo calórico percentual proveniente de ácidos graxos totais e seus tipos (saturado, monoinsaturado, polinsaturado e *trans*). Foram observadas variações no consumo médio de todos os ácidos graxos entre as diferentes regiões do país. Os adolescentes de escolas privadas apresentaram um consumo maior de ácidos graxos total, saturado e monoinsaturados em relação aos de escola pública. O ácido graxo *trans* apresentou maior média de consumo percentual na região Sul. Independente das variáveis observadas, a contribuição calórica de ácidos graxos saturados ultrapassou o limite máximo recomendado de 10% do valor energético total.

A prevalência de inadequação do consumo, ou seja, de consumo maior que o recomendado, de ácidos graxos total e saturado mostrou que o sexo feminino e os adolescentes de escolas privadas apresentaram inadequação mais significativa (**tabela 4**). Já os alunos de escolas da capital apresentaram o consumo mais inadequado de todos os ácidos graxos quando comparados aos de escola do interior. O consumo de ácidos graxos saturados esteve mais inadequado entre os adolescentes com sobrepeso, quando comparados aos eutróficos; enquanto que o consumo de ácidos graxos *trans* esteve mais inadequado entre os obesos, também comparando-se aos eutróficos.

**Tabela 2:** Prevalência de alteração nos componentes da síndrome metabólica em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.

	PC alterada		PA alterada		Glicemia alterada		TG alterados		HDL-c alterado	
	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
<b>Sexo</b>										
Feminino	7,8	(6,4 – 9,3)	2,1	(1,6 – 2,6)	1,4	(0,9 – 1,9)	2,5	(1,8 – 3,2)	15,7	(13,4 – 18,0)
Masculino	4,9	(3,7 – 5,9)	6,0	(4,9 – 7,3)	2,7	(1,8 – 3,5)	2,1	(1,5 – 2,5)	16,9	(14,2 – 19,4)
<b>Faixa etária</b>										
12-14 anos	5,5	(4,4 – 6,4)	2,8	(2,1 – 3,6)	2,3	(1,5 – 3,0)	2,4	(1,7 – 2,9)	12,1	(10,3 – 13,9)
15-17 anos	7,2	(5,7 – 8,7)	5,3	(4,4 – 6,3)	1,8	(1,2 – 2,4)	2,2	(1,6 – 2,8)	20,5	(17,3 – 23,6)
<b>Tipo de Escola</b>										
Pública	9,5	(8,3 – 10,7)	6,4	(5,6 – 7,1)	3,4	(2,7 – 4,1)	3,5	(2,9 – 3,4)	26,7	(23,7 – 29,6)
Privada	3,1	(2,1 – 4,1)	1,8	(1,2 – 2,5)	0,7	(0,4 – 0,9)	1,1	(0,7 – 1,5)	5,8	(4,3 – 7,4)
<b>Região do País</b>										
Norte	0,6	(0,5 – 0,7)	0,5	(0,3 – 0,6)	0,2	(0,1 – 0,2)	0,4	(0,3 – 0,5)	3,0	(2,5 – 3,4)
Nordeste	2,5	(1,8 – 3,2)	1,4	(1,1 – 1,7)	0,9	(0,5 – 1,3)	1,1	(0,7 – 1,5)	7,5	(6,0 – 8,9)
Sudeste	7,1	(6,1 – 8,1)	4,4	(3,5 – 5,2)	2,0	(1,5 – 2,4)	2,0	(1,5 – 2,4)	16,5	(14,2 – 18,7)
Sul	1,6	(1,0 – 2,3)	1,3	(1,0 – 1,6)	0,8	(0,4 – 1,2)	0,6	(0,4 – 0,9)	3,1	(2,2 – 4,0)
Centro-Oeste	0,8	(0,6 – 1,0)	0,7	(0,5 – 0,8)	0,2	(0,1 – 0,3)	0,4	(0,3 – 0,6)	2,5	(2,0 – 3,1)
<b>Localização</b>										
Capital	7,7	(6,5 – 8,8)	4,9	(4,2 – 5,7)	2,5	(1,8 – 3,1)	2,8	(2,3 – 3,4)	18,7	(16,4 – 30,9)
Interior	5,0	(4,3 – 5,7)	3,2	(2,8 – 3,7)	1,6	(1,3 – 1,9)	1,7	(1,5 – 2,0)	13,9	(12,1 – 15,5)
<b>Estado Nutricional</b>										
Baixo Peso	0,0	(0,0 – 0,0)	0,0	(0,0 – 0,1)	0,0	(0,0 – 0,1)	0,0	(0,0 – 0,0)	0,6	(0,4 – 0,7)
Eutrofia	0,7	(0,4 – 1,1)	3,6	(3,2 – 4,1)	2,7	(2,2 – 3,2)	2,2	(1,8 – 2,7)	20,4	(18,7 – 22,2)
Sobrepeso	4,3	(3,8 – 4,8)	2,3	(1,9 – 2,7)	0,7	(0,5 – 0,8)	1,1	(0,8 – 1,4)	6,7	(6,0 – 7,6)
Obesidade	7,7	(7,0 – 8,5)	2,2	(1,9 – 2,6)	0,7	(0,5 – 1,0)	1,2	(1,0 – 1,5)	4,8	(4,3 – 5,4)
<b>Total</b>	<b>12,7</b>	<b>(11,6 – 13,8)</b>	<b>8,2</b>	<b>(7,6 – 8,8)</b>	<b>4,1</b>	<b>(3,5 – 4,7)</b>	<b>4,5</b>	<b>(4,1 – 5,1)</b>	<b>32,5</b>	<b>(30,0 – 35,0)</b>

Legenda: IC95% – intervalo de confiança de 95%; PC – perímetro de cintura; PA – pressão arterial; TG – triglicerídeos; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.

**Tabela 3.** Média do consumo calórico percentual proveniente de ácidos graxos e seus tipos, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, de adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.

	Ácido Graxo Total		Ácido Graxo Saturado		Ácido Graxo Monoinsaturado		Ácido Graxo Poliinsaturado		Ácido Graxo Trans	
	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
<b>Sexo</b>										
Feminino	31,1	(30,6 – 31,6)	11,5	(11,1 – 11,8)	10,5	(10,3 – 10,8)	6,1	(5,9 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,0)
Masculino	30,5	(30,1 – 31,1)	10,9	(10,6 – 11,3)	10,3	(10,1 – 10,5)	6,1	(5,8 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,0)
<b>Faixa Etária</b>										
12-14 anos	30,8	(30,3 – 31,3)	11,2	(10,9 – 11,5)	10,4	(10,2 – 10,6)	6,2	(5,8 – 6,5)	1,0	(0,9 – 1,1)
15-17 anos	30,9	(30,5 – 31,3)	11,3	(10,9 – 11,5)	10,5	(10,2 – 10,7)	6,1	(5,9 – 6,2)	1,0	(1,0 – 1,1)
<b>Tipo de Escola</b>										
Pública	30,6	(30,3 – 30,9)	10,9	(10,7 – 11,1)	10,3	(10,2 – 10,5)	6,2	(6,0 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,1)
Privada	31,7	(31,2 – 32,2)	12,1	(11,9 – 12,4)	10,8	(10,6 – 11,0)	5,9	(5,7 – 6,1)	1,0	(0,9 – 1,0)
<b>Região do País</b>										
Norte	29,6	(29,2 – 30,0)	10,7	(10,4 – 10,9)	10,0	(9,8 – 10,2)	5,7	(5,5 – 5,9)	1,0	(1,0 – 1,1)
Nordeste	31,0	(30,4 – 31,6)	11,6	(11,2 – 12,0)	10,6	(10,4 – 10,8)	5,7	(5,5 – 5,8)	1,0	(0,9 – 1,0)
Sudeste	30,8	(30,4 – 31,1)	11,1	(10,8 – 11,4)	10,3	(10,1 – 10,5)	6,3	(6,0 – 6,5)	0,9	(0,9 – 1,0)
Sul	30,9	(29,9 – 31,9)	11,1	(10,7 – 11,5)	10,7	(10,3 – 11,0)	6,4	(6,2 – 6,6)	1,3	(1,2 – 1,4)
Centro-Oeste	31,6	(31,2 – 32,1)	11,2	(10,9 – 11,5)	10,8	(10,6 – 11,0)	6,2	(6,0 – 6,4)	0,9	(0,9 – 1,0)
<b>Localização</b>										
Capital	30,7	(30,3 – 31,1)	11,0	(10,7 – 11,3)	10,3	(10,2 – 10,5)	6,2	(6,0 – 6,5)	1,0	(0,9 – 1,1)
Interior	31,0	(30,7 – 31,2)	11,4	(11,2 – 11,5)	10,5	(10,4 – 10,6)	5,9	(5,9 – 6,0)	1,0	(1,0 – 1,0)
<b>Estado Nutricional</b>										
Baixo Peso	31,2	(30,8 – 31,6)	11,3	(11,2 – 11,5)	10,5	(10,4 – 10,7)	6,1	(5,9 – 6,2)	1,0	(1,0 – 1,0)
Eutrofia	30,8	(30,7 – 31,0)	11,2	(11,1 – 11,3)	10,4	(10,4 – 10,5)	6,1	(6,1 – 6,2)	1,0	(1,0 – 1,0)
Sobrepeso	31,3	(31,0 – 31,5)	11,4	(11,3 – 11,6)	10,4	(10,2 – 10,7)	6,2	(6,1 – 6,3)	1,1	(1,0 – 1,1)
Obesidade	31,2	(30,9 – 31,5)	11,3	(11,1 – 11,4)	10,5	(10,2 – 10,7)	6,3	(6,1 – 6,4)	1,1	(1,0 – 1,1)

Legenda: IC95% – intervalo de confiança de 95%.

**Tabela 4.** Prevalência de inadequação no consumo de ácidos graxo total, saturado e *trans*, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.

	Ácido Graxo Total		Ácido Graxo Saturado		Ácido Graxo <i>Trans</i>	
	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
<b>Sexo</b>						
Feminino	63,8	(61,6 – 65,9)	77,1	(74,6 – 79,4)	45,9	(43,2 – 48,6)
Masculino	55,4	(53,2 – 57,5)	70,5	(68,5 – 72,4)	44,4	(41,3 – 47,6)
<b>Faixa Etária</b>						
12-14 anos	59,4	(56,2 – 62,5)	74,1	(70,9 – 77,0)	45,4	(40,6 – 50,2)
15-17 anos	59,8	(57,8 – 61,7)	73,5	(72,2 – 74,9)	45,0	(43,0 – 46,9)
<b>Tipo de Escola</b>						
Pública	58,3	(56,3 – 60,3)	72,0	(70,1 – 73,8)	43,9	(41,3 – 46,5)
Privada	64,0	(61,8 – 66,2)	79,9	(78,2 – 81,5)	49,5	(45,2 – 53,7)
<b>Região do Brasil</b>						
Norte	50,6	(48,2 – 53,0)	69,3	(67,0 – 71,6)	54,5	(52,6 – 56,3)
Nordeste	58,0	(53,7 – 62,1)	78,2	(74,4 – 81,6)	46,5	(43,7 – 49,3)
Sudeste	59,1	(56,3 – 61,9)	72,5	(69,7 – 75,3)	39,6	(35,1 – 44,3)
Sul	66,1	(62,4 – 69,6)	76,2	(73,5 – 78,7)	67,0	(64,5 – 69,3)
Centro-Oeste	64,4	(62,2 – 66,5)	70,9	(69,0 – 72,7)	36,5	(34,6 – 38,4)
<b>Localização</b>						
Capital	60,1	(58,4 – 61,7)	74,5	(73,3 – 75,7)	46,2	(44,5 – 48,0)
Interior	49,1	(44,3 – 54,0)	58,1	(52,3 – 63,7)	21,4	(12,3 – 34,7)
<b>Estado Nutricional</b>						
Baixo Peso	61,5	(55,7 – 67,0)	78,6	(74,0 – 82,6)	48,5	(42,4 – 54,7)
Eutrofia	58,7	(56,8 – 60,5)	72,8	(70,8 – 74,7)	43,1	(40,0 – 46,1)
Sobrepeso	62,1	(59,3 – 64,7)	77,6	(75,0 – 80,0)	50,3	(47,3 – 53,2)
Obesidade	61,6	(56,6 – 66,5)	72,7	(67,2 – 77,7)	50,5	(46,3 – 54,6)

Legenda: IC95% – intervalo de confiança de 95%.

A avaliação da média percentual de consumo calórico proveniente de ácidos graxos de acordo com a presença de SM e/ou de alteração dos seus componentes sugere não haver grandes discrepâncias no consumo de ácidos graxos totais, saturados, monoinsaturados, poliinsaturados ou *trans* entre os adolescentes classificados como portadores da SM e/ou que apresentam alteração em algum dos seus componentes (**tabela 5**). A **figura 3** expõe a prevalência de inadequação entre os que apresentaram a SM ou alteração em seus componentes. O consumo de ácidos graxos saturados, entre aqueles que possuem qualquer componente alterado, apresentou prevalência de inadequação maior que 70%. Para *trans*, esta prevalência foi em torno de 50%.

Não foi verificada associação entre o consumo dos ácidos graxos e a SM (ácido graxo total: OR[IC95%]: 0,91[0,68-1,22]; ácido graxo saturado: OR[IC95%] 0,91[0,66-1,26]; ácido graxo *trans*: OR[IC95%]: 0,99[0,73-1,33]). O estudo da associação entre o consumo dos ácidos graxos total, saturados e *trans* e a alteração em cada componente da SM também foi feito, porém, nenhuma associação foi observada (vide apêndice).

A **tabela 6** expõe o estudo da associação entre o consumo dos ácidos graxos investigados ajustados pelas características sociodemográficas da população. Observou-se que ser do sexo masculino exibe menor chance de consumo inadequado de todos os tipos dos ácidos graxos, quando comparado ao sexo feminino, mesmo após ajuste. Não verificou-se associação entre faixa etária e consumo de ácidos graxos total, saturados e *trans* na análise univariada e pós-ajuste. A chance de consumo inadequado de ácidos graxos total e saturado é maior para adolescentes que estudam em escola privada, mesmo após ajuste. Em relação ao ácido graxo *trans* esta associação somente foi observada após o ajuste.

No que se refere às regiões, observou-se que residir nas regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste está associado ao maior consumo de ácido graxo total quando comparado à região Norte. Já para ácido graxo saturado esta associação não foi observada na região Centro-Oeste. Para os ácidos graxos *trans* foi visto que residir nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste apresenta menor chance de risco de consumo inadequado do que na região Norte. No entanto, residir na região Sul exibe maior chance de risco. Esses comportamentos foram observados tanto na análise univariada quanto após ajuste.

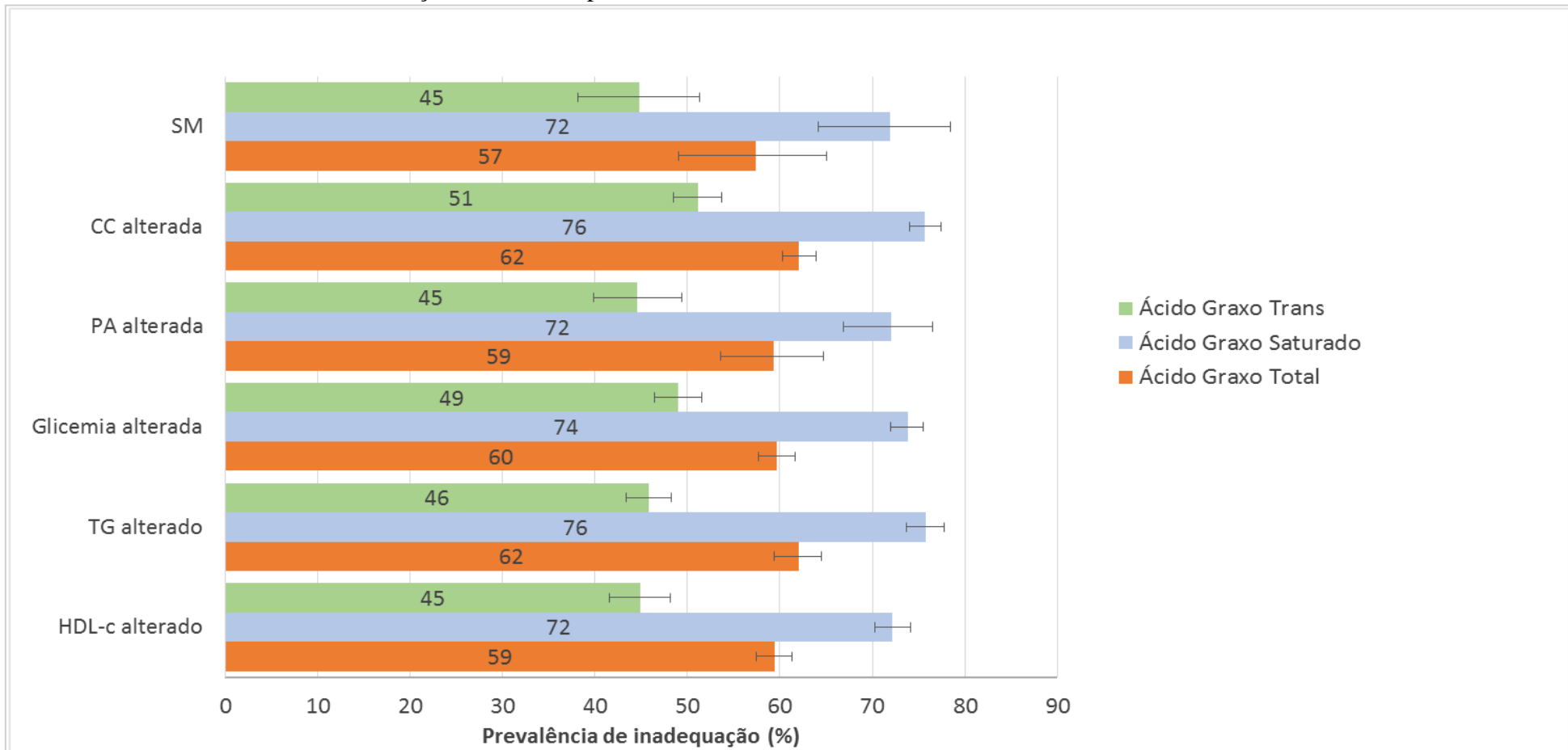
Observou-se, ainda, que residir no interior se mostrou fator protetor para o consumo de todos os ácidos graxos estudados quando comparado a residir nas capitais. Quanto ao estado nutricional, viu-se que o sobrepeso e a obesidade estão associados ao consumo inadequado de ácidos graxos totais e *trans*, antes e após ajuste. Em relação ao ácido graxo saturado só observamos esta associação entre aqueles que tem sobrepeso.

