UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
UFRJ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO

ASSOCIAÇÃO ENTRE ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA E INDICADORES DE ADIPOSIDADE EM ADOLESCENTES BRASILEIROS

Luana Senna Blaudt

Rio de Janeiro
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO

Associação entre Índice Inflamatório da Dieta e indicadores de adiposidade em adolescentes brasileiros

Luana Senna Blaudt
ORIENTADORAS: Prof.ª Dr.ª Rosângela Alves Pereira
Prof.ª Dr.ª Taís de Souza Lopes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, do Instituto de Nutrição Josué de Castro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de **Mestre em Nutrição Humana**.

RIO DE JANEIRO
2020

Blaudt, Luana Senna.

Associação entre índice inflamatório da dieta e indicadores de adiposidade em adolescentes brasileiros. / Luana Senna Blaudt. – Rio de Janeiro: UFRJ / Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Nutrição Josué Castro, 2020.

107 f.: il.; 31 cm.

Orientadoras: Rosângela Alves Pereira e Taís de Souza Lopes.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Instituto de Nutrição Josué Castro, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, 2020.

Referências: f. 70-79.

1. Indicadores Básicos de Saúde. 2. Inflamação. 3. Dieta. 4. Obesidade. 5. Adolescente. 6. Consumo de Alimentos - Tese. I. Pereira, Rosângela Alves. II. Lopes, Taís de Souza. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Programa de Pós-Graduação em Nutrição. IV. Título.

ASSOCIAÇÃO ENTRE ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA E INDICADORES DE ADIPOSIDADE EM ADOLESCENTES BRASILEIROS

Luana Senna Blaudt

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO DO INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM NUTRIÇÃO HUMANA.

Examinada por:

_____

Profa. Dra. Rosangela Alves Pereira (orientadora)
Instituto de Nutrição Josué de Castro – UFRJ

_____

Profa. Dra. Taís de Souza Lopes (coorientadora)
Instituto de Nutrição Josué de Castro – UFRJ

_____

Profa. Dra. Amanda de Moura Souza
Instituto de Estudos em Saúde Coletiva – UFRJ

_____

Profa. Dra. Dayana Rodrigues Farias
Instituto de Nutrição Josué de Castro – UFRJ

_____

Profa. Dra. Rosely Sichieri
Instituto de Medicina Social – UERJ

AGRADECIMENTOS

À professora Rosangela Alves Pereira pelo acolhimento como sua aluna de mestrado e por compartilhar sua valiosa experiência e sabedoria na orientação desta dissertação. Sou imensamente grata pela oportunidade de convívio e agradeço por todo ensinamento, carinho, paciência e atenção;

À professora Taís de Souza Lopes pela acolhida carinhosa, por suas contribuições e conhecimentos compartilhados que tanto contribuíram para o êxito desta dissertação;

À professora Amanda de Moura Souza por todo auxílio no preparo do banco de dados, por suas contribuições ao longo do desenvolvimento deste projeto e por sua valorosa revisão;

Agradeço a minha mãe, Lindaura Senna da Rocha Blaudt e ao meu pai, Tarcizio Blaudt. Vocês são minha vida, minhas maiores inspirações, aqueles a quem desejo para sempre poder honrar e orgulhar;

Ao meu namorado pela paciência e compreensão em todos os momentos, em especial, ao longo deste projeto;

À minha avó e familiares pelo amor e incentivo incondicional para alcançar meus objetivos. Obrigada por sempre acreditaram e torcerem por mim;

Agradeço a todos os colegas do grupo de pesquisa que contribuíram de alguma forma para que esta jornada fosse mais leve e feliz;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a construção desta dissertação, deixo o meu muito obrigado!

Resumo da dissertação apresentada ao PPGN/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de **Mestre em Nutrição Humana**.

ASSOCIAÇÃO ENTRE ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA E INDICADORES DE ADIPOSIDADE EM ADOLESCENTES BRASILEIROS

Luana Senna Blaudt
Março – 2020

Orientador (as): Profa. Dra. Rosangela Alves Pereira (INJC-UFRJ)
Profa. Dra. Taís de Souza Lopes (INJC-UFRJ)