**Tabela 5.** Média do consumo calórico percentual proveniente de ácidos graxos e seus tipos, segundo a presença de síndrome metabólica e alteração de seus componentes, de adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.

	Ácido Graxo Total		Ácido Graxo Saturado		Ácido Graxo Monoinsaturado		Ácido Graxo Poliinsaturado		Ácido Graxo <i>Trans</i>	
	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
<b>Síndrome Metabólica</b>										
Sim	30,0	(28,9 – 31,1)	10,5	(10,0 – 11,0)	10,2	(9,8 – 10,7)	6,2	(5,6 – 6,8)	1,1	(0,8 – 1,3)
Não	30,8	(30,6 – 31,1)	11,2	(11,0 – 11,4)	10,4	(10,3 – 10,5)	6,1	(6,0 – 6,2)	1,0	(0,9 – 1,0)
<b>PC alterado</b>										
Sim	30,7	(30,1 – 31,2)	11,0	(10,6 – 11,5)	10,3	(10,1 – 10,5)	6,2	(6,0 – 6,4)	1,0	(0,9 – 1,1)
Não	30,8	(30,6 – 31,1)	11,2	(11,0 – 11,4)	10,4	(10,3 – 10,6)	6,1	(6,0 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,1)
<b>PA alterada</b>										
Sim	30,7	(29,9 – 31,6)	11,2	(10,5 – 11,8)	10,5	(10,1 – 10,9)	6,1	(5,7 – 6,4)	1,0	(0,9 – 1,2)
Não	30,8	(30,5 – 31,1)	11,2	(11,0 – 11,4)	10,4	(10,3 – 10,5)	6,1	(6,0 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,0)
<b>Glicemia alterada</b>										
Sim	31,1	(29,5 – 32,7)	11,3	(10,1 – 12,5)	10,5	(9,9 – 11,1)	6,2	(5,7 – 6,6)	1,1	(1,0 – 1,3)
Não	30,8	(30,5 – 31,1)	11,2	(11,0 – 11,4)	10,4	(10,3 – 10,5)	6,1	(5,9 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,0)
<b>TG alterados</b>										
Sim	30,7	(29,7 – 31,7)	11,3	(10,7 – 12,0)	10,6	(10,1 – 11,1)	6,0	(5,7 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,1)
Não	30,8	(30,5 – 31,1)	11,2	(11,0 – 11,4)	10,4	(10,3 – 10,5)	6,1	(6,0 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,0)
<b>HDL-c alterado</b>										
Sim	30,6	(30,1 – 31,0)	11,1	(10,8 – 11,3)	10,4	(10,2 – 10,6)	6,0	(5,9 – 6,1)	1,0	(1,0 – 1,1)
Não	30,9	(30,6 – 31,2)	11,2	(11,0 – 11,4)	10,4	(10,3 – 10,6)	6,1	(6,0 – 6,3)	1,0	(0,9 – 1,0)

Legenda: IC95% – intervalo de confiança de 95%; PC – perímetro de cintura; PA – pressão arterial; TG – triglicérides; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.

**Figura 3:** Prevalência de inadequação e intervalo de confiança de 95% do consumo de ácidos graxos total, saturado e *trans*, segundo a presença de síndrome metabólica e alteração de seus componentes em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos. ERICA, 2013-2014.



Legenda: SM – síndrome metabólica; CC – circunferência de cintura; PA – pressão arterial; TG – triglicerídeos; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.

**Tabela 6.** Razão de chance (*odds ratio*) de consumo inadequado de ácidos graxos total, saturado e *trans*, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, por adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.

	Ácido Graxo Total		Ácido Graxo Saturado		Ácido Graxo <i>Trans</i>	
	OR (IC95%) bruto	OR (IC95%) ajustado*	OR (IC95%) bruto	OR (IC95%) ajustado*	OR (IC95%) bruto	OR (IC95%) ajustado*
<b>Sexo</b>						
Feminino	1	1	1	1	1	1
Masculino	0,70 (0,64 – 0,78)	0,70 (0,63 – 0,78)	0,71 (0,61 – 0,83)	0,71 (0,63 – 0,84)	0,94 (0,83 – 1,07)	0,94 (0,82 – 1,05)
<b>Faixa Etária</b>						
12-14 anos	1,01 (0,87 – 1,19)	0,98 (0,84 – 1,10)	0,97 (0,82 – 1,15)	0,95 (0,80 – 1,02)	0,98 (0,80 – 1,20)	0,96 (0,81 – 1,10)
15-17 anos	1	1	1	1	1	1
<b>Tipo de Escola</b>						
Pública	1	1	1	1	1	1
Privada	1,25 (1,10 – 1,42)	1,27 (1,12 – 1,45)	1,49 (1,33 – 1,67)	1,46 (1,31 – 1,64)	1,18 (0,98 – 1,42)	1,28 (1,05 – 1,58)
<b>Região do País</b>						
Norte	1	1	1	1	1	1
Nordeste	1,29 (1,06 – 1,56)	1,34 (1,10 – 1,64)	1,49 (1,20 – 1,85)	1,59 (1,25 – 2,02)	0,69 (0,60 – 0,79)	0,72 (0,63 – 0,82)
Sudeste	1,42 (1,23 – 1,63)	1,44 (1,25 – 1,66)	1,18 (1,03 – 1,35)	1,21 (1,06 – 1,39)	0,56 (0,49 – 0,64)	0,56 (0,48 – 0,66)
Sul	1,91 (1,57 – 2,31)	1,88 (1,56 – 2,23)	1,41 (1,18 – 1,68)	1,40 (1,17 – 1,68)	1,68 (1,47 – 1,93)	1,65 (1,44 – 1,89)
Centro-Oeste	1,72 (1,50 – 1,97)	1,77 (1,54 – 2,03)	1,03 (0,89 – 1,18)	1,07 (0,93 – 1,24)	0,46 (0,41 – 0,52)	0,47 (0,42 – 0,53)
<b>Localização</b>						
Capital	1	1	1	1	1	1
Interior	0,69 (0,55 – 0,86)	0,68 (0,54 – 0,85)	0,52 (0,41 – 0,67)	0,51 (0,41 – 0,62)	0,33 (0,17 – 0,65)	0,38 (0,22 – 0,65)
<b>Estado Nutricional</b>						
Baixo Peso	1,13 (0,88 – 1,45)	1,17 (0,92 – 1,49)	1,37 (1,04 – 1,80)	1,37 (1,05 – 1,80)	1,24 (0,95 – 1,63)	1,25 (0,97 – 1,61)
Eutrofia	1	1	1	1	1	1
Sobrepeso	1,15 (1,03 – 1,29)	1,13 (1,01 – 1,27)	1,29 (1,07 – 1,55)	1,25 (1,05 – 1,49)	1,34 (1,14 – 1,56)	1,28 (1,14 – 1,44)
Obesidade	1,13 (1,31 – 1,53)	1,13 (0,92 – 1,38)	0,99 (0,78 – 1,27)	0,99 (0,76 – 1,28)	1,35 (1,13 – 1,61)	1,29 (1,09 – 1,54)

Legenda: OR – *odds ratio*; IC95% – intervalo de confiança de 95%.

\* Ajustado por todas as demais variáveis: sexo, faixa etária, tipo de escola, região do país, localização e estado nutricional.

## 6. DISCUSSÃO

A obesidade entre adolescentes é amplamente reconhecida como um problema de relevância global. Estudos epidemiológicos vêm sugerindo a qualidade do consumo alimentar como um importante papel, tanto preventivo quanto de risco para o desenvolvimento da obesidade e das DCV<sup>149,151</sup>. A aterosclerose caracteriza-se como um fenômeno precoce, tendo sido demonstrado em estudos de autópsia após morte inesperada em crianças e adultos jovens que a presença e a gravidade de lesões ateroscleróticas correlacionaram-se positiva e significativamente com os fatores de risco cardiovascular<sup>152</sup>.

Embora crianças e adolescentes não apresentem doença aterosclerótica franca, as crianças obesas mostram um perfil de risco cardiovascular compatível com seu desenvolvimento precoce, isto é, alterações de perfil lipídico, da PA e da glicemia<sup>153,154</sup>.

O ERICA é o maior estudo de prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes, com representatividade por capital, por região e nacional, para municípios com mais de 100 mil habitantes, já realizado no Brasil. O presente trabalho é o primeiro a investigar o consumo dos ácidos graxos e sua associação com a SM, em adolescentes brasileiros.

A prevalência de SM encontrada foi de 2,6%, sendo de maior expressão os adolescentes obesos, como já era esperado. Utilizou-se como critério diagnóstico da SM o da IDF (2007)<sup>67</sup>, onde há a obrigatoriedade do PC aumentado, ou seja, da obesidade abdominal. Este fator pode explicar prevalências menores quando comparado a outros critérios. Em revisão recente, Graf & Ferrari observaram que em vista da existência de critérios diferentes para diagnóstico da SM, sua prevalência pode variar entre 1 e 23% na população pediátrica total (crianças e adolescentes) e em até 60% entre os obesos e acima do peso<sup>155</sup>. Alvarez *et al.* avaliaram 577 adolescentes e encontraram que a prevalência de SM pelo critério NCEP/ATPIII (2002)<sup>5</sup> foi cinco vezes mais alta do que pelos critérios da OMS (1999)<sup>51</sup> e da IDF (2007)<sup>67</sup>, sendo também mais elevada entre aqueles com excesso de peso<sup>156</sup>.

Dentre os componentes diagnósticos para SM, o HDL-c foi o que apresentou maior prevalência de alteração (32,5%), seguido pela obesidade abdominal (12,7%). Pontes *et al.* em um estudo caso-controle com o objetivo de determinar a frequência de componentes da SM alterados e analisar os fatores associados em 734 adolescentes, encontraram a obesidade abdominal como alteração mais comum (64,8%), seguido de PA alterada (20,6%) e de HDL-c (14,8%)<sup>157</sup>. Bibiloni *et al.* ao avaliarem o perfil lipídico sérico e a prevalência de dislipidemias

em uma amostra de 293 adolescentes encontraram baixo nível de HDL-c como a dislipidemia mais comum<sup>158</sup>.

Embora em menor taxa, a hipertrigliceridemia também esteve presente entre os adolescentes. A combinação de HDL-c baixo e TG elevados são alterações metabólicas que costumam coexistir, sobretudo na presença de obesidade<sup>159</sup> e de estilo de vida inadequado. A ocorrência de alteração concomitante destas moléculas, constitui um marcador da presença de moléculas de LDL-c menores e mais densas, ou seja, mais pró-aterogênicas<sup>160</sup>. Este padrão de dislipidemia, onde há pouca alteração dos níveis de LDL-c, predominando, porém, alterações de HDL-c e TG, foi descrito como padrão predominante na infância<sup>160,161</sup>.

O PC alterado, como segundo componente de maior prevalência, reforça a hipótese de que a obesidade abdominal, por si só, seria um determinante expressivo da SM, mesmo durante a infância e a adolescência. A presença da adiposidade central é fator de risco comprovado para o desenvolvimento de dislipidemias e resistência insulínica na faixa etária pediátrica<sup>162</sup>. A adiposidade central está associada à inflamação crônica de baixo grau, acelerando o aparecimento de resistência à insulina. Assim, adolescentes com obesidade visceral e níveis elevados de resistência à insulina apresentam, ainda, maior risco de acúmulo de acúmulo de lipídios hepatocelular, o que pode desencadear doenças hepáticas, além de doenças metabólicas<sup>163</sup>.

Na análise da amostra que apresentou a adiposidade abdominal, observou-se que a maioria era do sexo feminino. Resultado, este, divergente dos estudos atuais que descreveram maiores prevalências de obesidade abdominal no sexo masculino<sup>164-166</sup>. Entretanto, apesar de existir uma tendência à valores mais elevados de PC para o sexo masculino, ainda não há um consenso entre a associação da obesidade abdominal e o sexo, em adolescentes<sup>167</sup>. Esta tendência ocorre em decorrência do dimorfismo sexual da distribuição de gordura. Adolescentes do sexo feminino, mesmo apresentando maior percentual de gordura corporal, devido às diferenças hormonais entre os sexos durante a puberdade, têm acúmulo de tecido adiposo maior na região do quadril e menor na cintura, quando comparados com seus pares do sexo masculino<sup>168</sup>.

A PA esteve mais alterada entre os meninos. Este dado está em consonância com outros estudos como em uma meta-análise publicada por Magliano *et al.* que encontraram maior prevalência de HAS nos adolescentes do sexo masculino 8,8% vs. 6,3% no sexo feminino, embora sem diferença significativa<sup>169</sup>. Da mesma maneira, Moraes *et al.* publicaram meta-análise onde as prevalências de HAS, foram maiores nos adolescentes do sexo masculino (13,0%) do que no sexo feminino (9,6%)<sup>170</sup>. O acúmulo de gordura abdominal

maior no sexo masculino do que no feminino pode explicar a prevalência maior de HAS neste sexo, uma vez que haveria um estímulo à reabsorção de sódio e de água, além da liberação de citocinas pró-inflamatórias, fatores estes que promoveriam aumento a PA<sup>171</sup>. Entretanto, este achado não foi encontrado em nossa amostra.

Os adolescentes da rede pública, com escolas localizadas na capital e na região Sudeste representaram a maioria dos adolescentes com SM e com alteração em seus componentes. Em relação à região, isto pode indicar diferenças no estilo de vida, em relação às outras regiões do país. A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), conduzida pelo IBGE, realizada com escolares que frequentavam o 9º ano do ensino fundamental mostrou que a região Sudeste apresentou o maior percentual de estudantes (62,7%) que ficam mais tempo sentados assistindo televisão, em computador ou *videogame*<sup>18</sup>. Tal fato denota uma inatividade física destes estudantes, o que constitui fator importante para instalação de distúrbios metabólicos.

No que tange à rede pública de ensino, estes dados estão de acordo com os de outros estudos, uma vez que esta informação pode refletir o nível de renda do adolescente e, em geral, é comum a associação entre nível econômico desfavorável e aparecimento de distúrbios como obesidade, SM e outras comorbidades<sup>154</sup>. Chau *et al.* descreveram que muitos adolescentes sofrem com dificuldades socioeconômicas da família, incluindo baixa escolaridade dos pais e baixo *status* social, que constituem fatores de risco conhecidos para comportamentos deletérios à saúde<sup>172</sup> e, embora questione-se a persistência destes fatores durante a adolescência, estudos apontam que o ambiente físico e social nesse período da vida exerce papel relevante na manutenção das desigualdades sociais em saúde<sup>173</sup>.

Para todos os componentes da SM o estado nutricional eutrófico representou o maior grupo com alterações, com exceção do PC alterado que esteve mais presente entre os obesos. Este resultado diverge dos estudos encontrados na literatura. Rosini *et al.* em estudo transversal, realizado com 1.011 estudantes, encontraram que as variáveis com maior influência para o desenvolvimento da SM foram a obesidade (OR 32,7), o sobrepeso (OR 6,1) e a resistência insulínica (OR 4,4;  $p \leq 0,0001$  para todos), isto é, estudantes obesos, com sobrepeso ou resistentes à insulina tiveram maiores chances de desenvolver a síndrome<sup>14</sup>.

Embora o apontado no presente trabalho esteja divergente do esperado, alerta para o fato que, mesmo diante da predominância da eutrofia, os componentes metabólicos estavam alterados, demonstrado que somente a manutenção de um estado nutricional adequado não é suficiente para a prevenção de anormalidades metabólicas, mas sim, o controle conjunto de outros fatores associados.

A análise do consumo de ácidos graxos demonstra média percentual de consumo semelhante entre as variáveis observadas. É importante salientar que as informações de consumo dos ácidos graxos total e saturado apresentaram-se superior ao recomendado de 30% e 10%, respectivamente<sup>148,149</sup> e, com prevalência de inadequação de consumo superior a 50%, para todas as características sociodemográficas. Isto corrobora com outros estudos como o de Monge-Rojas que encontrou um consumo de gordura total e saturada 30% superior ao recomendado<sup>87</sup> e o de Matthys *et al.* que constataram que 35,7% da ingestão energética era proveniente de lipídeos, onde os ácidos graxos saturados representavam 15,4% da ingestão diária total<sup>88</sup>.

O primeiro Inquérito Nacional de Alimentação (INA), incluído na POF (2008/2009), utilizou dois registros alimentares, em dias não consecutivos, e encontrou entre os adolescentes cerca de 28% da energia da dieta proveniente de lipídios, sendo cerca de 10% de lipídios saturados<sup>16</sup>.

A média percentual de consumo e prevalência de inadequação de ingestão de ácidos graxos total, saturado e *trans* foi maior entre estudantes da rede privada de ensino. O estudo da associação também demonstrou maior chance de consumo inadequado de ácidos graxos total, saturados e *trans*, mesmo após ajuste, entre os estudantes das escolas privadas.

Tal fato pode ser explicado por escolas privadas venderem mais alimentos fontes de calorias vazias, como guloseimas, refrigerantes e salgadinhos fritos, quando comparadas às escolas públicas<sup>18</sup>. Diretrizes nacionais norteiam o tipo de alimentação a ser oferecida pela escola, porém, em vista dos prejuízos à saúde oriundos da venda de alimentos nas cantinas das escolas e, em áreas próximas a ela, foram estabelecidos pelos governos estaduais, municipais e distritais, resoluções e portarias a fim de regulamentar a venda de produtos que não promovam alimentação adequada e saudável no ambiente escolar, favorecendo escolhas alimentares mais saudáveis pelos alunos<sup>174</sup>.

Observou-se, ainda, pouca diferença entre consumo médio percentual dos diferentes tipos de ácidos graxos entre as regiões brasileiras, com exceção da região Sul, cuja média de consumo de ácido graxo *trans* foi significativamente maior e, superior ao recomendado<sup>148,149</sup> do que todas as outras regiões brasileiras. Dado este corroborado pela avaliação da prevalência de inadequação de consumo, onde o consumo de gordura *trans* apresentou-se cerca de 70% inadequado entre os adolescentes da região Sul, sendo significativamente maior do que todas as outras regiões.

O consumo de ácido graxo total também esteve significativamente mais inadequado na região Sul, quando comparado às outras regiões, com exceção da região Centro-Oeste, onde a

diferença não foi significativa. Verificou-se, no estudo da associação que residir na região Sul exibiu maior chance de risco de inadequação do consumo, quando comparado a todas as outras regiões, de todos os tipos de ácidos graxos.

Nossos dados se assemelharam aos do INA (2008/2009) que também encontrou na região Sul uma participação calórica dos lipídios, com médias mais elevadas que as médias nacionais. Os ácidos graxos saturados e *trans* também apresentaram médias maiores na região Sul<sup>16</sup>. Hábitos alimentares específicos destas regiões podem explicar o consumo diferenciado, como o consumo frequente de churrascos na região Sul, que pode refletir em ingestão elevada de carnes bovinas e suínas gordurosas e embutidos<sup>175</sup>. Bertin *et al.* avaliaram o consumo alimentar de 170 adolescentes do Paraná e encontraram que 19% dos meninos e 44,4% das meninas apresentaram consumo superior ao recomendado de ácidos graxos, sendo que de ácidos graxos saturados, esta inadequação foi de 88,9% no sexo masculino e 90,7% no sexo feminino<sup>176</sup>.

Os adolescentes das escolas na capital apresentaram maior prevalência de inadequação no consumo de todos os tipos de ácidos graxos, quando comparados aos adolescentes do interior. As médias de consumo não mostraram tal diferença, porém, o estudo da associação demonstrou menores chances de inadequação do consumo de ácidos graxos total, saturados e *trans* em escolas do interior.

Estes dados estão em concordância com os do INA (2008/2009) onde a análise, segundo a situação do domicílio, revelou que as médias de ingestão calórica proveniente dos ácidos graxos, tanto totais quanto saturados, mostrou-se maior nas áreas urbanas, sobretudo nos adolescentes do sexo masculino, de 14 a 18 anos de idade. O consumo de ácidos graxos *trans* foi mais evidente nas áreas urbanas do que nas rurais em ambos os sexos e em todos os grupos de idade<sup>16</sup>. Em geral, o acesso a alimentos industrializados, *fast foods* e restaurantes está mais facilitado em áreas urbanas e nas grandes metrópoles, sendo este o provável motivo para esta diferença.

A média de consumo dos ácidos graxos mono e poliinsaturados, considerados protetores, não apresentou diferença significativa entre as variáveis estudadas. Em geral, a substituição dos ácidos graxos saturados por ácidos graxos poliinsaturados reduz o colesterol total e o LDL-c, porém, quando ingeridos em grande quantidade, induzem maior oxidação lipídica e redução do HDL-c, necessitando, portanto, de um controle maior na sua ingestão. Já os ácidos graxos monoinsaturados, exercem o mesmo efeito sobre a colesterolemia sem, no entanto, diminuir o HDL-c e provocar oxidação lipídica<sup>19</sup>.

Não foram observadas diferenças entre a inadequação de consumo de ácidos graxos de acordo com a presença de SM ou de alteração de seus componentes. Porém, observou-se que a prevalência de inadequação nos adolescentes com SM e alterações nos componentes variou entre 72 e 76% de consumo de ácidos graxos saturados, de 45 a 51% de ácidos graxos *trans* e 57 a 62% de ácido graxo total. Tal fato demonstra que o consumo de lipídios, em geral, está cerca de 50% superior ao recomendado entre os adolescentes que já apresentam alterações metabólicas.

Da mesma maneira, não foi encontrada associação entre o consumo dos ácidos graxos investigados e a SM. Não há estudos disponíveis na literatura que tenham investigado a associação deste grupo específico de nutriente com a SM em adolescentes, somente em adultos.

Em recente publicação, Lee *et al.* investigaram a associação entre gorduras dietéticas e prevalência de SM em 3.212 adultos coreanos, entre 30 e 74 anos, através da aplicação de um Rec24h. As análises mostraram que a prevalência de SM foi significativamente associada com a ingestão de gordura total e de ácidos graxos saturados<sup>79</sup>. Já Maximino *et al.* avaliaram o consumo alimentar de 223 mulheres adultas com sobrepeso e obesidade através de um registro alimentar de 3 dias e encontraram associação positiva entre ingestão de ácidos graxos monoinsaturados, poliinsaturados, linoleicos e *trans* e a ocorrência de SM<sup>177</sup>.

Em 2013, Shab-bidar *et al.* avaliaram 2.750 iranianos entre 20 e 74 anos, através de um questionário de frequência alimentar, a fim de investigar a associação entre a ingestão dos diferentes tipos de gordura e a prevalência de fatores de risco para a SM e observaram uma tendência de aumento dos TG com o consumo de ácidos graxos saturados e uma associação inversa entre o consumo destes e o HDL-c. O estudo mostrou, ainda, uma associação significativa entre o consumo de ácidos graxos em geral, e o risco para o desenvolvimento de SM, exceto para o consumo de ácidos graxos poliinsaturados<sup>80</sup>.

Entre os adolescentes, alguns estudos investigaram essa relação, indiretamente, através da avaliação da qualidade dos alimentos consumidos, porém obtiveram dados controversos. Em publicação recente, Asghari *et al.* investigaram a associação entre o consumo de *fast food* (incluindo hambúrguer, salsicha, carne bovina e batata frita) e a SM em 424 crianças e adolescentes, durante 3 anos e meio e encontraram que aqueles que mais consumiam este tipo de alimento apresentaram de 2 a 3 vezes mais chances de desenvolver SM, hipertrigliceridemia e obesidade abdominal<sup>178</sup>.

Mohseni-Takaloo *et al.* avaliaram, em um estudo transversal com 706 adolescentes com idades entre 10 a 19 anos, a qualidade da dieta, por meio de um questionário de

frequência alimentar e, sua associação com a SM e observaram que adolescentes com padrão alimentar melhor, apresentaram menor prevalência de hipertrigliceridemia e de HDL-c baixo. Não encontraram associação com a SM ou outros componentes, assim como entre a qualidade da dieta e os diferentes tipos de obesidade<sup>77,179</sup>.

Com relação ao estado nutricional, no estudo da associação, observou-se chance positiva de inadequação no consumo de ácidos graxos total somente nos adolescentes com sobrepeso, enquanto que na análise dos ácidos graxos saturados, tanto o grupo com baixo peso quanto com sobrepeso apresentou associação positiva, diferindo, ainda, do consumo de ácidos graxos *trans* inadequado que foi maior entre adolescentes com sobrepeso e obesidade.

Os adolescentes com sobrepeso apresentaram, portanto, chance de consumo inadequado dos ácidos graxos estudados o que pode resultar na manutenção do excesso de peso até a vida adulta, uma vez que a adolescência é considerada um dos períodos mais críticos para o desenvolvimento da obesidade na idade adulta, em ambos os sexos e em vários grupos étnicos<sup>180</sup>.

Na literatura, não foram encontradas associações entre o consumo deste grupo de nutrientes e o estado nutricional dos adolescentes. D'Ávila *et al.* investigaram 2.481 escolares através de um questionário de frequência alimentar e observaram que aqueles com consumo maior a 3 vezes por semana do grupo de alimentos formados por achocolatados, sucos artificiais, refrigerantes, doces, salgadinhos industrializados, batatas fritas e lanches rápidos se associou à menor prevalência de gordura corporal do que aqueles que consumiam esses alimentos 2 vezes ou menos, por semana<sup>181</sup>.

Gutiérrez-Pliego *et al.* estudaram 373 adolescentes, também através de questionário de frequência e observaram que o consumo elevado de cereais refinados, lanches rápidos, sobremesas, açúcares, proteínas e gorduras se associou a um maior IMC em relação àqueles com alto consumo de vegetais, frutas e grãos integrais<sup>75</sup>.

Sabe-se que a gordura saturada eleva a concentração plasmática de colesterol e que os ácidos graxos *trans*, além de aumentarem o colesterol sérico total e o LDL-c<sup>99,100</sup>, reduzem a concentração de HDL-c<sup>101</sup>, induzem piora na sensibilidade à ação da insulina, além de prejudicarem a tolerância à glicose devido à maior lipogênese hepática<sup>103</sup>. A resistência à insulina é a base fisiopatológica para o desenvolvimento da SM. Alguns estudos prospectivos, como o *Cardiovascular Risk in Young Finns Study* e o *Bogalusa Heart Study*, demonstraram que a hiperinsulinemia e, em especial, a obesidade infantil, são fatores de risco para a SM e que esta precede o aparecimento da SM, mesmo na infância<sup>154,182</sup>.

Um argumento provável que auxilie à compreensão do porquê não ter sido observado, no presente estudo, associação entre o consumo de ácidos graxos e a SM seja o fato de que anormalidades metabólicas, em especial a resistência à insulina, quando oriundas do consumo de ácidos graxos, ainda estejam em curso durante a fase da adolescência sendo, somente possível observar este efeito em idades mais tardias.

A presença de anormalidades metabólicas, consequentes aos aspectos dietéticos, na fase da adolescência pode ser em função do consumo de carboidratos simples, com um efeito deletério mais intenso, nesta fase da vida. Pesquisas sugerem que o consumo excessivo de frutose, proveniente de alimentos industrializados e refrigerantes, exerce efeito lipogênico e está associado com a resistência insulínica, PC elevado, dislipidemia e HAS, podendo se associar à SM<sup>183,184</sup>.

Este estudo foi o primeiro a avaliar a associação entre o consumo dos ácidos graxos totais e seus tipos e alterações metabólicas na adolescência, recomendando-se, portanto, que mais estudos devam ser realizados. Embora não tenham sido constatadas associações, orienta-se a manter o controle do consumo de ácidos graxos totais e, especialmente os tipos saturados e *trans*, dentro dos limites recomendados pelas entidades de referência, uma vez que os efeitos deletérios à saúde oriundos do excessivo consumo deste grupo de nutrientes já foram amplamente elucidados na literatura científica atual.

O estudo apresentou como limitação não ter sido aplicado um método para estimar a variabilidade intra-individual do consumo alimentar. Estudo posterior com a realização desta análise pode ser recomendado a fim de investigar se há influência desta correção, nas médias de consumo e/ou associações encontradas. No entanto, como um único dia de consumo fornece boas estimativas da média populacional da ingestão de nutrientes e alimentos<sup>150</sup>, acredita-se que os resultados deste estudo estejam de acordo com a realidade da população estudada. Além disso, devido ao fato do recordatório alimentar ser dependente da memória do entrevistado, pode haver tal limitação de memória inerente ao método, podendo ocorrer ainda, subrelato do consumo por parte dos adolescentes. Sugere-se, ainda, o estudo da associação entre a SM e seus componentes e, o consumo energético e de outros nutrientes, como carboidratos, em especial os do tipo simples.

## CONCLUSÕES

A síndrome metabólica esteve presente em 2,6% dos adolescentes brasileiros, de 12 a 17 anos de idade. Os portadores da síndrome, são, em sua maioria adolescentes com excesso de peso (sobrepeso e obesidade), estudantes da rede pública de ensino, com localização escolar na capital e pertencentes à região Sudeste, características estas, também observadas, entre aqueles com alterações em componentes da síndrome metabólica. Os componentes da síndrome que mais apresentam alteração nos adolescentes brasileiros são o HDL-c, seguido da perímetro da cintura.

A análise do consumo alimentar mostrou que nas escolas privadas consome-se, em maior quantidade percentual do valor energético total, os três tipos de ácido graxo avaliados (totais, saturados e *trans*), em relação às escolas públicas. Observou-se, ainda, que a região Sul do Brasil é a que apresenta maior média de consumo percentual de ácido graxo *trans*. Observou-se que o consumo dos ácidos graxos saturados, pelos adolescentes brasileiros, encontra-se maior do que o limite máximo recomendado de 10% do valor energético total.

As meninas, estudantes de escolas privadas, são os que apresentam maior prevalência de consumo superior ao recomendado de ácidos graxos total e saturado. Todos os três tipos de ácido graxo são consumidos de forma mais inadequada nas capitais do país.

Os adolescentes com sobrepeso e obesidade consomem, respectivamente, ácidos graxos saturados e ácidos graxos *trans* em quantidades mais inadequadas, comparando-se aos eutróficos.

Não foi demonstrada associação entre o consumo de ácidos graxos total, saturados e *trans* e a síndrome metabólica e/ou alteração em seus componentes, em adolescentes brasileiros. No entanto encontrou-se que o consumo de gorduras está cerca de 50% superior ao recomendado entre os adolescentes com alguma anormalidade metabólica. Além disso, outras associações importantes foram detectadas.

As meninas apresentam maior chance de consumo superior ao recomendado dos ácidos graxos total, saturado e *trans*, do que os meninos, assim como, os estudantes das escolas privadas, conforme mostrado após análise ajustada. A região Norte foi a que apresentou menor chance de consumo inadequado destas gorduras, comparado à todas as outras regiões. O excesso de peso (sobrepeso e obesidade) está associados ao consumo inadequado de ácidos graxos totais e *trans*, nos adolescentes brasileiros.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o presente estudo, ressalta-se a importância de que estratégias político-econômicas de prevenção das doenças crônicas não-transmissíveis, de reeducação alimentar, com ênfase no combate à oferta de alimentos pouco saudáveis e, de redução da obesidade, sejam precocemente empregadas visto que o excesso de peso e alterações metabólicas estão amplamente presentes e, de forma disseminada, em nossa população.

Concomitantemente, observa-se um excesso de consumo de gorduras, em especial daquelas que mais causam efeitos deletérios à saúde. Achados científicos que comprovem e demonstrem tal fato, são de suma importância e devem ser amplamente divulgados para orientar e alertar às populações.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). World Health Statistics 2014. Geneva: WHO 2014.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Indicadores de mortalidade 2012. Acesso em: 19/09/2016. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/matriz.htm>>.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Informações de saúde: mortalidade geral 2014. Acesso em: 28/10/2016. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf.def>>.
4. American Heart Association (AHA). Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics - 2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2016;133(4):e38-e360.
5. National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert panel on detection, evaluation and treatment of high cholesterol in adults (adult treatment panel – ATP III), final report. *Circulation*. 2002;106:3143-421.
6. Nelson RA, Bremer AA. Insulin resistance and metabolic syndrome in the pediatric population. *Metab Syndr Relat Disord*. 2010;8(1):1-14.
7. Granjeiro PA, Silva TM, Dorim DDR, Vieira MS, Neto JSB, Santos MESM. Frequency of metabolic syndrome in children and adolescents from public schools of Divinópolis, Minas Gerais, Brazil, according to three international diagnostic criteria. *Sci Med*. 2016;26(3):1-9.
8. Friend A, Craig L, Turner S. The prevalence of metabolic syndrome in children: a systematic review of the literature *metab syndr relat disord*. 2013,11(2):71-80.
9. Tavares LF, Yokoo EM, Rosa MLOG, Fonseca SC. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática. *Cad Saúde Colet*. 2010,18(4):469-76.
10. Kuschnir MCC, Bloch KV, Szklo M, Klein CH, Barufaldi LA, Abreu GA *et al*. ERICA: prevalência de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública*. 2016;50(Supl.1):11s.
11. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Arch Pediatr Adolesc*. 2003;157:821-7.
12. Duncan GE, Li SM, Zhou XH. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among U.S. Adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care*. 2004;27:2438-43.
13. Johnson WD, Kroon JJM, Greenway FL, Bouchard C, Ryan D, Katzmarzyk PRT. Prevalence of risk factors for metabolic syndrome in adolescents - National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001-2006. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009;163(4):371-7.