RESUMO

A dieta é um fator importante tanto na indução como na regulação da inflamação de baixo grau, a qual vem sendo associada à obesidade e doenças crônicas não transmissíveis. O Índice Inflamatório da Dieta (IID) possibilita avaliar o potencial inflamatório da alimentação e sua associação com desfechos em saúde. O objetivo do estudo foi avaliar a associação do IID com indicadores antropométricos de adiposidade em adolescentes brasileiros. Foram analisados dados obtidos no ERICA (Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes - 2013-14). Trata-se de estudo transversal, de base escolar, com representatividade nacional, com amostra probabilística de estudantes entre 12 a 17 anos de idade. Foram analisados dados dos adolescentes com informações para medidas antropométricas e consumo alimentar (n=71.740). O consumo alimentar foi avaliado por recordatório de 24h aplicado com plataforma informatizada. O IID foi estimado a partir de 39 parâmetros alimentares. Foram desenvolvidos modelos de regressão linear e logística para avaliar a associação do IID com indicadores de adiposidade: índice de massa corporal (IMC=peso/estatura^2), perímetro da cintura (PC) e razão cintura/ estatura (RCE). As covariáveis que se associaram tanto com a exposição quanto com o desfecho nas análises univariadas ($p<0,20$) foram incluídas nos modelos multivariados, sendo mantidas nos modelos finais aquelas que se associaram com os desfechos com $p<0,05$. Utilizou-se o *software* SAS *On Demand for Academics* para as análises que incluíram os pesos amostrais. Todas as análises foram estratificadas por sexo. A média do IID foi de 0,04 entre os meninos e 0,77 entre as meninas, variando de -5,44 a 4,00 e -4,96 a 4,27, respectivamente. O IID associou-se diretamente com os indicadores de adiposidade avaliados, tanto nos modelos brutos quanto nos modelos ajustados. Em meninos, os modelos multilineares indicaram que para cada unidade de incremento no IID havia um

aumento para o IMC de 0,19 kg/m^2 (Intervalo de Confiança de 95% - IC95%: 0,14; 0,25) e para o PC de 0,42 cm (IC95%: 0,26; 0,59). Entre as meninas, esses modelos mostraram incrementos para o IMC de 0,23 kg/m^2 (IC95%: 0,16; 0,29) e PC de 0,56cm (IC95%: 0,44; 0,68) de acordo com o aumento no IID. Para a RCE os incrementos eram similares para ambos os sexos. Os meninos classificados no quartil mais elevado do IID tinham chance aumentada de apresentar excesso de peso (OR=1,76; IC95%: 1,38; 2,24), PC inadequado (OR=1,63; IC95%: 1,34; 1,97) e RCE aumentada (OR=2,02; IC95%: 1,60; 2,55). As meninas classificadas no último quartil do IID tinham maior chance de apresentar excesso de peso (OR=1,65; IC95%: 1,38; 1,98), PC inadequado (OR=1,74; IC95%: 1,48; 2,05) e RCE aumentada (OR=1,75; IC95%: 1,45; 2,11) em comparação com o primeiro quartil. A dieta dos adolescentes brasileiros foi caracterizada como pró-inflamatória e o IID se associou ao incremento da adiposidade, sugerindo que a alimentação pode desempenhar papel importante na regulação da resposta inflamatória subclínica.

Palavras-chave: Adolescente. Brasil. Consumo de Alimentos. Índice Inflamatório da Dieta. Inquérito Alimentar. Obesidade.

ASSOCIATION BETWEEN DIETARY INFLAMMATORY INDEX AND ADIPOSITY INDICATORS IN BRAZILIAN ADOLESCENTS

Luana Senna Blaudt
March - 2020

Advisors (es): Profa. Dra. Rosangela Alves Pereira (INJC-UFRJ)
Profa. Dra. Taís de Souza Lopes (INJC-UFRJ)

ABSTRACT

Diet is an important factor in both inducing and regulating low-grade inflammation, which has been associated with obesity and chronic non-communicable diseases. The Dietary Inflammatory Index (DII) allows the assessement of the dietary inflammatory potential and its association with health outcomes. The aim of this study was to evaluate the association between DII and anthropometric indicators of adiposity in Brazilian adolescents. Data obtained from ERICA (Study of Cardiovascular Risks in Adolescents - 2013-14) were analyzed. This is a nationwide cross-sectional school-based study with a probabilistic sample of students between 12 and 17 years old. This analysis included adolescents with complete information for anthropometric measurements and food consumption (n=71.740). Food consumption was estimated by means of a computerized 24-hour recall. The DII was estimated from 39 food parameters. Linear and logistic regression models were developed to assess the association of DII with adiposity indicators: body mass index (BMI=weight/height^2), waist circumference (WC) and waist-to-height ratio (WHtR). The covariables that were associated with both exposure and outcome in univariate analyzes ($p<0.20$) were included in the multivariate models, with those associated with outcomes with $p<0.05$, being maintained in the final models. The software SAS On Demand for Academics was used for the analysis that included the sample weights. All analyses were stratified by sex. The mean DII was 0.04 for boys and 0.77 for girls, ranging from -5.44 to 4.00 and -4.96 to 4.27, respectively. The DII was directly associated with the evaluated adiposity indicators, both in the crude and adjusted models. In boys, the multiple linear regression models indicated that for each increment unit in the DII there was an increase in BMI of 0.19 kg/m^2 (95% Confidence Interval - 95%CI: 0.14; 0.25) and 0.42cm in WC (95%CI: 0.26; 0.59). Among girls, these models showed increases in BMI of 0.23 kg/m^2 (95%CI: 0.16; 0.29) and 0.56cm in WC (95% CI: 0.44; 0.68) according to the increase in DII. For WHtR the increments were similar for both sexes. Boys classified in the highest quartile of the DII had

an increased chance of being overweight (OR=1.76; 95%CI: 1.38; 2.24), being classified as inadequate WC (OR=1.63; 95%CI: 1.34; 1.97), and having increased WHtR (OR=2.02; 95%CI: 1.60; 2.55). Girls classified in the last quartile of the DII were more likely to be overweight (OR=1.65; 95%CI: 1.38; 1.98), to have elevated WC (OR=1.74; 95%CI: 1.48; 2.05) and increased WHtR (OR=1.75; 95%CI: 1.45; 2.11) compared to the first quartile. The diet of Brazilian adolescents was characterized as pro-inflammatory and the DII was associated with an increase in adiposity, suggesting that diet may play an important role in regulating the subclinical inflammatory response.

Keywords: Anthropometry. Brazil. Dietary Inflammatory Index. Dietary Survey. Food Consumption. Obesity.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ponderação de artigos de acordo com o delineamento do estudo. 28
Quadro 2: Exemplo de método utilizado para a ponderação de artigos e obtenção do escore do efeito inflamatório bruto da gordura saturada. 29
Quadro 3: Marcadores de inflamação relacionados diretamente ao IID. 32
Quadro 4: Características dos estudos que avaliaram o Índice Inflamatório da Dieta e sua associação com desfechos em saúde. 36
Quadro 5: Limites do escore-z para a classificação da condição de peso. 43
Quadro 6: Parâmetros analisados para o cálculo do Índice Inflamatório da Dieta: valores dos escores do efeito inflamatório total, média e desvio-padrão da ingestão da população de referência. 45
Quadro 7: Coeficientes de atividade física (CAF). 49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição da amostra investigada segundo as características sociodemográficas, estilo de vida e condição nutricional para a amostra total e de acordo com o sexo. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013.**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 2. Média e intervalo de confiança de 95% da ingestão diária de energia (kcal) e do Índice Inflamatório da Dieta segundo as características sociodemográficas, estilo de vida e condição nutricional. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013. ..... **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3. Média e intervalo de confiança de 95% dos indicadores de adiposidade segundo as características sociodemográficas e estilo de vida em adolescentes do sexo masculino. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013.**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 4. Média e intervalo de confiança de 95% dos indicadores de adiposidade segundo as características sociodemográficas e estilo de vida em adolescentes do sexo feminino. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013.**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 5. Média e intervalo de confiança de 95% dos indicadores de adiposidade entre os quartis do Índice Inflamatório da Dieta (IID) dos adolescentes do ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil, 2013. ..... **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 6. Associação entre o Índice Inflamatório da Dieta (IID) e indicadores de adiposidade segundo sexo, entre adolescentes do ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013. ..... **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 7. Média e intervalo de confiança de 95% da ingestão diária dos 39 parâmetros alimentares do Índice Inflamatório da Dieta analisados para o total de adolescentes. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013. 62

Tabela 8. Média e intervalo de confiança de 95% da ingestão diária de energia (kcal) e do Índice Inflamatório da Dieta segundo as características sociodemográficas, estilo de vida, condição nutricional e de consumo alimentar para o total de adolescentes. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013. 63

Tabela 9. Média e intervalo de confiança de 95% dos indicadores de adiposidade segundo as características sociodemográficas, estilo de vida e de consumo alimentar para o total de adolescentes. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013. ..65

LISTA DE ABREVIATURAS

ABESO	Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica
CAF	Coeficiente de atividade física
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CT – SAÚDE	Fundo Setorial de Saúde
DCNT	Doença crônica não transmissível
DCV	Doença cardiovascular
DECIT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DM2	Diabetes mellitus tipo 2
DP	Desvio padrão
ERICA	Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
ELSA	Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto
FINEP	Financiamento de Estudos e Projetos
FNS	Fundo Nacional de Saúde
GET	Gasto energético total
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IE	Ingestão de energia
IESC	Instituto de Estudos em Saúde Coletiva
IFN-γ	Interferon gama
IID	Índice Inflamatório da Dieta
IL	Interleucina
IMC	Índice de massa corporal
INA	Inquérito Nacional de Alimentação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INFLA-escore	*Low-grade inflammation score*
IOM	*Institute of Medicine*
LPS	Lipopolissacarídeos
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação

MS	Ministério da Saúde
NAF	Nível de atividade física
OR	*Odds ratio*
PAI-1	Inibidor do ativador de plasminogênio tipo 1
PC	Perímetro de cintura
PCR	Proteína C-reativa
PCR-us	Proteína C-reativa ultrassensível
PDA	*Personal Digital Assistant*
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
QFA	Questionário de frequência alimentar
R24h	Recordatório alimentar de 24 horas
RA	Registro alimentar
RCE	Razão cintura/ estatura
REE	Requerimento estimado de energia
RP	Razão de prevalência
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
SCTIE	Secretaria de Ciência e Tecnologia e Insumos Estratégicos
SEASONS	*Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study*
SPSS	*Statistical Package for the Social Sciences*
sVCAM	Molécula de adesão vascular solúvel
TAB	Tecido adiposo branco
TNF-α	Fator de necrose tumoral
TLR4	*Toll-like receptor 4*
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UL	Ingestão máxima tolerável
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
WHO	*World Health Organization*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 16
2. REVISÃO DE LITERATURA 18
2.1 Adolescência 18
2.1.1 Prevalência de excesso peso e obesidade entre adolescente 19
2.1.2 Consumo alimentar de adolescentes 21
2.2 Obesidade como doença inflamatória crônica de baixo grau 22
2.2.1 Dieta e inflamação 25
2.2.2 Índice Inflamatório da Dieta (IID) 27
2.2.3 IID e adiposidade 32
3. JUSTIFICATIVA 37
4. HIPÓTESE DE ESTUDO 38
5. OBJETIVOS 39
5.1 Objetivo geral 39
5.2 Objetivos específicos 39
6. MATERIAL E MÉTODOS 40
6.1 Delineamento do ERICA 40
6.2 População de estudo, desenho e seleção da amostra 40
6.3 Coleta de dados 41
6.4 Procedimentos de aferição para as variáveis de interesse no presente estudo 42
6.4.1 Avaliação antropométrica 43
6.4.2 Consumo alimentar 44
6.4.2.1 Cálculo do Índice Inflamatório da Dieta (IID) 45
6.4.2.2 Cálculo da composição da dieta para os parâmetros alimentares avaliados no IID 47
6.4.3 Covariáveis 47

6.5 Análise estatística 50

6.6 Aspectos éticos 51

7. RESULTADOS 52

8. DISCUSSÃO 66

9. CONCLUSÃO 70

REFERÊNCIAS 71

APÊNDICES 81

ANEXOS 85

1. INTRODUÇÃO

A adolescência, fase do ciclo da vida entre a infância e a vida adulta, caracteriza-se por um período de intensas transformações biopsicossociais (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2005). Hábitos e comportamentos prejudiciais à saúde adquiridos nessa fase podem permanecer ao longo dos anos (PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE DO ESCOLAR - PeNSE, 2015) podendo contribuir para o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (MALTA *et al.*, 2017; SOUSA; PEREIRA, 2018). Desta forma, a detecção de distúrbios de peso, como o sobrepeso e obesidade, e a intervenção nutricional precoce nesse período viabilizam estratégias para a promoção da saúde em longo prazo (SOUSA; PEREIRA, 2018).

A obesidade é definida pelo acúmulo de tecido adiposo como resultado do desequilíbrio energético (WHO, 2000). Fatores genéticos são importantes aspectos de risco não modificáveis relacionadas à doença. No entanto, as 32 variações genéticas mais comuns envolvidas na sua etiologia são responsáveis por menos de 1,5% da variação interindividual do índice de massa corporal (IMC) (SMITH; SMITH, 2016). Fatores ambientais são considerados determinantes para a etiopatogenia da enfermidade, inclusive entre crianças e adolescentes (HRUBY; HU, 2015; SMITH E SMITH, 2016), dentre os quais, destacam-se os aspectos socioeconômicos (MOREIRA *et al*., 2015), *clusters* de comportamentos, incluindo menor prática de atividade física e maior comportamento sedentário (DUMUID *et al*., 2016) e dieta inadequada (SMITH; SMITH, 2016). Prevalências mais elevadas de excesso de peso em crianças e adolescentes vêm sendo observadas entre aqueles que apresentam elevado consumo de bebidas açucaradas (CAFÉ *et al*., 2018), ingestão reduzida de frutas e hortaliças, elevado consumo de doces e alimentos com alto teor de gorduras (TORAL *et al*., 2007).

Caracterizada como uma pandemia, a obesidade atinge milhões de crianças e adolescentes (WHO, 2017). No Brasil, segundo dados da PeNSE (2015), cerca de 3 milhões de jovens com idade entre 13 e 17 anos apresentavam excesso de peso (prevalência de 23,7% para o sexo masculino e 23,8% para o feminino) e 7,8% foram considerados obesos (8,3% dos meninos e 7,3% das meninas) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2016).

A obesidade vem sendo caracterizada, ainda, como um estado de inflamação crônico de baixo grau, acompanhada pela elevação de biomarcadores pró-inflamatórios, tais como fator de necrose tumoral (TNF-α), interleucina-6 (IL-6), proteína C-reativa (PCR), proteína de quimioatração de monócitos, resistina, leptina, redução de adiponectina, além da presença de

macrófagos infiltrados no tecido adiposo branco (TAB) (LEITE *et al*., 2009). Sugere-se que essa condição esteja relacionada ao desenvolvimento de diversas alterações metabólicas, como a resistência à insulina, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), doenças cardiovasculares (DCV) e câncer (SUNG *et al*., 2018).