14. Rosini N, Moura SAZO, Rosini RD, Machado MJ, Silva RL. Síndrome metabólica e importância das variáveis associadas em crianças e adolescentes de Guabiruba - SC, Brasil. *Arq Bras Cardiol.* 2015;105(1):37-44.
15. Pan Y, Pratt CA. Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2008;108:276-86.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE 2011:150p.
17. Enes CC, Lucchini BG. Tempo excessivo diante da televisão e sua influência sobre o consumo alimentar de adolescentes. *Rev Nutr.* 2016;29(3):391-9.
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Coordenação de População e Indicadores Sociais. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2015 – PENSE 2015. Rio de Janeiro: IBGE 2016:132p.
19. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2013;100(Supl.3):1-40.
20. Conde WL, Borges C. The risk of incidence and persistence of obesity among Brazilian adults according to their nutritional status at the end of adolescence. *Rev Bras Epidemiol.* 2011;14(3):71-9.
21. World Health Organization (WHO). Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva, WHO 2013:55p.
22. Mazzocante RP, Moraes JFVN, Campbell CSG. Gastos públicos diretos com a obesidade e doenças associadas no Brasil. *Rev. Ciênc. Méd.* 2012;21(1-6):25-34.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE 2010:130p.
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa Nacional de Saúde: 2013. Ciclos de vida: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE 2015:92p.
25. Martin A, Booth JN, Young D, Revie M, Boyter AC, Johnston B *et al.* Associations between obesity and cognition in the pre-school years. *Obesity.* 2016;24:207-14.
26. World Health Organization (WHO). World Health Statistics 2014. Geneva: WHO 2014:180p.
27. United Nations Children's Fund (UNICEF), World Health Organization (WHO), The World Bank (World-Bank). Joint Child Malnutrition Estimates. UNICEF, New York; WHO, Geneva; World-Bank, Washington, DC; 2012:35p.

28. Gordon-Larsen P, Adair LS, Nelson MC, Popkin BM. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(3):569-75.
29. Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(3):653-8.
30. Monteiro CA. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Pub Health Nutr.* 2009;12(5):729-31.
31. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estudo Nacional da Despesa Familiar – ENDEF. Consumo alimentar; antropometria: dados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE 1977:116p.
32. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN). Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (PNSN, 1989): resultados preliminares. INAN: Brasília 1990:30p.
33. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2002-2003. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE 2006:150p.
34. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschner MCC, Abreu GA, Barufaldi LA *et al.* ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev. Saúde Pública.* 2016;50(Supl.1):9s.
35. World Health Organization (WHO). Obesity and Overweight. Geneva: WHO 2006.
36. Callo G, Gigante DP, Barros FC, Horta BL. Excesso de peso/obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: coorte de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982. *Cad Saúde Pública.* 2016;32(4):1-8.
37. Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev. Saúde Pública.* 2005;39(4):530-50.
38. Muñoz-Garach A, Cornejo-Pareja I, Tinahones FJ. Does Metabolically Healthy Obesity Exist? *Nutrients.* 2016;8(320):1-10.
39. Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO). Atualização das diretrizes para o tratamento farmacológico da obesidade e do sobrepeso. Posicionamento oficial da ABESO/ SBEM – 2010. São Paulo: ABESO 2010:15p.
40. Neto AS, Bozza R, Ulbrich A, Mascarenhas LPG, Boguszewski MCS, Campos W. Síndrome metabólica em adolescentes de diferentes estados nutricionais. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2012;56(2):104-9.
41. Onis M. Preventing childhood overweight and obesity. *J Pediatr.* 2015;91(2):105-7.

42. Ramos MLM, Pontes ERJC, Barros VRSP. Sobrepeso e obesidade em escolares de 10 a 14 anos. *Rev Bras Promoc Saúde*. 2013;26(2):223-32.
43. Amin T, Al-Sultan A, Ali A. Overweight and obesity and their relation to dietary habits and socio-demographic characteristics among male primary school children in Al-Hassa, Kingdom of Saudi Arabia. *Eur J Nutr*. 2008;47(6):310-8.
44. Ghosh A. Explaining overweight and obesity in children and adolescents of Asian Indian origin: the Calcutta childhood obesity study. *Indian J Public Health*. 2014;58(2):125-8.
45. Eloranta AM, Lindi V, Schwab U, Tompuri T, Kiiskinen S, Lakka HM *et al*. Dietary factors associated with overweight and body adiposity in Finnish children aged 6-8 years: the PANIC Study. *Int J Obes*. 2012;36(7):950-5.
46. Yosae S, Esteghamati A, Nasab MN, Khosravi A, Alinavaz M, Hosseini B *et al*. Diet quality in obese/overweight individuals with/without metabolic syndrome compared to normal weight controls. *Med J Islam Repub Iran*. 2016;30(376):1-7.
47. Berenson GS, Srinivasan SR, Webber LS, Nicklas TA. Cardiovascular Risk in Early Life: The Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci*. 1989;298(3):141-51.
48. Sarafidis PA, Nilsson PM. The metabolic syndrome: a glance at its history. *J Hypertens*. 2006;24:621-6.
49. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease (syndrome X) an expanded definition. *Ann Rev Med*. 1993;14:121-31.
50. Lopes HF. Hipertensão arterial e síndrome metabólica: além da associação. *Rev Soc Cardiol*. 2003;13:64-77.
51. World Health Organization (WHO). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO Consultation. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva: WHO 1999.
52. Balkau B, Charles M. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance. *Diabet Med*. 1999;16:442-3.
53. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol*. 2005;84(1):1-28.
54. U.S. Department of Health and Human Services. National Heart, Lung, and Blood Institute - The Executive Committee. National High Blood Pressure Education Program. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. 2004:104p.
55. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA *et al*. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005;112(17):2735-52.

56. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome--a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366:1059-62.
57. Netto-Oliveira ER, Oliveira AAB, Nakashima ATA, Rosaneli CF, Filho AO, Rechenchosky L *et al*. Sobrepeso e obesidade em crianças de diferentes níveis econômicos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2010;12(2):83-9.
58. American Diabetes Association: Type 2 diabetes in children and adolescents. *Pediatrics*. 2000;105:671-80.
59. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320(7244):1240-3.
60. The Lipid Research Clinics Program Epidemiology Committee. Plasma lipid distributions in selected North American populations: the Lipid Research Clinics Prevalence Study. *Circulation*. 1979;60:427-39.
61. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, and mexican-american children and adolescents. *J Pediatr*. 2004;145:439-44.
62. National High Blood Pressure Education Program Working Group: National High Blood Pressure Education Program. Update on the 1987. Task Force on High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 1996;98(4):649-58.
63. De Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Newfeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the third national health and nutrition examination survey. *Circulation*. 2004;110:2494-7.
64. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW *et al*. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*. 2004;350:2362-74.
65. Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang TT, Ball G, Shaibi GQ, Gora, MI. The metabolic syndrome in overweight hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89:108-13.
66. Viner RM, Segal TY, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P. Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Arch Dis Child*. 2005;90:10-4.
67. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S *et al*. International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention of Diabetes. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet*. 2007;369(9579):2059-61.
68. Li Y, Yang X, Zhai F, Kok FJ, Zhao W, Piao J *et al*. Prevalence of the metabolic syndrome in Chinese adolescents. *Br J Nutr*. 2008;99:565-70.

69. Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. Comparison of metabolic syndrome prevalence using eight different definitions: a critical approach. *Arch Dis Child*. 2007;92(12):1067-72.
70. Cook S, Auinger P, Li C, Ford ES. Metabolic syndrome rates in United States adolescents, from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2002. *J Pediatr*. 2008;152:165-70.
71. Souza MSF, Leme RB, Franco RR, Romaldini CC, Tumas R, Cardos AL *et al*. Síndrome metabólica em adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Rev Paul Pediatr*. 2007;25(3):214-20.
72. Oliveira CL, Fisberg M. Obesidade na infância e adolescência – uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2003;47(2):107-8.
73. Veiga GV, Costa RS, Araújo MC, Souza AM, Bezerra IN, Barbosa FS *et al*. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. *Rev. Saúde Pública*. 2013;47(Supl.1):s212-s21.
74. Leal GVS, Philippi ST, Matsudo SMM, Toassa EC. Food intake and meal patterns of adolescents, São Paulo, Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(3):457-67.
75. Gutiérrez-Pliego LE, Camarillo-Romero ES, Montenegro-Morales LP, Garduño-García JJ. Dietary patterns associated with body mass index (BMI) and lifestyle in Mexican adolescents. *BMC Public Health*. 2016;16(850):1-7.
76. Gupta N, Shah P, Nayyar S, Misra A. Childhood obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *The Indian Journal of Pediatrics*. 2013;80(Supl.1):28-37.
77. Mohseni-Takaloo S, Mirmiran P, Hosseini-Esfahani F, Mehrabi Y, Azizi F. Metabolic Syndrome and its Association with Healthy Eating Index-2005 in Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. *J Food Nutr Res*. 2014;2(4):155-61.
78. Choi JE, Ainsworth BE. Associations of food consumption, serum vitamins and metabolic syndrome risk with physical activity level in middle-aged adults: the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2005–2006. *Public Health Nutrition*. 2016;19(9),1674–83.
79. Lee KW, Cho Y, Jo G, Park YK, Shin MJ. Association of dietary intakes of total and subtypes of fat substituted for carbohydrate with metabolic syndrome in Koreans. *Endocr J*. 2016;16(56):1-9.
80. Shab-Bidar S, Hosseini-Esfahani F, Mirmiran P, Hosseinpour-Niazi S, Azizi F. Metabolic syndrome profiles, obesity measures and intake of dietary fatty acids in adults: Tehran Lipid and Glucose Study. *J Hum Nutr Diet*. 2014;27(Supl.2):98-108.
81. Kouki R, Schwab U, Hassinen M, Komulainen P, Heikkila H, Lakka TA *et al*. Food consumption, nutrient intake and the risk of having metabolic syndrome: the DR's EXTRA Study. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65:368-77.

82. Berg CM, Lappas G, Strandhagen E, Wolk A, Torén K, Rosengren A *et al.* Food patterns and cardiovascular disease risk factors: The Swedish INTERGENE research program 1–3. *Am J Clin Nutr.* 2008;88:289-97.
83. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi T, Azizi F. Beneficial effects of a dietary approaches to stop hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. *Diabetes Care.* 2005;28:2823-31.
84. Ford ES. Prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. *Diabetes Care.* 2005; 28(11):2745-9.
85. Esposito K, Marfella R, Ciotola M, Ciotola M, Di Palo C, Giuliano F *et al.* Effect of a Mediterranean-style diet on endothelial dysfunction and markers of a vascular inflammation in the metabolic syndrome — A randomized trial. *JAMA.* 2004;292:1440-6.
86. Yoo S, Nicklas T, Baranowski T, Zakeri IF, Yang SJ, Srinivasan SR *et al.* Comparison of dietary intakes associated with metabolic syndrome risk factors in young adults: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr.* 2004;80:841-8.
87. Monge-Rojas R. Dietary intake as a cardiovascular risk factor in Costa Rican adolescents. *J Adolescent Health.* 2001;28(4):328-37.
88. Matthys C, Heneauw SD, Devos C, Backer GD. Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. *Eur Journ of Clin Nut.* 2003;57:366–75.
89. Dorgan JF, Liu L, Barton BA, Deshmuk S, Snetselaar LG, Horn LV *et al.* Adolescent diet and metabolic syndrome in young women: results of the dietary intervention study in children (DISC) Follow-Up Study. *Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(12):1999-2008.
90. Ventura EE, Davis NJ, Alexander KE, Shaibi GQ, Lee W, Byrd-Williams CE *et al.* Dietary intake and the metabolic syndrome in overweight latino children. *J Am Diet Assoc.* 2008;108:1355-9.
91. Kim JA, Kim SM, Lee JS, Oh HJ, Han JH, Song Y *et al.* Dietary patterns and the metabolic syndrome in Korean adolescents: 2001 Korean National Health and Nutrition Survey. *Diabetes Care.* 2007;30(7):1904-5.
92. Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FA, Bertolami MC, Afiune Neto A, Souza AD *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(1):2-19.
93. Chapman MJ, Ginsberg HN, Amarenco P, Andreotti F, Borén J, Catapano AL *et al.* European Atherosclerosis Society Consensus Panel. Triglyceride-rich lipoproteins and high-density lipoprotein cholesterol in patients at high risk of cardiovascular disease: evidence and guidance for management. *Eur Heart J.* 2011;32(11):1345-61.

94. Moreira PRS, Rocha NP, Milagres LC, Novaes JF. Análise crítica da qualidade da dieta da população brasileira segundo o Índice de Alimentação Saudável: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2015;20(12):3907-23.
95. Daumerie CM, Woollett LA, Dietschy JM. Fatty acids regulate hepatic low density lipoprotein receptor activity through redistribution of intracellular cholesterol pools. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1992;89(22):10797-801.
96. Lee JY, Carr TP. Dietary fatty acids regulate acyl-coa:cholesterol acyltransferase and cytosolic cholesteryl ester hydrolase in hamsters. *J Nutr*. 2004;134:3239-44.
97. Spritz N, Mishkel MA. Effects of dietary fats on plasma lipids and lipoproteins: and hypothesis for the lipid-lowering effect of unsaturated fatty acids. *J Clin Invest*. 1969;48(1):78-86.
98. Sommerfeld M. Trans unsaturated fatty acids in natural products and processed foods. *Prog Lipid Res*. 1983;22(3):221-33.
99. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. 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*. 2003;77(5):1146-55.
100. Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N Engl J Med*. 1990;323(7):439-45.
101. Mozaffarian D, Aro A, Willett WC. Health effects trans-fatty acids: experimental and observational evidence. *Eur J Clin Nutr*. 2009;63(2):5-21.
102. Bendtsen NT, Haugaard SB, Larsen TM, Chabanova E, Stender S, Astrup A. Effect of trans fatty acid intake on insulin sensitivity and intramuscular lipids- a randomized trial in overweight postmenopausal women. *Metabolism*. 2011;60(7):906-13.
103. Tetri LH, Basaranoglu M, Brunt EM, Yerian LM, Neuschwander-Tetri BA. Severe NAFLD with hepatic necro inflammatory changes in mice fed trans fats and a high-fructose corn syrup equivalent. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2008;295(5):987-95.
104. Zapolska-Downar D, Kosmider A, Naruszewicz M. Trans fatty acids induce apoptosis in human endothelial cells. *J Physiol Pharmacol*. 2005;56(4):611-25.
105. McKeigue P. Trans fatty acids and coronary heart disease: weighing the evidence against hardened fat. *Lancet*. 1995;345(8945):269-70.
106. Sun Q, Ma J, Campos H, Hu FB. Plasma and erythrocyte biomarkers of dairy fat intake and risk of ischemic heart disease. *Am J Clin Nutr*. 2007;86(4):929-37.
107. Monego ET, Jardim PCBV. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares. *Arq Bras Cardiol*. 2006;87(1):37-45.

108. Fornés NS, Martins IS, Velásquez-Meléndez G, Latorre MRDO. Escores de consumo alimentar e níveis lipêmicos em população de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública.* 2002;36(1):12-8.
109. Freire RD, Cardoso MA, Gimeno SGA, Ferreira SRG. Dietary fat is associated with metabolic syndrome in Japanese Brazilians. *Diabetes Care* 2005;28:1779-85.
110. Duffey KJ, Gordon-Larsen P, Shikany JM, Guilkey D, Jacobs DR, Popkin BM. Food price and diet and health outcomes: 20 years of the CARDIA Study. *Arch Intern Med.* 2010;170(5):420-6.
111. Souza AM, Barufaldi LA, Abreu GA, Giannini DT, Oliveira CL, Santos MM *et al.* ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. *Rev. Saúde Pública.* 2016;50(Supl.1):1-5s.
112. Barbosa KBF. Métodos para avaliação do consumo alimentar e sua relação com marcadores de risco para a síndrome metabólica em adolescentes do sexo feminino. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, 2006.
113. Múnera NR, Uscátegui RM, Parra BE, Manjarrés LM, Patiño F, Velásquez CM *et al.* Factores de riesgo ambientales y componentes del síndrome metabólico en adolescentes con exceso de peso. *Biomédica.* 2012;32:77-91.
114. Andrade RG, Pereira RA, Sichieri R. Consumo alimentar de adolescentes com e sem sobrepeso do Município do Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública.* 2003;19(5):1485-95.
115. Teixeira MH, Veiga GV, Sichieri R. Consumo de gordura e hipercolesterolemia em uma amostra probabilística de estudantes de Niterói, Rio de Janeiro. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007;51(1):65-71.
116. Brambilla P, Lissau I, Flodmark CE, Moreno LA, Widhalm K, Wabitsch M *et al.* Metabolic risk-factor clustering estimation in children: to draw a line across pediatric metabolic syndrome. *Int J Obesity.* 2007;31:591-600.
117. Bezerra IN, Sichieri R. Eating out of home and obesity: a Brazilian nationwide survey. *Public Health Nutr.* 2009;12(11):2037-43.
118. Dishchekian VRM, Escrivão MAMS, Palma D, Ancona-Lopes F, Araújo EAC, Taddei JAAC. Padrões alimentares de adolescentes obesos e diferentes repercussões metabólicas. *Rev Nutr.* 2011;24(1):17-29.
119. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr.* 2011;14(1):5-13.
120. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa Nacional de Saúde: 2013. Percepção do estado de saúde, estilo de vidas e doenças crônicas: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE 2014:182p.