O padrão alimentar vem sendo considerado um importante modulador da inflamação, sendo relacionado às concentrações de biomarcadores inflamatórios, inclusive em adolescentes (AROUCA *et al*., 2018; BIBILONI *et al*., 2013; KHAYYATZADEH *et al.*, 2018; ODDY *et al*., 2018; SUREDA *et al*., 2018). Hábitos alimentares ocidentais, ricos em grãos refinados, açúcares, carboidratos simples, carnes vermelhas e produtos lácteos com alto teor de gordura, vêm sendo relacionados ao estado pró-inflamatório, elevando as concentrações de marcadores como PCR e IL-6 (BIBILONI *et al*., 2013; KHAYYATZADEH *et al.*, 2018; ODDY *et al*., 2018). Ao contrário, a inflamação parece ser menor com a adesão a padrões alimentares associados à dieta mediterrânea (AROUCA *et al*., 2018; SUREDA *et al*., 2018), com consumo rico em frutas, vegetais, grãos integrais, peixes, azeite, e pobre em carnes vermelhas (WILLETT *et al*., 1995), estando associada a baixas concentrações de biomarcadores pró-inflamatórios (AROUCA *et al*., 2018; SUREDA *et al*., 2018). Além disso, há evidências da relação direta entre dieta pró-inflamatória e adiposidade (RAMALLAL *et al*., 2018; RUIZ-CANELA *et al*., 2015), sendo explorada por diversos autores a relação entre o potencial inflamatório da dieta e alterações na composição corporal (ALAM *et al.*, 2018; CORREA-RODRIGUEZ *et al*., 2018a; CORREA-RODRIGUEZ *et al*., 2018b; SAN *et al*., 2018).

O Índice Inflamatório da Dieta (IID) foi proposto por Cavicchia *et al.* (2009) e posteriormente modificado por Shivappa *et al*. (2014a) como uma ferramenta para quantificar o potencial inflamatório da dieta, permitindo classificá-la em um gradiente que varia entre maximamente anti-inflamatório à maximamente pró-inflamatório. No entanto, a associação entre o IID e desfechos em saúde, inclusive a obesidade, ainda é pouco estudada em adolescentes (CORREA-RODRIGUEZ *et al*., 2018a). Desta forma, o presente estudo pretende explorar a relação entre características inflamatórias da dieta e a adiposidade em adolescentes brasileiros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Adolescência

A adolescência é definida pela WHO (2005) como o período compreendido entre 10 e 19 anos de idade. No Brasil, os adolescentes representam aproximadamente 34,2 milhões de indivíduos (17,9%) (IBGE, 2010). A adolescência corresponde ao período de transição gradual que ocorre entre a infância e a idade adulta (WHO, 2005), e pode ser subdividida em duas fases distintas: a fase inicial da adolescência, que normalmente tem início entre os 10 e 14 anos de idade, e segunda fase, que usualmente ocorre entre 15 e 19 anos de idade (FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA - UNICEF, 2011).

A fase inicial é caracterizada por intensas transformações fisiológicas que marcam a puberdade (WHO, 2005). A puberdade é reconhecida pelo crescimento somático acelerado, desenvolvimento cerebral e sexual como obtenção da capacidade reprodutiva, além de importantes mudanças no comportamento psicossocial. Esse período é parcialmente influenciado por fatores genéticos, no entanto, podem ocorrer diferentes regulações em razão do estado nutricional, emocional e fatores ambientais (DONALD *et al*., 2018).

Na segunda fase, as principais mudanças físicas já ocorreram enquanto que o cérebro mantém seu desenvolvimento, e o indivíduo desenvolve sua capacidade analítica e reflexiva. Em ambas as etapas, as opiniões dos membros de seu grupo são importantes e os jovens tendem a buscar referências de acordo com os padrões de aparência e comportamento da sociedade em que vivem. No entanto, essa influência diminui à medida que os meninos e meninas adquirem maior clareza e convicção quanto às suas próprias opiniões e identidade (UNICEF, 2011).

A adolescência é também uma etapa de modificação e consolidação de diversos hábitos, que permitem o direcionamento para caminhos com repercussões negativas ou positivas à saúde quando adulto (DONALD *et al*., 2018; WHO, 2005). Determinados comportamentos e experiências podem influenciar negativamente a saúde, como o tabagismo, consumo de bebida alcoólica, sedentarismo e dieta inadequada. Esses fatores são considerados de risco para o desenvolvimento de DCNT, tais como DCV, DM2, doenças respiratórias crônicas, obesidade e câncer (BRASIL, 2011).

No entanto, os adolescentes são normalmente abertos a novas vivências (WHO, 2005), o que torna o período oportuno para promoção da alimentação saudável, a fim de prevenir o surgimento ou a perpetuação de DCNT na vida adulta (WHO, 2005).