121. Levy RB, Castro IRR, Cardoso LO, Tavares LF, Sardinha LMV, Gomes FS *et al.* Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15(2):3085-97.
122. Dayrell C, Urasaki R, Goulart RMM, Ribeiro SML. Consumo alimentar e gasto energético em adolescentes obesos e eutrófico. *Rev Paul Pediatr*. 2009;27(4):374-80.
123. Santos CE, Schrank Y, Kupfer R. Análise crítica dos critérios da OMS, IDF e NCEP para síndrome metabólica em pacientes portadores de diabetes melito tipo 1. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(9):1096-102.
124. Steemburgo T, Dall'Alba V, Almeida JC, Zelmanovitz T, Gross JL, Azevedo MJ de. Intake of fibers from fruits and whole grains has a protective role for the presence of metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes. *Eur J Clin Nutr*. 2009; 63:127-33.
125. Azadbakht L, Esmailzadeh A. Red meat intake is associated with Metabolic Syndrome and plasma c-peptide protein concentrations in women. *J Nutr*. 2009;139:1-5.
126. Panagiotakos DB; Pitsavos C; Skoumas Y; Stefanadis C. The association between food patterns and the metabolic syndrome, using principal components analysis: The ATTICA Study. *J Am Diet Assoc*. 2007;107(6): 979-87.
127. Nestel P. Nutritional aspects in the causation and management of the metabolic syndrome. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2004;33(3):483-92.
128. American Diabetes Association. Clinical practice recommendations. *Diabetes Care*. 2004;27(Supl.1):s1-s143.
129. Rique ABR, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. *Rev Bras Med Esp*. 2002;8(6):1-11.
130. Pereira RA, Sichieri R. Métodos de avaliação do consumo de alimentos. In: Kac G., Sichieri R, Gigante DP, orgs. *Epidemiologia nutricional* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007:181-200.
131. Araujo MC, Bezerra IN, Barbosa FS, Junger WL, Yokoo EM; Pereira RA *et al.* Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. *Rev. Saúde Pública*. 2013;47(Supl.1):s177-s89.
132. Brasil. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília (DF); 1990. Acesso em: 25 de outubro de 2016. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8069.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.html) >.
133. Vasconcellos MTL, Silva PLN, Szklo M, Kuschnir MCC, Klein CH, Abreu GA *et al.* Sampling design for the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *Cad. Saúde Pública*. 2015;31(5):921-30.
134. Skinner CJ, Holt D & Smith TMF. *Analysis of complex surveys*. John Wiley & Sons, Chichester 1989.

135. Brasil. Ministério da Saúde. Caderneta de Saúde do Adolescente. Brasília (DF); 2012. Acesso em 25 de outubro de 2016. Disponível em: <  
[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta\\_saude\\_adolescente.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_saude_adolescente.pdf)>.
136. Lhoman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books 1988;39-54.
137. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization. 2007;85:660-7.
138. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva; 2000.
139. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Mitchell GD, Mueller WH, Roche AF, Seefeldt VD. Circunferences. Apud in: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. 1988;39-54.
140. Stergiou GS, Yiannes NG, Rarra VC. Validation of the Omron 705 IT oscillometric device for home blood pressure measurement in children and adolescents: The Arsakion School Study. Blood Press Monit. 2006;11:229-34.
141. U.S. Department of Health and Human Services. National Heart, Lung, and Blood Institute - The Executive Committee. National High Blood Pressure Education Program. The Fourth Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: USA 2004:50p.
142. Conway JM, Ingwersen LA, Vinyard BT, Moshfegh AJ. Effectiveness of the US department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. Am J Clin Nutr. 2003;77:1171-8.
143. Barufaldi LA, Abreu GA, Veiga GV, Sichieri R, Kuschnir MCC, Cunha DB *et al.* Programa para registro de recordatório alimentar de 24 horas: aplicação no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes. Rev Bras Epidemiol. 2016;19(2):464-8.
144. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE 2011.
145. Buzzard, M. 24-hour dietary recall and food record methods. In: Willett W. Nutritional Epidemiology. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998.
146. Subar AF, Kipnis V, Troiano RP, Midthune D, Schoeller DA, Bingham S *et al.* Using intake biomarkers to evaluate the extent of dietary misreporting in a large sample of adults: the OPEN study. Am J Epidemiol. 2003;158(1):1-13.
147. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-

2009. Tabela de medidas referidas para os alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE 2011.
148. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a População Brasileira. Brasília: MS 2014:158p.
  149. World Health Organization (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation, Geneva: WHO 2003:160p.
  150. Friedewald WT, Levy RI; Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical of Chemistry* 1972;18:499-502.
  151. Bielemann RM, Motta JVS, MintenI GC, HortaI BL, Gigante DP. Consumo de alimentos ultraprocessados e impacto na dieta de adultos jovens. *Rev. Saúde Pública.* 2015;49:28.
  152. Tracy RE, Newman WP3, Wattigney WA, Berenson GS. Risk factors and atherosclerosis in youth autopsy findings of the Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci.* 1995;310(Supl.1):37-41.
  153. Chen W, Srinivasan SR, Li S, Xu J, Berenson GS. Metabolic syndrome variables at low levels in childhood are beneficially associated with adulthood cardiovascular risk: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes Care.* 2005;28:126-31.
  154. Kivimaki M, Lawlor DA, Smith GD, Keltikangas-Jarvinen L, Elovainio M, Vahtera J *et al.* Early socioeconomic position and blood pressure in childhood and adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Hypertension.* 2006;47:39-44.
  155. Graf C, Ferrari N. Metabolic Syndrome in children and adolescents. *Visc Med.* 2016;32:357-62.
  156. Alvarez MM, Vieira ACR, Sichieri R, Veiga GV. Prevalence of metabolic syndrome and of its specific components among adolescents from Niterói City, Rio de Janeiro State, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2011;55(2):164-70.
  157. Pontes LM, Amorim RJM, Lira PIC. Componentes da síndrome metabólica e fatores associados em adolescentes: estudo caso-controle. *Revista da AMRIGS.* 2016;60(2):121-8.
  158. Bibiloni MM, Salas R, Garza YED, Villarreal JZ, Sureda A, Tur JA. Serum lipid profile, prevalence of dyslipidaemia, and associated risk factors among northern Mexican adolescents. *JPGN.* 2016;63(5);544-9.
  159. Cook S, Kavey REW. Dyslipidemia and pediatric obesity. *Pediatr Clin North Am.* 2011;58(6):1363-73.
  160. Kavey RE. Combined dyslipidemia in childhood. *J Clin Lipidol.* 2015;9(Supl.5):s41-s56.

161. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents Summary Report: National Heart, Lung and Blood Institute. *Pediatrics*. 2011;128(Supl.5):s213–s56.
162. Sinaiko A. Obesity, insulin resistance and the metabolic syndrome. *J Pediatr*. 2007;83:3-4.
163. Clemente APG, Netto BDM, Carvalho-Ferreira JP, Campos RMS, Ganen AP, Tock L *et al*. Perímetro da cintura como marcador para triagem de doença hepática gordurosa não alcoólica em adolescentes obesos. *Rev Paul Pediatr*. 2016;34(1):47-55.
164. Schroder H, Ribas L, Koebnick C, Funtikova A, Gomez SF, Fito M *et al*. Prevalence of abdominal obesity in Spanish children and adolescents. Do we need waist circumference measurements in pediatric practice? *PLoS One*. 2014;9(1):e87549.
165. Silva DA, Pelegrini A, Silva AF, Grigollo LR, Petroski EL. Abdominal obesity and associated factors among adolescents: comparison of two economically different Brazilian regions. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2012;56:291–9.
166. Bozza R, Campos W, Bacil ED, Filho VCB, Hardt JM, Silva PM. Sociodemographic and behavioral factors associated with body adiposity in adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2014;32:241-6.
167. Moraes AC, Fadoni RP, Ricardi LM, Souza TC, Rosaneli CF, Nakashima AT *et al*. Prevalence of abdominal obesity in adolescents: a systematic review. *Obes Rev*. 2011;12:69-77.
168. Taylor RW, Grant AM, Williams SM, Goulding A. Sex differences in regional body fat distribution from pre- to postpuberty. *Obesity (Silver Spring)*. 2010;18:1410-16.
169. Magliano ES, Guedes LG, Coutinho ESF, Bloch KV. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2013;13(833):1-12.
170. Moraes ACF, Lacerda MB, Moreno LA, Horta BL, Carvalho HB. Prevalence of high blood pressure in 122.053 adolescents: a systematic review and meta-regression. *Medicine*. 2014;93(27):e232.
171. Vaněčková I, Maletínská L, Behuliak M, Nagelová V, Zicha J, Kuneš J. Obesity-related hypertension: possible pathophysiological mechanisms. *J Endocrinol*. 2014;223(3):63-78.
172. Chau K, Baumann M, Chau N. Socioeconomic inequities patterns of multi-morbidity in early adolescence. *International Journal for Equity in Health*, Toronto: International Society for Equity in Health - ISEqH; London: BioMed Central. 2013;12(65):1-12.
173. Schreier HMC, Chen E. Socioeconomic status and the health of youth: a multi-level, multi-domain approach to conceptualizing pathways. *Psychological Bulletin*, Washington, DC: American Psychological Association – APA. 2013;139(3):606-54.

174. Brasil. Regulamentação da comercialização de alimentos em escolas no Brasil: experiências estaduais e municipais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, 2007. 72 p. (Série B. Textos básicos de saúde). Acesso em: 20 de novembro de 2016. Disponível em: <[http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/regula\\_comerc\\_alim\\_escolas\\_exper\\_estaduais\\_municipais.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/regula_comerc_alim_escolas_exper_estaduais_municipais.pdf)>.
175. Enes, CC. Disponibilidade de energia e nutrientes: o contraste entre Regiões Norte e Sul do Brasil. 120 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, 2005.
176. Bertin RL, Karkle ELNL, Ulbrich AZ, Neto AS, Bozza R, Araujo IQ *et al.* Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes da rede pública de ensino da cidade de São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.* 2008;8(4):435-43.
177. Maximino P, Horta PM, Santos LC, Oliveira CL, Fisberg M. Fatty acid intake and metabolic syndrome among overweight and obese women. *Rev Bras Epidemiol.* 2015;18(4):930-42.
178. Asghari G, Yuzbashian E, Mirmiran P, Mahmoodi B, Azizi F. Fast Food Intake Increases the Incidence of Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. *Plos One.* 2015;10(10):1-11.
179. Mohseni-Takalloo S, Hosseini-Esfahani F, Mirmiran P, Azizi F. Associations of Pre-Defined Dietary Patterns with Obesity Associated Phenotypes in Tehranian Adolescents. *Nutrients.* 2016;8(505):1-14.
180. Yannakoulia M, Panagiotakos D, Pitsavos C, Lentzas Y, Chrysohoou C, Skoumas I, *et al.* Five-Year incidence of obesity and its determinants: The ATTICA Study. *Pub Heal Nutr.* 2009;12(1):36-43.
181. D’Avila GL, Silva DAS, Vasconcelos FA. Associação entre consumo alimentar, atividade física, fatores socioeconômicos e percentual de gordura corporal em escolares. *Ciência & Saúde Coletiva.* 2016;21(4):1071-81.
182. Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr.* 1999;69:308-17.
183. Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Atkinson F. The new glucose revolution shopper’s guide to GI values 2009. Philadelphia: Da Capo Press; 2009.
184. Heacock PM, Hertzler SR, Wolf BW. Fructose prefeeding reduces the glycemic responses to a high-glycemic index, starchy food in humans. *J Nutr.* 2002;132:2601-4.

**APÊNDICE A** – Associação entre o consumo de ácidos graxos total, saturado e *trans* e a presença de síndrome metabólica (SM) e alteração de seus componentes

Razão de chance (*Odds Ratio* e intervalo de confiança de 95%) de consumo inadequado de ácidos graxos total, saturado e *trans*, segundo a presença de síndrome metabólica (SM) e alteração de seus componentes em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos. ERICA, 2013-2014.

	Ácido Graxo Total		Ácido Graxo Saturado		Ácido Graxo <i>Trans</i>	
	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%
<b>Síndrome Metabólica</b>	0,91	(0,68 – 1,22)	0,91	(0,66 – 1,26)	0,99	(0,73 – 1,33)
p-valor		0,55		0,57		0,93
<b>PC alterada</b>	1,13	(0,97 – 1,32)	1,13	(0,91 – 1,38)	1,31	(0,98 – 1,54)
p-valor		0,12		0,26		0,27
<b>PA alterada</b>	0,99	(0,80 – 1,22)	0,91	(0,71 – 1,16)	0,97	(0,81 – 1,17)
p-valor		0,90		0,43		0,78
<b>Glicemia alterada</b>	1,00	(0,71 – 1,41)	1,00	(0,69 – 1,47)	1,17	(0,90 – 1,52)
p-valor		0,98		0,98		0,24
<b>TG alterados</b>	1,11	(0,85 – 1,45)	1,12	(0,84 – 1,48)	1,03	(0,84 – 1,26)
p-valor		0,43		0,44		0,78
<b>HDL alterado</b>	0,99	(0,89 – 1,01)	0,89	(0,80 – 1,19)	0,99	(0,86 – 1,14)
p-valor		0,82		0,13		0,89

OR – *odds ratio*; IC95% – intervalo de confiança de 95%

PC – circunferência de cintura; PA – pressão arterial; TG – triglicerídeos; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.

## APÊNDICE B - Artigo Submetido

**Revista:** Arquivos Brasileiros de Cardiologia – ABC – ISSN: 0066-782X

Qualis B2 (Área de avaliação: Medicina I)

**Título:** Associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e *trans* e riscos cardiovasculares em adolescentes brasileiros - Projeto ERICA

### Resumo

**Fundamento:** Evidências mostram que alimentação rica em ácidos graxos saturados e *trans* influencia na gênese de fatores de risco cardiovasculares e da síndrome metabólica (SM), cujas prevalências vêm aumentando entre os adolescentes.

**Objetivos:** Investigar a associação entre consumo de ácidos graxos saturados e *trans* e riscos cardiovasculares em adolescentes brasileiros.

**Métodos:** Avaliou-se adolescentes participantes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes. O diagnóstico de SM baseou-se nos critérios da IDF(2007). Investigou-se o consumo alimentar através de um recordatório de 24h. A associação do consumo foi estudada em relação à SM, seus componentes e características sociodemográficas.

**Resultados:** A SM apresentou prevalência de 2,6%. O componente mais alterado foi HDL-c. O consumo dos ácidos graxos foi mais inadequado nas escolas privadas. A região Sul apresentou maior inadequação de consumo de ácido graxo *trans* (67% [IC95%64,5-69,3]). Não se encontrou associação do consumo dos ácidos graxos com SM. Observou-se que a prevalência de inadequação de consumo variou entre 72-76% de saturados e de 45-51% de *trans* nos adolescentes com alterações metabólicas. Sexo feminino, estudantes de escolas privadas e, adolescentes com excesso de peso apresentaram maior chance de consumo inadequado dos ácidos graxos analisados.

**Conclusões:** O consumo dos lipídios é considerado alto (aproximadamente 50% superior ao recomendado) entre adolescentes que apresentaram alterações metabólicas. Os adolescentes com excesso de peso apresentaram maior consumo dos lipídios saturados e *trans*, que se relacionam com o risco cardiovascular ao aumentarem a concentração plasmática de colesterol total e de LDL-c e, no caso dos *trans*, reduzirem a concentração plasmática de HDL-c e piorarem a resistência insulínica.

**Palavras-chave:** doenças cardiovasculares; consumo de alimentos; ácidos graxos; ácidos graxos *trans*.

## INTRODUÇÃO

As doenças do aparelho circulatório, caracterizadas principalmente pelas doenças cardiovasculares (DCV) e pelo Diabetes *Mellitus* (DM), são responsáveis pelas maiores taxas mundiais de mortalidade<sup>1</sup>. A síndrome metabólica (SM) engloba fatores de risco cardiovasculares que irão acarretar no desenvolvimento das DCV, estando estes associados à deposição central de gordura corporal, à resistência insulínica e às alterações de pressão arterial (PA) e do metabolismo lipídico<sup>2</sup>.

O aumento global na incidência das DCV e da SM, em especial por afetarem populações cada vez mais jovens, constitui um grave problema de saúde pública. Em adolescentes a presença de SM não apenas aumenta o risco de DCV, como acarreta distúrbios hepáticos e gastrintestinais, alterações em desenvolvimento motor e ortopédico, apneia do sono e transtornos psicossociais<sup>3</sup>.