2.1.1 Prevalência de excesso peso e obesidade entre adolescente

Considerada pela WHO como um dos maiores desafios para a saúde pública no século XXI (WHO, 2012), a obesidade pode ser definida como uma doença crônica de etiologia complexa e multifatorial, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal capaz de prejudicar a saúde (WHO, 2000), resultante de fatores genéticos, ambientais, emocionais e estilo de vida (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA ESTUDO DA OBESIDADE E SÍNDROME METABÓLICA - ABESO, 2016).

No mundo, estima-se que 170 milhões de crianças e adolescentes estejam acima do peso (WHO, 2012). Não obstante às projeções dos resultados para o Brasil, que indicam um comportamento epidêmico do excesso de peso, desde a infância até a idade adulta (ABESO, 2016). A POF realizada em 2008-2009 confirmou a tendência do aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade entre adolescentes de 10 a 19 anos de idade, desde 1974, com um acréscimo de 11,3% para 20,5%, e de 1,1% para 4,9%, respectivamente, entre 1974-1975 e 2008-2009. Em 2008-2009, a prevalência de sobrepeso e obesidade foi de 21,7% e 5,9% nos meninos, e 19,4% e 4,0% nas meninas, respectivamente (IBGE, 2010). Dados da PeNSE de 2015, indicaram prevalência de 23,7% de excesso de peso, somados sobrepeso e obesidade (23,7% para o sexo masculino e 23,8% para o sexo feminino), e de 7,8% de obesidade (8,3% dos meninos e 7,3% das meninas) entre adolescentes de 13 a 17 anos de idade (IBGE, 2016).

Bloch *et al.* (2016) ao avaliar a condição de peso dos adolescentes brasileiros com dados do ERICA, verificaram prevalência de 17,1% para sobrepeso e 8,4% para obesidade, sendo entre as meninas, 19,2% e 8,5% (12 a 14 anos) e 15,9% e 6,7% (15 a 17 anos), e entre meninos, 17,6% e 10,8% (12 a 14 anos) e 15,7% e 7,3% (15 a 17 anos), respectivamente. Os autores apontam que esses resultados indicam um percentual superior de jovens obesos, quando comparado a outros estudos de base populacional realizados no país. Ademais, ao estratificar os resultados por sexo, notam-se os percentuais mais elevados de obesidade entre os meninos.

Nesse contexto, a exposição a fatores ambientais, tais como o tempo excessivo de tela (SMITH; SMITH, 2016), hábitos de sono inadequados (TAMBALIS *et al*., 2018), comportamentos alimentares não saudáveis, inatividade física e aspectos socioeconômicos, podem ter relação direta com o incremento das taxas de sobrepeso e obesidade em adolescentes (PINHO *et al*., 2014).

Cureau *et al.* (2018) investigaram a associação de múltiplos comportamentos de estilo de vida pouco saudáveis, tais como inatividade física, tempo excessivo de tela, baixa ingestão de fibras, consumo excessivo de álcool e tabagismo, com o sobrepeso e obesidade corporal e

obesidade abdominal entre adolescentes que participaram do Estudo de Risco Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA, 2013-2014), pesquisa de base escolar que avaliou estudantes de 12 a 17 anos de idade. Os resultados demonstraram que aproximadamente 80% dos adolescentes brasileiros apresentavam pelo menos dois comportamentos pouco saudáveis, simultaneamente. Entre as 32 combinações possíveis, as três mais prevalentes foram: inatividade física + tempo excessivo de tela + baixa ingestão de fibras (29,4%), inatividade física + baixa ingestão de fibras (21,6%) e tempo excessivo de tela + baixa ingestão de fibras (16,7%). Todas as três combinações foram associadas com excesso de peso e obesidade abdominal na análise ajustada por região, sexo, idade, cor da pele, tipo de escola e classe socioeconômica ($p<0,05$).

Similarmente, estudo transversal realizado com 1449 crianças e adolescentes com idade entre 6 a 17 anos, da Cidade do México e região metropolitana, investigou a prevalência de componentes obesogênicos e sua relação com a condição de peso. Os componentes investigados foram: inatividade física, tempo de tela excessivo, duração insuficiente do sono e dieta inadequada. A combinação de inatividade física, tempo de tela excessivo e duração insuficiente do sono mostrou-se diretamente associada ao sobrepeso (OR=4,7; IC95% 2,0 11,6) e obesidade (OR=5,5; IC95% 1,9, 15,8) (LOPEZ-GONZALEZ *et al*., 2020).

Poorolajal *et al.* (2020) investigaram a associação entre sobrepeso e a obesidade e fatores comportamentais entre jovens de 5 a 19 anos de idade em metanálise com estudos publicados entre 2000 e 2019 (n=199). Dentre os fatores relacionados ao comportamento alimentar, foram associados ao sobrepeso e obesidade: o consumo de bebidas adoçadas com açúcar ≥ 4 vezes por semana (OR=1,24; IC95% 1,07, 1,43), *fast-foods* ≥ 3 vezes por semana (OR=1,03; IC95% 0,89, 1,18) e frituras ≥ 3 vezes por semana (OR=1,09; IC95% 0,90, 1,33). O hábito de tomar café da manhã todos os dias foi um fator de proteção (OR=0,66; IC95% 0,59, 0,74).