Entre os fatores envolvidos na gênese dos riscos cardiovasculares e da SM, estão aqueles relacionados aos hábitos alimentares<sup>4</sup>. A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), de 2015, mostrou entre os estudantes de 13 a 17 anos um consumo frequente de guloseimas, alimentos industrializados/processados, refrigerantes e salgados fritos<sup>5</sup>.

O consumo dos ácidos graxos saturados e *trans*, que estão presentes nestes tipos de alimentos, além de favorecerem o ganho de peso global e visceral, pelo alto incremento energético, acarretam ainda alterações metabólicas como aumento do colesterol sérico total e da fração de LDL-c (colesterol associado à lipoproteína de baixa densidade). O ácido graxo *trans* é ainda mais prejudicial por promover também, redução da fração de HDL-c (colesterol associado à lipoproteína de alta densidade) e induzir piora na sensibilidade à ação da insulina<sup>6</sup>.

Sendo a adolescência uma fase de modificação corporal onde distúrbios metabólicos podem se perpetuar, a preferência por alimentos ricos em gorduras representa um risco a esta população. Assim, torna-se importante a investigação da relação entre a ingestão deste grupo de nutrientes e a presença de riscos cardiovasculares nesta faixa etária, tendo como base uma amostra significativa de adolescentes brasileiros, para de tal modo auxiliar em estratégias de prevenção que sejam empregadas o mais precocemente possível.

O objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e *trans* e riscos cardiovasculares em adolescentes brasileiros.

## MÉTODO

Trata-se de análise de dados provenientes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), um estudo transversal, multicêntrico, nacional de base escolar, realizado entre 2013/2014, com o objetivo estimar a prevalência de SM, de DM, de fatores de risco para DCV e de resistência insulínica em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos de idade, que frequentavam escolas públicas e privadas de municípios com mais de 100 mil habitantes. Os procedimentos específicos para cada medida e etapa da coleta estão descritos detalhadamente em Bloch *et al.* (2015)<sup>7</sup>.

A população de pesquisa foi estratificada em 32 estratos geográficos, constituídos pelas 27 capitais e por 5 conjuntos de municípios de mais de 100 mil habitantes em cada uma das regiões do país. Uma amostra de 1.251 escolas foi selecionada com probabilidade proporcional ao número de alunos em cada escola e, inversamente proporcional à distância entre o município da escola e a capital da unidade da federação. O estudo possui representatividade para municípios de médio e grande porte (> 100 mil habitantes), à nível nacional, regional e para as capitais brasileiras. O detalhamento da amostragem e o protocolo do estudo foram descritos por Vasconcelos *et al.* (2015)<sup>8</sup>.

Para o presente estudo, a avaliação antropométrica compreendeu medidas de peso, estatura, perímetro da cintura (PC) e perímetro do braço (PB). O peso foi medido em balança eletrônica da marca Líder® modelo P200M com capacidade de até 200kg e variação de 50g. A estatura foi aferida utilizando-se estadiômetro portátil da marca AlturaExata® com variação de 0,1cm.

As medidas de peso e estatura foram usadas para cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), adotando-se, para classificação do estado nutricional, o índice IMC/idade, de acordo com o sexo, nas curvas de referência da Organização Mundial de Saúde (OMS), 2007<sup>9</sup>). Foram considerados como baixo peso aqueles com escore-Z < -2; como eutrófico os adolescentes com escore-Z  $\geq -2$  e  $\leq +1$ ; como sobrepeso aqueles cujo escore-Z > +1 e  $\leq +2$ ; e como obesos os adolescentes que apresentavam o escore-Z > +2.

A mensuração da PC e a PB foram realizadas com uma fita métrica da marca Sanny® inextensível de 150 cm e variação de 0,1cm. A PC foi aferida no ponto médio entre a curvatura inferior da última costela fixa e a curvatura superior da crista ilíaca<sup>10</sup>, enquanto a PB foi medida no ponto médio entre o acrômio e o olecrânio, para a escolha do manguito apropriado para medida da PA<sup>11</sup>.

A avaliação da PA foi feita pelo método oscilométrico, sendo utilizado o aparelho Omron 705-IT®, já validado para uso em adolescentes. Foram realizadas três medidas consecutivas onde a primeira medida foi descartada, sendo utilizada a média das duas últimas aferições. O adolescente foi considerado como hipertenso se a PA sistólica estivesse maior ou igual a 130 mmHg e a diastólica, maior ou igual a 85 mmHg e/ou se ambas se situavam no percentil 95 ou acima deste<sup>12</sup>.

Para a coleta de sangue foi adotado protocolo de pesquisa padronizado e aplicado em todos os centros. Foi utilizado apenas um laboratório de referência, no qual foram centralizadas todas as análises do estudo. Os exames bioquímicos utilizados neste estudo foram glicemia em jejum, triglicerídeos (TG) e HDL-c, analisados no equipamento Roche modular analítico. A glicemia foi avaliada através do método enzimático GOD-PAP, enquanto os outros dois, foram analisados por meio do método enzimático colorimétrico.

O risco cardiovascular foi investigado através da SM e seus componentes. O diagnóstico da SM foi realizado de acordo com os critérios propostos pela *International Diabetes Federation* (2007)<sup>13</sup> para adolescentes com adaptação da classificação de PA, onde se utilizou a curva de PA para adolescentes, de acordo com sexo e idade<sup>12</sup>. Assim, o diagnóstico de SM foi dado pela presença de obesidade abdominal, caracterizada pela PC  $\geq$  percentil90 (segundo as curvas de sexo, idade e etnia<sup>14</sup> adicionada de duas ou mais das seguintes características clínicas: TG elevados ( $> 150$  mg/dL); HDL-c baixo ( $< 40$  mg/dL); glicemia aumentada ( $>100$  mg/dL) e/ou; PA elevada. Para adolescentes entre 16 e 17 anos, foram usados os critérios da IDF (2005) para adultos<sup>15</sup>.

O instrumento de anamnese alimentar utilizado foi um Rec24h. Foi elaborado um programa digital específico, instalado em *netbook*, para registro das informações do Rec24h, que continha uma lista de alimentos provenientes da base de aquisição de alimentos e bebidas da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009<sup>16</sup>. Os alimentos citados que não se encontravam na base de dados foram incluídos pelos entrevistadores. O detalhamento do programa de anamnese alimentar desenvolvido para o ERICA está descrito por Barufaldi *et al* (2016)<sup>17</sup>.

Foram determinadas as prevalências de inadequação no consumo de ácidos graxos saturados e *trans*, sendo calculadas como a proporção de adolescentes com ingestão superior ao recomendado de até 10% para ácidos graxos saturados e até 1% para ácidos graxos *trans*<sup>18,19</sup>.

Foram consideradas as seguintes variáveis: sexo (masculino ou feminino), idade (categorizada em duas faixas etárias: 12 a 14 anos ou 15 a 17 anos); tipo de escola (pública ou

privada); região geográfica (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul ou Centro-Oeste); localização da escola (interior ou capital) e estado nutricional (baixo peso, eutrofia, excesso de peso e obesidade).

A prevalência de SM, bem como a de alteração em cada um de seus componentes, foi estimada e utilizada como variável em relação ao consumo de ácidos graxos totais e seus tipos.

Os dados foram analisados utilizando-se o software STATA, versão 14 (*Stata Corp., College Station, USA*), utilizando-se o módulo *survey* para análise de dados de amostra complexa. A descrição das variáveis contínuas foi expressa por valores de média e desvio padrão, enquanto variáveis categóricas foram representadas pela frequência absoluta e relativa e IC95%.

Foram estimadas prevalências e respectivos IC95%. Na comparação entre grupos, foi considerada diferença estatisticamente significativa entre prevalências quando os IC95% destas não se sobrepuseram. Para o estudo da associação realizou-se análises de regressão linear simples e múltipla, estimando-se as razões de chances (*Odds Ratio [OR]*) e seus respectivos IC95% para associações entre o consumo de ácidos graxos e seus tipos e a SM e seus componentes.

O ERICA foi realizado de acordo com os princípios da Declaração de Helsinki. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro e de cada estado e do Distrito Federal. Todos os participantes assinaram o termo de assentimento e, no caso da coleta de sangue, seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## **RESULTADOS**

Foram avaliados, em 1.247 escolas de 122 municípios brasileiros. A cobertura nacional para coleta de sangue foi de cerca de 52,7%. Dos 40.732 adolescentes, foram excluídos 215 adolescentes grávidas, 364 adolescentes por deficiência física que impossibilitou a aferição de medidas. 3.503 adolescentes foram considerados perdas amostrais por possírem dados incompletos. Assim, a amostra total do presente estudo foi de 36.650 adolescentes. A maioria era do sexo feminino (60,0%), com idade entre 15 e 17 anos (54,8%), provenientes de escolas públicas (73,6%) e de escolas localizadas na capital (73,9%). Em

relação ao estado nutricional, 2,3% apresentavam-se com baixo peso, 71,5% dos adolescentes estavam eutróficos, 17,6% com sobrepeso e 8,2% com obesidade.

A prevalência de SM foi de 2,6% (IC95% 2,3 – 2,9). A **tabela 1** mostra as prevalências de alteração nos componentes da síndrome de acordo com as características da população. A prevalência de inadequação do consumo está descrita na **tabela 2**. O sexo feminino e os adolescentes de escolas privadas apresentaram inadequação mais significativa de ácido graxo saturado. Já os alunos de escolas da capital apresentaram o consumo mais inadequado de todos os ácidos graxos quando comparados aos de escola do interior. O consumo de ácidos graxos saturados esteve mais inadequado entre os adolescentes com sobrepeso, quando comparados aos eutróficos; enquanto que o consumo de ácidos graxos *trans* esteve mais inadequado entre os obesos, também comparando-se aos eutróficos.

**Tabela 1: Prevalência de alteração nos componentes da síndrome metabólica em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.**

	PC alterada		PA alterada		Glicemia alterada		TG alterados		HDL-c alterado	
	%	IC 95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%
<b>Sexo</b>										
Feminino	7,8	(6,4 – 9,3)	2,1	(1,6 – 2,6)	1,4	(0,9 – 1,9)	2,5	(1,8 – 3,2)	15,7	(13,4 – 18,0)
Masculino	4,9	(3,7 – 5,9)	6,0	(4,9 – 7,3)	2,7	(1,8 – 3,5)	2,1	(1,5 – 2,5)	16,9	(14,2 – 19,4)
<b>Faixa etária</b>										
12-14 anos	5,5	(4,4 – 6,4)	2,8	(2,1 – 3,6)	2,3	(1,5 – 3,0)	2,4	(1,7 – 2,9)	12,1	(10,3 – 13,9)
15-17 anos	7,2	(5,7 – 8,7)	5,3	(4,4 – 6,3)	1,8	(1,2 – 2,4)	2,2	(1,6 – 2,8)	20,5	(17,3 – 23,6)
<b>Tipo de Escola</b>										
Pública	9,5	(8,3 – 10,7)	6,4	(5,6 – 7,1)	3,4	(2,7 – 4,1)	3,5	(2,9 – 3,4)	26,7	(23,7 – 29,6)
Privada	3,1	(2,1 – 4,1)	1,8	(1,2 – 2,5)	0,7	(0,4 – 0,9)	1,1	(0,7 – 1,5)	5,8	(4,3 – 7,4)
<b>Região do País</b>										
Norte	0,6	(0,5 – 0,7)	0,5	(0,3 – 0,6)	0,2	(0,1 – 0,2)	0,4	(0,3 – 0,5)	3,0	(2,5 – 3,4)
Nordeste	2,5	(1,8 – 3,2)	1,4	(1,1 – 1,7)	0,9	(0,5 – 1,3)	1,1	(0,7 – 1,5)	7,5	(6,0 – 8,9)
Sudeste	7,1	(6,1 – 8,1)	4,4	(3,5 – 5,2)	2,0	(1,5 – 2,4)	2,0	(1,5 – 2,4)	16,5	(14,2 – 18,7)
Sul	1,6	(1,0 – 2,3)	1,3	(1,0 – 1,6)	0,8	(0,4 – 1,2)	0,6	(0,4 – 0,9)	3,1	(2,2 – 4,0)
Centro-Oeste	0,8	(0,6 – 1,0)	0,7	(0,5 – 0,8)	0,2	(0,1 – 0,3)	0,4	(0,3 – 0,6)	2,5	(2,0 – 3,1)
<b>Localização</b>										
Capital	7,7	(6,5 – 8,8)	4,9	(4,2 – 5,7)	2,5	(1,8 – 3,1)	2,8	(2,3 – 3,4)	18,7	(16,4 – 30,9)
Interior	5,0	(4,3 – 5,7)	3,2	(2,8 – 3,7)	1,6	(1,3 – 1,9)	1,7	(1,5 – 2,0)	13,9	(12,1 – 15,5)
<b>Estado Nutricional</b>										
Baixo Peso	0,0	(0,0 – 0,0)	0,0	(0,0 – 0,1)	0,0	(0,0 – 0,1)	0,0	(0,0 – 0,0)	0,6	(0,4 – 0,7)
Eutrofia	0,7	(0,4 – 1,1)	3,6	(3,2 – 4,1)	2,7	(2,2 – 3,2)	2,2	(1,8 – 2,7)	20,4	(18,7 – 22,2)
Sobrepeso	4,3	(3,8 – 4,8)	2,3	(1,9 – 2,7)	0,7	(0,5 – 0,8)	1,1	(0,8 – 1,4)	6,7	(6,0 – 7,6)
Obesidade	7,7	(7,0 – 8,5)	2,2	(1,9 – 2,6)	0,7	(0,5 – 1,0)	1,2	(1,0 – 1,5)	4,8	(4,3 – 5,4)
<b>Total</b>	<b>12,7</b>	<b>(11,6 – 13,8)</b>	<b>8,2</b>	<b>(7,6 – 8,8)</b>	<b>4,1</b>	<b>(3,5 – 4,7)</b>	<b>4,5</b>	<b>(4,1 – 5,1)</b>	<b>32,5</b>	<b>(30,0 – 35,0)</b>

Legenda: IC95% – intervalo de confiança de 95%; PC – circunferência de cintura; PA – pressão arterial; TG – triglicerídeos; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.

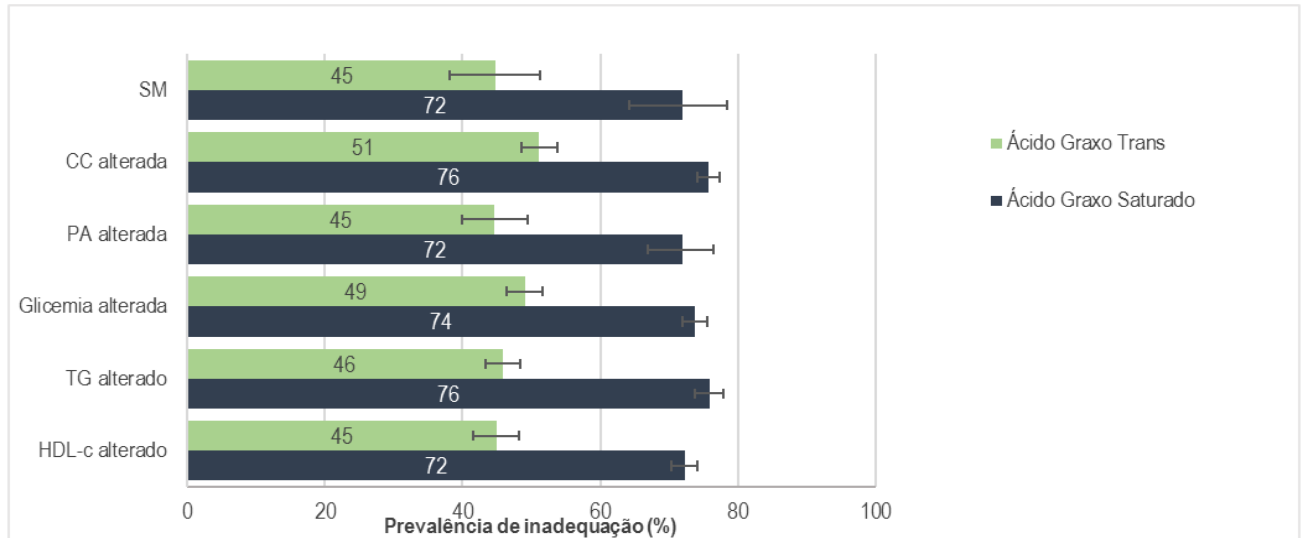
**Tabela 2. Prevalência de inadequação no consumo de ácidos graxos saturados e *trans*, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.**

	Ácido Graxo Saturado		Ácido Graxo <i>Trans</i>	
	%	IC95%	%	IC95%
<b>Sexo</b>				
Feminino	77,1	(74,6 – 79,4)	45,9	(43,2 – 48,6)
Masculino	70,5	(68,5 – 72,4)	44,4	(41,3 – 47,6)
<b>Faixa Etária</b>				
12-14 anos	74,1	(70,9 – 77,0)	45,4	(40,6 – 50,2)
15-17 anos	73,5	(72,2 – 74,9)	45,0	(43,0 – 46,9)
<b>Tipo de Escola</b>				
Pública	72,0	(70,1 – 73,8)	43,9	(41,3 – 46,5)
Privada	79,9	(78,2 – 81,5)	49,5	(45,2 – 53,7)
<b>Região do Brasil</b>				
Norte	69,3	(67,0 – 71,6)	54,5	(52,6 – 56,3)
Nordeste	78,2	(74,4 – 81,6)	46,5	(43,7 – 49,3)
Sudeste	72,5	(69,7 – 75,3)	39,6	(35,1 – 44,3)
Sul	76,2	(73,5 – 78,7)	67,0	(64,5 – 69,3)
Centro-Oeste	70,9	(69,0 – 72,7)	36,5	(34,6 – 38,4)
<b>Localização</b>				
Capital	74,5	(73,3 – 75,7)	46,2	(44,5 – 48,0)
Interior	58,1	(52,3 – 63,7)	21,4	(12,3 – 34,7)
<b>Estado Nutricional</b>				
Baixo Peso	78,6	(74,0 – 82,6)	48,5	(42,4 – 54,7)
Eutrofia	72,8	(70,8 – 74,7)	43,1	(40,0 – 46,1)
Sobrepeso	77,6	(75,0 – 80,0)	50,3	(47,3 – 53,2)
Obesidade	72,7	(67,2 – 77,7)	50,5	(46,3 – 54,6)

Legenda: IC95% – intervalo de confiança de 95%.