Castro *et al*. (2016) estimaram a prevalência de obesidade abdominal e sua associação com fatores sociodemográficos e de estilo de vida em 930 adolescentes com idade entre 14 a 19 anos, residentes na cidade de São José, SC, Brasil. Nos modelos ajustados, adolescentes que relataram assistir televisão ≥ 2 horas por dia tiveram maiores chances de apresentar obesidade abdominal (OR=2,11; IC95% 1,08 4,13) comparados aqueles que assistiam < 2 horas. Esses autores apontaram, ainda que, jovens cujas mães tinham oito anos ou menos de escolaridade, demostraram menores chances de apresentar obesidade abdominal (OR=0,56; IC95% 0,35 0,91).

Omitir o café da manhã pode contribuir diretamente no incremento de peso e perímetro de cintura (PC) (MA *et al*., 2020). Uma metanálise que incluiu estudos do tipo coorte (n=2) e transversais (n=16) publicados entre 2000 e 2018, avaliou a relação entre o hábito de omitir o café da manhã e o sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes. Com base nos estudos transversais, foi encontrada associação direta entre o hábito de pular o café da manhã e obesidade (OR=1,43; IC95% 1,32 1,54) (ARDESHIRLARIJANI *et al*., 2019).

Dada a magnitude da associação entre o excesso de peso e desfechos clínicos desfavoráveis (SIMÕES *et al.*, 2018), além da elevada probabilidade de um adolescente com sobrepeso desenvolver obesidade e permanecer nesse quadro quando adulto (LIMA *et al.*, 2017; SIMMONDS *et al*., 2016), esse grupo etário deve ser alvo prioritário de estudos que investiguem os fatores que se associem ao desenvolvimento da obesidade, bem como de ações em políticas públicas para promoção da saúde e alimentação saudável.

2.1.2 Consumo alimentar de adolescentes

A adolescência é considerada um período de vulnerabilidade nutricional devido às intensas demandas nutricionais necessárias ao crescimento e maturação sexual, além das mudanças comportamentais e alterações nos padrões alimentares, destacando-se a suscetibilidade às influências ambientais nessas modificações (WHO, 2005). No Brasil, ao contrário do que é recomendado para a promoção de práticas alimentares saudáveis, observou-se no Inquérito Nacional de Alimentação (INA) de 2008-2009, que indivíduos com idade ≥10 anos, apresentaram substituição de refeições tradicionais pelo consumo excessivo de alimentos ultraprocessados, com altas concentrações de açúcar livre, gordura total, saturada e *trans*, e consequentemente, maior densidade energética (LOUZADA *et al*., 2015a). O que confere a este padrão baixa qualidade nutricional, associada à ingestão inadequada de micronutrientes (LOUZADA *et al*., 2015b).

Ao avaliar os alimentos mais consumidos pelos escolares brasileiros, Souza *et al.* (2016) verificaram dentre aqueles com maior prevalência, o arroz (82%), feijão (68%), sucos e refrescos (56%), pães (53%) e carne bovina (52%). Além dos alimentos tradicionais, foi observado elevado consumo de refrigerantes (45%), o sexto alimento mais relatado. Observou-se ainda, alta prevalência no consumo de alimentos ultraprocessados, como salgados fritos e assados, biscoitos doces e salgados. O consumo de frutas apresentou-se baixo, estando apenas entre os 20 mais consumidos somente entre os meninos de 12 a 13 anos (18%). Destaca-se que, apesar da dieta dos adolescentes brasileiros ser caracterizada pelo

elevado consumo de alimentos ultraprocessados e bebidas com açúcar de adição, o consumo de alimentos tradicionais ainda é mantido (SOUZA *et al*., 2016).

No Brasil, a PeNSE realizada no ano de 2015, investigou a frequência semanal de consumo de alimentos marcadores de alimentação saudável e não saudável, caracterizados pelo consumo igual ou superior a cinco dias nos sete dias anteriores à pesquisa, entre adolescentes brasileiros matriculados no 9º ano do ensino fundamental. O relato de alimentos marcadores de alimentação saudável atingiu 60,7% para feijão, 37,7% para legumes e 32,7% para frutas frescas. Para os alimentos marcadores de alimentação não saudável os percentuais chegaram a 41,6% para guloseimas (doces, balas, chocolates, chicletes, bombons ou pirulitos), 31,3% para ultraprocessados salgados, 26,7% para refrigerantes e 13,7% para salgados fritos. Ademais, foi observado que 64,4% dos estudantes possuíam o hábito de realizar o café da manhã, 74% almoçavam ou jantavam com os pais, 57,9% consumiam alimentos enquanto assistiam televisão (caracterizados pela frequência de 5 ou mais dias nos sete dias anteriores à pesquisa) e 13,6 % faziam refeições em *fast-foods* três dias ou mais dias da semana (IBGE, 2016). Nesta perspectiva, justifica-se a importância da avaliação do consumo alimentar como instrumento capaz de investigar e compreender o estado nutricional da população em estudos epidemiológicos, assim como estimar a influência da dieta sobre o desenvolvimento de DCNT (KAC *et al*., 2007).