A **figura 1** expõe a prevalência de inadequação entre os que apresentaram a SM ou alteração em seus componentes. O consumo de ácidos graxos saturados, entre aqueles que possuem qualquer componente alterado, apresentou prevalência de inadequação maior que 70%. Para *trans*, esta prevalência foi em torno de 50% de inadequação.

**Figura 1:** Prevalência de inadequação e intervalo de confiança de 95% do consumo de ácidos graxos saturados e *trans*, segundo a presença de síndrome metabólica e alteração de seus componentes em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos. ERICA, 2013-2014.



Legenda: SM – síndrome metabólica; PC – circunferência de cintura; PA – pressão arterial; TG – triglicérides; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.

Não foi verificada associação entre o consumo dos ácidos graxos e a SM (ácido graxo total: OR[IC95%]: 0,91[0,68-1,22]; ácido graxo saturado: OR[IC95%] 0,91[0,66-1,26]; ácido graxo *trans*: OR[IC95%]: 0,99[0,73-1,33]). O estudo da associação entre o consumo dos ácidos graxos saturados e *trans* e a alteração em cada componente da SM também foi feito, porém, nenhuma associação foi observada (dados não mostrados).

A **tabela 3** expõe o estudo da associação entre o consumo dos ácidos graxos investigados e as características da população. Observou-se que ser do sexo masculino exibe menor chance de consumo inadequado dos dois tipos dos ácidos graxos, quando comparado ao sexo feminino, mesmo após ajuste. A chance de consumo inadequado de ácido graxo saturado é maior para adolescentes que estudam em escola privada, mesmo após ajuste. Em relação ao ácido graxo *trans* esta associação somente foi observada após o ajuste.

Observou-se, ainda, que residir no interior se mostrou fator protetor para o consumo de todos os ácidos graxos estudados quando comparado a residir nas capitais. Quanto ao estado nutricional, viu-se que o sobrepeso e a obesidade estão associados ao consumo inadequado de ácidos graxos *trans* antes e após ajuste. Em relação ao ácido graxo saturado só observamos esta associação entre aqueles que tem sobrepeso.

**Tabela 3.** Razão de chance (*odds ratio*) de consumo inadequado de ácidos graxos saturados e *trans*, segundo características sociodemográficas, sexo, faixa etária e estado nutricional, por adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, considerando amostragem complexa. ERICA, 2013-2014.

	Ácido Graxo Saturado		Ácido Graxo <i>Trans</i>	
	OR (IC95%) bruto	OR (IC95%) ajustado*	OR (IC95%) bruto	OR (IC95%) ajustado*
<b>Sexo</b>				
Feminino	1	1	1	1
Masculino	0,71 (0,61 – 0,83)	0,71 (0,63 – 0,84)	0,94 (0,83 – 1,07)	0,94 (0,82 – 1,05)
<b>Faixa Etária</b>				
12-14 anos	0,97 (0,82 – 1,15)	0,95 (0,80 – 1,02)	0,98 (0,80 – 1,20)	0,96 (0,81 – 1,10)
15-17 anos	1	1	1	1
<b>Tipo de Escola</b>				
Pública	1	1	1	1
Privada	1,49 (1,33 – 1,67)	1,46 (1,31 – 1,64)	1,18 (0,98 – 1,42)	1,28 (1,05 – 1,58)
<b>Região do País</b>				
Norte	1	1	1	1
Nordeste	1,49 (1,20 – 1,85)	1,59 (1,25 – 2,02)	0,69 (0,60 – 0,79)	0,72 (0,63 – 0,82)
Sudeste	1,18 (1,03 – 1,35)	1,21 (1,06 – 1,39)	0,56 (0,49 – 0,64)	0,56 (0,48 – 0,66)
Sul	1,41 (1,18 – 1,68)	1,40 (1,17 – 1,68)	1,68 (1,47 – 1,93)	1,65 (1,44 – 1,89)
Centro-Oeste	1,03 (0,89 – 1,18)	1,07 (0,93 – 1,24)	0,46 (0,41 – 0,52)	0,47 (0,42 – 0,53)
<b>Localização</b>				
Capital	1	1	1	1
Interior	0,52 (0,41 – 0,67)	0,51 (0,41 – 0,62)	0,33 (0,17 – 0,65)	0,38 (0,22 – 0,65)
<b>Estado Nutricional</b>				
Baixo Peso	1,37 (1,04 – 1,80)	1,37 (1,05 – 1,80)	1,24 (0,95 – 1,63)	1,25 (0,97 – 1,61)
Eutrofia	1	1	1	1
Sobrepeso	1,29 (1,07 – 1,55)	1,25 (1,05 – 1,49)	1,34 (1,14 – 1,56)	1,28 (1,14 – 1,44)
Obesidade	0,99 (0,78 – 1,27)	0,99 (0,76 – 1,28)	1,35 (1,13 – 1,61)	1,29 (1,09 – 1,54)

Legenda: OR – *odds ratio*; IC95% – intervalo de confiança de 95%.

\* Ajustado por todas as demais variáveis: sexo, faixa etária, tipo de escola, região do país, localização e estado nutricional.

## DISCUSSÃO

O ERICA é o maior estudo de prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes, com representatividade por capital, por região e nacional, para municípios com mais de 100 mil habitantes, já realizado no Brasil. O presente trabalho é o primeiro a investigar o consumo dos ácidos graxos e sua associação com os RC, em adolescentes brasileiros.

A prevalência de SM encontrada foi de 2,6%. Utilizou-se como critério diagnóstico da SM o da IDF (2007)<sup>13</sup>, onde há a obrigatoriedade da obesidade abdominal. Este fator pode explicar prevalências menores quando comparado a outros critérios. Em revisão recente, Graf & Ferrari (2016) observaram que em vista da existência de critérios diferentes para diagnóstico da SM, sua prevalência pode variar entre 1 e 23% na população pediátrica total e em até 60% entre os obesos e acima do peso<sup>20</sup>.

Dentre os componentes da SM, o HDL-c foi o que apresentou maior prevalência de alteração, seguido pela obesidade abdominal. Já Pontes *et al.* (2016) encontraram a obesidade abdominal como alteração mais comum (64,8%), seguido de PA alterada (20,6%) e de HDL-c (14,8%)<sup>21</sup>. Bibiloni *et al.* (2016) avaliaram o perfil lipídico e a prevalência de dislipidemias em adolescentes e encontraram baixo nível de HDL-c como a dislipidemia mais comum<sup>22</sup>

Entre os adolescentes com adiposidade abdominal observou-se que a maioria era do sexo feminino. Resultado, este, divergente do encontrado na literatura<sup>23</sup>. Entretanto, apesar de existir uma tendência à valores mais elevados de PC para o sexo masculino, devido ao dimorfismo sexual da distribuição da gordura<sup>24</sup>, ainda não há um consenso entre a associação da obesidade abdominal e o sexo em adolescentes.

A PA esteve mais alterada entre os meninos. Este dado está em consonância com outros estudos como nas meta-análises publicadas por Moraes *et al.* (2014)<sup>25</sup>. O acúmulo de gordura abdominal maior no sexo masculino, embora não tenha sido encontrado no presente trabalho, pode explicar a prevalência maior de HAS neste sexo, uma vez que haveria um estímulo à reabsorção de sódio e de água, além da liberação de citocinas pró-inflamatórias<sup>26</sup>.

Os adolescentes da rede pública, com escolas localizadas na capital e na região Sudeste representaram a maioria dos adolescentes com alteração nos componentes da SM. Em relação à região, isto pode indicar diferenças no estilo de vida, em relação às outras regiões do país. A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE), conduzida pelo IBGE, mostrou que a região Sudeste apresentou o maior percentual de estudantes (62,7% [IC95% 60,8-63,9] que ficam mais tempo sentados assistindo televisão, em computador ou *videogame*<sup>5</sup>, o que denota inatividade física destes estudantes.

Para todos os componentes da SM o estado nutricional eutrófico representou o maior grupo com alterações, com exceção da PC alterada que esteve mais presente entre os obesos. Já Rosini *et al.* (2015) encontraram que as variáveis com maior influência para o desenvolvimento da SM em adolescentes foram a obesidade (OR 32,7), o sobrepeso (OR 6,1) e a resistência insulínica (OR 4,4;  $p \leq 0,0001$  para todos)<sup>27</sup>. Embora o apontado no presente trabalho esteja divergente do esperado, alerta para o fato que somente a manutenção de um estado nutricional adequado não é suficiente para a prevenção de anormalidades metabólicas, mas sim, o controle conjunto de outros fatores associados.

A análise do consumo de ácidos graxos demonstra prevalência de inadequação de consumo superior a 50%, para todas as características sociodemográficas. Isto corrobora com outros estudos como o de Monge-Rojas (2001) que encontrou um consumo de gordura

saturada 30% superior ao recomendado<sup>28</sup> e o de Matthys *et al.* (2003) que constataram que os ácidos graxos saturados representavam 15,4% da ingestão diária total<sup>29</sup>.

A prevalência de inadequação de ingestão de ácidos graxos saturados e *trans* foi maior entre estudantes da rede privada de ensino, assim como a chance maior de consumo inadequado. Tal fato pode ser explicado por escolas privadas venderem mais alimentos fontes de calorias vazias, como guloseimas e salgadinhos fritos, quando comparadas às escolas públicas<sup>5</sup>.

Observou-se, ainda, na avaliação da prevalência de inadequação de consumo, que o consumo de gordura *trans* apresentou-se 67% (IC 95% 65-69) inadequado entre os adolescentes da região Sul, sendo maior do que todas as outras regiões, da mesma forma que residir na região Sul exibiu maior chance de risco de inadequação do consumo. Nossos dados se assemelharam aos do INA (2008/2009) que também encontrou na região Sul uma participação calórica dos lipídios, com médias mais elevadas que as médias nacionais. Os ácidos graxos saturados e *trans* também apresentaram médias maiores na região Sul<sup>16</sup>.

Hábitos alimentares típicos da região Sul, como o consumo frequente de churrascos, podem refletir em ingestão elevada de carnes bovinas e suínas gordurosas e embutidos. Bertin *et al.* (2008) avaliaram o consumo alimentar adolescentes do Paraná e encontraram consumo superior ao recomendado de ácidos graxos saturados com inadequação de 88,9% no sexo masculino e 90,7% no sexo feminino<sup>30</sup>.

Não foram observadas diferenças entre a inadequação de consumo de ácidos graxos com a presença de SM ou alteração de seus componentes. Porém, observou-se que a prevalência de inadequação nos adolescentes com SM e alterações nos componentes variou entre 72 e 76% de consumo de ácidos graxos saturados e de 45 a 51% de ácidos graxos *trans*. Tal fato demonstra que o consumo de lipídios, em geral, está cerca de 50% superior ao recomendado entre os adolescentes que apresentam alterações metabólicas.

Lee *et al.* (2016), investigaram a associação entre gorduras dietéticas e prevalência de SM em adultos e a prevalência de SM foi associada à ingestão de ácidos graxos saturados<sup>31</sup>. Em 2013, Shab-bidar *et al.* (2013), observaram uma tendência de aumento dos TG com o consumo de ácidos graxos saturados e uma associação inversa entre o consumo destes e o HDL-c, nos adultos avaliados<sup>32</sup>.

Entre os adolescentes, as pesquisas mostram dados controversos. Asghari *et al.* (2015), encontraram que crianças e adolescentes que mais consumiam *fast foods* apresentaram de 2 a 3 vezes mais chances de desenvolver SM, hipertrigliceridemia e obesidade abdominal<sup>33</sup>. Enquanto que Mohseni-Takaloo *et al.* (2014 & 2016), observaram que adolescentes com

padrão alimentar melhor apresentaram menor prevalência de hipertrigliceridemia e de HDL-c baixo<sup>34,35</sup>.

Observou-se, ainda, chance positiva de inadequação no consumo de ácidos graxos saturados, tanto no grupo com baixo peso quanto com sobrepeso. Já o risco de consumo de ácidos graxos *trans* inadequado foi maior entre adolescentes com sobrepeso e com obesidade. D'Ávila *et al.* (2016) observaram que, em escolares, o consumo maior a 3 vezes por semana do grupo de refrigerantes, doces, salgadinhos industrializados, batatas fritas e lanches rápidos se associou à menor prevalência de gordura corporal do que aqueles que consumiam esses alimentos 2 vezes ou menos, por semana<sup>36</sup>. Já Gutiérrez-Pliego *et al.* (2016) verificaram que o consumo elevado de cereais refinados, lanches rápidos, sobremesas, açúcares, proteínas e gorduras se associou a um maior IMC em relação àqueles adolescentes com alto consumo de vegetais, frutas e grãos integrais<sup>37</sup>.

Sabe-se que a gordura saturada eleva a concentração plasmática de colesterol e que os ácidos graxos *trans*, além de aumentarem o colesterol sérico total e o LDL-c<sup>38</sup>, reduzem a concentração de HDL-c<sup>39</sup>, induzem piora na sensibilidade à ação da insulina, além de prejudicarem a tolerância à glicose devido à maior lipogênese hepática<sup>40</sup>, o que poderia se associar ao aparecimento da SM. Um argumento possível para não ter sido observado associação entre o consumo de ácidos graxos e a SM seja o fato de que anormalidades metabólicas, em especial a resistência à insulina, quando oriundas do consumo de ácidos graxos, ainda estejam em curso durante a fase da adolescência sendo, somente possível observar este efeito em idades mais tardias.

## CONCLUSÃO

Os adolescentes brasileiros com excesso de peso apresentam um consumo excessivo dos ácidos graxos saturados e *trans*, nutrientes fortemente associados ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Entre aqueles que apresentam alterações metabólicas, como HDL-c aumentado e adiposidade abdominal, este consumo encontra-se cerca de 70% inadequado dos ácidos graxos saturados e 50% dos *trans*. Entre as meninas, há uma maior chance de consumir inadequadamente estas gorduras, assim como para os estudantes de escolas privadas, e para os adolescentes que moram na capital.

Os dados deste trabalho alertam para o fato de que os adolescentes brasileiros apresentam um consumo alimentar inadequado, rico em gorduras que causam efeitos deletérios à saúde, como os ácidos graxos saturados e *trans*. Tal consumo, associado às alterações metabólicas e outros fatores de risco podem acarretar em prejuízos que, possivelmente, se perpetuarão para a vida adulta, o que justifica a adoção de medidas que englobem a promoção de hábitos saudáveis para correção/prevenção destas alterações, entre adolescentes.

### **Potencial conflito de interesse**

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes

### **Financiamento**

O ERICA foi financiado pelo Ministério da Saúde no que se refere ao planejamento e execução da pesquisa.

### **REFERÊNCIAS**

1. World Health Organization (WHO). World Health Statistics 2014. Geneva: WHO 2014.
2. National cholesterol education program (NCEP). Expert panel on detection, evaluation and treatment of high cholesterol in adults (adult treatment panel – ATP III), final report. *Circulation* 2002;106:3143-421.
3. American Heart Association (AHA). Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics - 2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2016;133:000-000.
4. Pan Y, Pratt CA. Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2008;108:276-86.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Coordenação de População e Indicadores Sociais. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2015 – PENSE 2015. Rio de Janeiro: IBGE 2016:132p.
6. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2013;100(Supl.3):1-40.

7. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschnir MCC, Abreu GA, Barufaldi LA *et al.* ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev. Saúde Pública.* 2016;50(supl1):9s.
8. Vasconcellos MTL, Silva PLN, Szklo M, Kuschnir MCC, Klein CH, Abreu GA *et al.* Sampling design for the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *Cad. Saúde Pública* 2015;31(5):921-30
9. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization.* 2007;85:660-7.
10. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO Consultation. Geneva: WHO 2000.
11. Stergiou GS, Yiannes NG, Rarra VC. Validation of the Omron 705 IT oscillometric device for home blood pressure measurement in children and adolescents: The Arsakion School Study. *Blood Press Monit.* 2006;11:229-34.
12. U.S. Department of Health and Human Services. National Heart, Lung, and Blood Institute - The Executive Committee. National High Blood Pressure Education Program. The Fourth Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: USA 2004:50p
13. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S *et al.* International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention of Diabetes. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet* 2007;369(9579):2059-61.
14. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, and mexican-american children and adolescents. *J Pediatr.* 2004;145:439-44.
15. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome--a new worldwide definition. *Lancet* 2005;366:1059-62.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE 2011:150p.
17. Barufaldi LA, Abreu GA, Veiga GV, Sichieri R, Kuschnir MCC, Cunha DB *et al.* Programa para registro de recordatório alimentar de 24 horas: aplicação no Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes. *Rev Bras Epidemiol.* 2016;19(2):464-8.
18. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a População Brasileira. Brasília: MS 2014:158p.
19. World Health Organization (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation, Geneva: WHO 2003:160p.
20. Graf C, Ferrari N. Metabolic Syndrome in children and adolescents. *Visc Med.* 2016;32:357-62.

21. Pontes LM, Amorim RJM, Lira PIC. Componentes da síndrome metabólica e fatores associados em adolescentes: estudo caso-controle. *Revista da AMRIGS*. 2016;60(2):121-8.
22. Bibiloni MM, Salas R, Garza YED, Villarreal JZ, Sureda A, Tur JA. Serum lipid profile, prevalence of dyslipidaemia, and associated risk factors among northern Mexican adolescents. *JPGN* 2016;63(5):544-9.
23. Schroder H, Ribas L, Koebnick C, Funtikova A, Gomez SF, Fito M *et al*. Prevalence of abdominal obesity in Spanish children and adolescents. Do we need waist circumference measurements in pediatric practice? *PLoS One* 2014;9(1):e87549.
24. Taylor RW, Grant AM, Williams SM, Goulding A. Sex differences in regional body fat distribution from pre- to postpuberty. *Obesity (Silver Spring)* 2010;18:1410-16.
25. Moraes ACF, Lacerda MB, Moreno LA, Horta BL, Carvalho HB. Prevalence of high blood pressure in 122.053 adolescents: a systematic review and meta-regression. *Medicine* 2014;93(27):e232.
26. Vaněčková I, Maletínská L, Behuliak M, Nagelová V, Zicha J, Kuneš J. Obesity-related hypertension: possible pathophysiological mechanisms. *J Endocrinol*. 2014;223(3):63-78.
27. Rosini N, Moura SAZO, Rosini RD, Machado MJ, Silva RL. Síndrome metabólica e importância das variáveis associadas em crianças e adolescentes de Guabiruba - SC, Brasil. *Arq Bras Cardiol*. 2015;105(1):37-44.
28. Monge-Rojas R. Dietary intake as a cardiovascular risk factor in Costa Rican adolescents. *J Adolescent Health*. 2001;28(4):328-37.
29. Matthys C, Heneauw SD, Devos C, Backer GD. Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. *Eur Journ of Clin Nut*. 2003;57:366-75.
30. Bertin RL, Karkle ELNL, Ulbrich AZ, Neto AS, Bozza R, Araujo IQ *et al*. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes da rede pública de ensino da cidade de São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant*. 2008;8(4):435-43.
31. Lee KW, Cho Y, Jo G, Park YK, Shin MJ. Association of dietary intakes of total and subtypes of fat substituted for carbohydrate with metabolic syndrome in Koreans. *Endocr J*. 2016;16(56):1-9.
32. Shab-Bidar S, Hosseini-Esfahani F, Mirmiran P, Hosseinpour-Niazi S, Azizi F. Metabolic syndrome profiles, obesity measures and intake of dietary fatty acids in adults: Tehran Lipid and Glucose Study. *J Hum Nutr Diet*. 2014;27(Suppl. 2):98-108.
33. Asghari G, Yuzbashian E, Mirmiran P, Mahmoodi B, Azizi F. Fast Food Intake Increases the Incidence of Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. *Plos One* 2015;10(10):1-11.

34. Mohseni-Takaloo S, Hosseini-Esfahani F, Mirmiran P, Azizi F. Associations of Pre-Defined Dietary Patterns with Obesity Associated Phenotypes in Tehranian Adolescents. *Nutrients* 2016;8(505):1-14.
35. Mohseni-Takaloo S, Mirmiran P, Hosseini-Esfahani F, Mehrabi Y, Azizi F. Metabolic Syndrome and its Association with Healthy Eating Index-2005 in Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. *J Food Nutr Res.* 2014;2(4):155-61.
36. D'Avila GL, Silva DAS, Vasconcelos FA. Associação entre consumo alimentar, atividade física, fatores socioeconômicos e percentual de gordura corporal em escolares. *Ciência & Saúde Coletiva* 2016;21(4):1071-81.
37. Gutiérrez-Pliego LE, Camarillo-Romero ES, Montenegro-Morales LP, Garduño-García JJ. Dietary patterns associated with body mass index (BMI) and lifestyle in Mexican adolescents. *BMC Public Health* 2016;16(850):1-7
38. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. 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.* 2003;77(5):1146-55.
39. Mozaffarian D, Aro A, Willett WC. Health effects trans-fatty acids: experimental and observational evidence. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63(2):5-21.
40. Tetri LH, Basaranoglu M, Brunt EM, Yerian LM, Neuschwander-Tetri BA. Severe NAFLD with hepatic necro inflammatory changes in mice fed trans fats and a high-fructose corn syrup equivalent. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2008;295(5):987-95.

## ANEXO A - Questionário do Adolescente

**Bloco 1: Aspectos Sócio-Demográficos**

---

1. Qual é o seu sexo?

1.  Feminino      2.  Masculino

2. Qual é a sua cor ou raça?

1.  Branca  
2.  Negra / Preta  
3.  Parda / mulata / morena / mestiça / cabocla / cafuza / mameluca  
4.  Amarela (oriental)  
5.  Indígena  
77.  Não sei / prefiro não responder

3. Qual é a sua idade?  anos

## ANEXO B - Programa Recordatório 24h

Sistema Recordatório

**Alimentos**

Alimento:  ✓

Preparação:

Local:

Hora:

ALIMENTO	PREPARACAO	HORA	LOCAL

< >

Tela de cadastro do alimento

Sistema Recordatório

**Alimentos Relatados**

Aluno:

Alimento	Preparação	Hora	Local	Unidade	Quantidade	
FRANGO EM PEDACOS	FRITO(A)	10	EM CASA		0	✗ ✎
LEITE DE VACA DESNATADO		8	EM CASA		0	✗ ✎
PAO DE SAL, PAO FRANCES O...		8	EM CASA		0	✗ ✎
CREME DE ESPINAFRE	NAO SE APLICA	12	EM CASA		0	✗ ✎

< >

Ícone para detalhamento dos alimentos inseridos

Sistema Recordatório

Aluno:

Alimento	Preparação	Hora	Local	Unidade	Quantidade		
FRANGO EM PEDAÇOS	FRITO(A)	10	EM CASA	SOBRE...	1	✗	✎
LEITE DE VACA DESNATADO	NAO SE APLICA	3	EM CASA	COPO A...	1	✗	✎
PAO DE SAL, PAO FRANCES G...	NAO SE APLICA	3	EM CASA	UNIDADE	15	✗	✎
CREME DE ESPINAFRE	NAO SE APLICA	12	EM CASA	COLHE...	2	✗	✎

Recordatório completo

Mensagem de alerta sobre intervalo de alimentos consumidos

Mensagem de alerta sobre quantidade de alimentos ingeridos

Mensagem de alerta sobre consumo de outros alimentos não relatados

## ANEXO C - Termo de Autorização do Diretor



### Termo de Autorização do Diretor

---

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, perímetro da cintura, altura e pressão arterial. 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 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):

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

Todas as informações que serão obtidas são confidenciais, ou seja, os nomes dos adolescentes não aparecerão em nenhuma análise. Os resultados das avaliações estarão disponíveis para os

adolescentes. Se for detectada alguma alteração que necessite de avaliação e acompanhamento médico, o adolescente será informado e receberá um encaminhamento para uma Unidade de Saúde da cidade, que estará a par do estudo e preparada para recebê-lo. Não há despesas para a direção da escola 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 Diretor:**

*Eu, \_\_\_\_\_,*  
*diretor(a) da Instituição de Ensino*  
*\_\_\_\_\_, localizada na cidade*  
*\_\_\_\_\_, do estado*  
*\_\_\_\_\_, autorizo a realização do Estudo de Riscos*  
*Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), coordenado pela Universidade Federal do Rio*  
*de Janeiro (UFRJ) e financiado pelo Ministério da Saúde.*

Confirmo ter recebido cópia assinada deste Termo.

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

Nome do **Diretor:** \_\_\_\_\_

Assinatura do **Diretor:** \_\_\_\_\_

Nome do **Pesquisador:** \_\_\_\_\_

Assinatura do **Pesquisador:** \_\_\_\_\_

**ANEXO D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

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




---

**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. Moisés Szklo.

Nesta pesquisa, serão realizadas medidas de peso, perímetro da cintura, altura e pressão arterial, além de exames de sangue para avaliar colesterol (total, triglicerídeos e HDL), glicose (açúcar), insulina e hemoglobina glicada.

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)

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

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*

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*

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

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

Nome do **Responsável**: \_\_\_\_\_

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

**ANEXO E - Termo de Assentimento**

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

**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, perímetro 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):

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

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 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 F - Carta de Aprovação do Comitê de Ética



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 G - Folha de Rosto para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

Planos de Saúde - Servidor

http://portal.saude.gov.br/sisnep/cep/folha\_rosto.cfm?vcod=235113




MINISTÉRIO DA SAÚDE  
Conselho Nacional de Saúde  
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS				FR - 235113	
Projeto de Pesquisa Estudo de Risco Cardiovascular em Adolescentes-ERICA					
Área de Conhecimento 4.06 - Saúde Coletiva				Grupo Grupo II	Nível Epidemiológico
Área(s) Temática(s) Especial(s)				Fase Não se Aplica	
Unitermos Obesidade, Adolescentes, Fatores de risco cardiovascular, Síndrome Metabólica					
<b>Sujeitos na Pesquisa</b>					
Nº de Sujeitos no Centro 1000	Total Brasil 74000	Nº de Sujeitos Total 74000	Grupos Especiais Criança e ou menores de 18 anos, Pessoas numa relação de dependência como presidiários, militares, alunos, funcionários, etc		
Placebo NAO	Medicamentos HV / AIDS NAO	Wash-out NAO	Sem Tratamento Específico NAO	Banco de Materiais Biológicos SIM	
<b>Pesquisador Responsável</b>					
Pesquisador Responsável Moyses Szklo			CPF 021.148.367-20	Identidade 1365349 - IFP	
Área de Especialização EPIDEMIOLOGIA			Maior Titulação DOUTORADO	Nacionalidade BRASILEIRA	
Endereço RUA GENERAL URQUIZA, 235/1208			Bairro LEBLON	Cidade RIO DE JANEIRO - RJ	
Código Postal 22431-030	Telefone 21 25989276 / 21 25127473	Fax 21 25989278	Email mszklo@hsph.edu		
<b>Termo de Compromisso</b>					
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não.					
Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.					
Data: 02 / 12 / 2008			Assinatura		
<b>Instituição Onde Será Realizado</b>					
Nome Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva-UFRJ		CNPJ 33.663.683/0067-42	Nacional/Internacional Nacional		
Unidade/Órgão Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva		Participação Estrangeira NAO	Projeto Multicêntrico SIM		
Endereço Av. Brigadero Trompowsky s/nº - Pça da Prefeitura - Cidade Universitária		Bairro Iha do Fundão	Cidade Rio de Janeiro - RJ		
Código Postal 21949-900	Telefone (21) 2598-9271	Fax (21)25989328	Email cep@nec.ufrj.br		
<b>Termo de Compromisso</b>					
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares e que esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.					
Nome: H. LOISA TACHOZ FERREIRA			Assinatura		
Data: 02 / 12 / 2008					

O Projeto deverá ser entregue no CEP em até 30 dias a partir de 01/12/2008. Não ocorrendo a entrega nesse prazo esta Folha de Rosto será INVALIDADA.

## ANEXO H - Comprovante de Submissão do Artigo

20/12/2016 Gmail - Submitting of the Manuscript by the author / Envio do Artigo pelo autor

 **Clarissa Quirino <cla.quirino@gmail.com>**

---

**Submitting of the Manuscript by the author / Envio do Artigo pelo autor**

---

**Arquivos Brasileiros de Cardiologia <abc@cardiol.br>** 20 de dezembro de 2016 12:38  
Para: cla.quirino@gmail.com

O autor CLARISSA DOS SANTOS QUIRINO CABRAL enviou o Artigo: Associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e trans e riscos cardiovasculares em adolescentes brasileiros - Projeto ERICA 8579

21/12/2016 SEA - Sistema de Envio de Arquivo

---

**Acompanhamento do Artigo**

**Data de Envio:** 20/12/2016 12:21:50  
**Nº do Artigo:** 8579  
**Enviado por:** CLARISSA DOS SANTOS QUIRINO CABRAL  
**Artigos:** Associação entre o consumo de ácidos graxos saturados e trans e riscos cardiovasculares em adolescentes brasileiros - Projeto ERICA  
**status:** Novo [Clique aqui para ver o artigo \(/SEA/ArtigoEnviado/VisualizaArtigo/8579\)](/SEA/ArtigoEnviado/VisualizaArtigo/8579)

Desenvolvido pela Diretoria de Tecnologia da Informação da SBC - Todos os Direitos Reservados © 2016

**Dados do Artigo**

**Data de Envio:** 20/12/2016 12:21:50 **Nº do Artigo:** 8579  
**Enviado por:** CLARISSA DOS SANTOS QUIRINO CABRAL  
**Tipo de estudo:** Estudo clínico observacional multicêntrico  
**Classificação:** Artigo Original  
**Assunto:** Metabolismo/Nutrição

**Nome do comitê de ética em pesquisa:** Comitê de ética em Pesquisa do Instituto de Estudos de Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro  
**Nº da aprovação:** Processo 45/2008; Parecer 01/2009  
**Data:** 11/02/2009 00:00:00

**Arquivos****Versão nº 1 do artigo**

Baixar a versão nº 1 (/SEA/ArtigoEnviado/DownloadArquivo?ID\_SEA\_Artigo\_Enviado=8579&numeroArquivo=1)

Baixar a versão nº 1 completa (PDF) (/SEA/ArtigoEnviado/DownloadArquivoParaRevisao?ID\_SEA\_Artigo\_Enviado=8579&numeroArquivo=1)

\* Não existe anexo neste artigo Nº 1.

**Figuras/Vídeos da versão nº 1**

**1: Figura 1: Prevalência de inadequação e intervalo de confiança de 95% do consumo de ácidos graxos saturados e trans, segundo a presença de síndrome metabólica e alteração de seus componentes em adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos. ERICA, 2013-2014. Legenda: SM – síndrome metabólica; CC – circunferência de cintura; PA – pressão arterial; TG – triglicerídeos; HDL-c – colesterol associado à lipoproteína de alta densidade.**



(/SEA/Content/Documento/imagens/14247\_le5njuuydaq2sdo55acvrwska20122016122150\_img\_1\_N1.jpg)

**Lista dos Autores**

**Autor Nº 1:** CLARISSA DOS SANTOS QUIRINO CABRAL

**Instituição:** Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Pós-graduação em Ciências Médicas

**Autor Nº 2:** Maria Cristina Caetano Kuschnir

**Instituição:** Pós-Graduação em Ciência Médicas - Faculdade de Ciências Médicas - Universidade do Estado do Rio de Janeiro Pós-Graduação em Avaliação Tecnológica em Saúde - Instituto Nacional de Cardiologia

**Autor Nº 3:** Cecília Lacroix de Oliveira

**Instituição:** Instituto de Nutrição - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**Autor Nº 4:** Denise Tavares Giannini

**Instituição:** Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**Autor Nº 5:** Amanda de Moura Souza

**Instituição:** Instituto de Estudos de Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Resumo do Artigo:**

Fundamento: Evidências mostram que alimentação rica em ácidos graxos saturados e trans influencia na gênese de fatores de risco cardiovasculares e da síndrome metabólica (SM), cujas prevalências vêm aumentando entre os

**Resumo do Artigo em Inglês:**

20/12/2016

SEA - Sistema de Envio de Arquivo

Methods: Adolescents participating in the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents were evaluated. The diagnosis of MS was based on the IDF criteria (2007). Food consumption was investigated through a 24-hour recall. The association of consumption was studied in relation to MS, its components and sociodemographic characteristics.

**Palavras-chave (em Português)**

Doenças Cardiovasculares ; Consumo de Alimentos ; Ácidos Graxos ; Ácidos Graxos Trans

**Palavras-chave (em inglês)**Cardiovascular Diseases; Food Consumption; Fatty Acids; Trans Fatty Acids ([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardiovascular Diseases Food Consumption Fatty Acids Trans Fatty Acids](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardiovascular+Diseases+Food+Consumption+Fatty+Acids+Trans+Fatty+Acids)) [PubMed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardiovascular+Diseases+Food+Consumption+Fatty+Acids+Trans+Fatty+Acids) ([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardiovascular Diseases Food Consumption Fatty Acids Trans Fatty Acids](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cardiovascular+Diseases+Food+Consumption+Fatty+Acids+Trans+Fatty+Acids))**Comentários do conselho editorial**