2.2 Obesidade como doença inflamatória crônica de baixo grau

A inflamação é um mecanismo normal de defesa do organismo para a proteção contra infecções e outras desordens (CALDER *et al*., 2009; MEDZHITOV, 2008). A inflamação crônica de baixo grau, por sua vez, é caracterizada pelo aumento de biomarcadores inflamatórios circulantes, que vão desde leucócitos a proteínas de fase aguda (DUNCAN *et al*., 2005).

A obesidade pode ser caracterizada por um baixo grau de inflamação crônica no TAB, detectada através da elevação de marcadores inflamatórios, além da presença de macrófagos (PRADO *et al*., 2009; LEITE *et al.*, 2009). Ademais, sugere-se que na presença da doença, a expressão aumentada de marcadores inflamatórios não esteja restrita ao tecido adiposo, acometendo múltiplos órgãos, tais como o fígado, músculo, pâncreas e cérebro (GREGOR; HOTAMISLIGIL, 2011).

Os marcadores inflamatórios podem originar-se através de três vias distintas ou pela combinação das mesmas, são elas: produção e liberação a partir de diferentes órgãos, em especial, o fígado; secreção de fatores pelo TAB, que estimulam a produção pelo fígado e

outros órgãos; e produção e secreção de marcadores inflamatórios a partir dos próprios adipócitos (PRADO *et al.,* 2009).

Os adipócitos – células do tecido adiposo – são capazes de produzir e/ ou liberar uma variedade de citocinas, além de secretar proteínas de fase aguda, direta ou indiretamente (PRADO *et al.,* 2009; TRAYHURN; WOOD, 2005). Na presença da obesidade, a atividade pró-inflamatória dos adipócitos é aumentada (DUNCAN *et al*., 2005), produzindo um grande impacto nas funções corporais através do *pool* desses fatores (PRADO *et al*., 2009).

Adipocina é um termo universalmente adotado para descrever a proteína sintetizada e secretada pelo tecido adiposo. As adipocinas têm sua estrutura e função fisiológica altamente diversificada, podendo ser classificadas como citocinas ou não (citocinas são proteínas solúveis de baixo peso molecular, sintetizadas por células imunes ou não, que medeiam e regulam respostas imunes e inflamatórias) (PRADO *et al*., 2009). Dentre as principais adipocinas e citocinas produzidas pelo tecido adiposo e relacionadas ao processo inflamatório, podem-se citar a leptina, resistina e adiponectina, TNF-α e IL-6, respectivamente (LEITE *et al.,* 2009; PRADO *et at.,* 2009; TRAYHURN; WOOD, 2005). Os últimos atuam como reguladores da PCR, determinando sua produção hepática e elevação das suas concentrações plasmáticas, embora a PCR também seja sintetizada pelos adipócitos e tecido arterial como fontes adjacentes (VOLP *et al*., 2008).

Propõe-se, também, a existência de um mecanismo que por si só, seria suficiente para estimular a quimiotaxia de macrófagos e induzir a expressão de citocinas pró-inflamatórios. O ganho de peso e a hipertrofia dos adipócitos provocam maior compressão dos vasos sanguíneos no TAB, resultando possivelmente em hipóxia e morte de adipócitos. A baixa concentração de oxigênio local seria suficiente para desencadear o processo inflamatório e também a angiogênese (LEITE *et al.,* 2009).

Os macrófagos correspondem a 40% da população celular do TAB (LEITE *et al.,* 2009). Além disso, os pré-adipócitos podem atuar como os macrófagos (DUNCAN *et al*., 2005; LEITE *et al*., 2009; TRAYHURN; WOOD, 2005), atribuindo a essas células importante papel no processo inflamatório. Os macrófagos da série M1 são capazes de secretar citocinas pró-inflamatórias, como o TNF-α e IL-6. Aqueles da série M2, predominante em condições homeostáticas, secretam moléculas anti-inflamatórias. No entanto, a obesidade é capaz de promover alterações na composição de macrófagos no tecido adiposo. O recrutamento de macrófagos M1 e a conversão de M2 em M1 se devem a estímulos, tais como a lipotoxidade e disfunção dos adipócitos, causadas pela hipóxia e conseguinte, necrose celular (CHISSINI *et al.,* 2015). Atribui-se, então, a inflamação como

um estado consequente da obesidade (LEITE *et al.*, 2009). Todavia, deve ser considerada a hipótese de uma associação bidirecional entre a doença e o estado inflamatório (MORENO-ALIAGA *et al*., 2005; RAMALLAL *et al*., 2017).

A ativação persistente de vias inflamatórias, seja por meio de agentes patogênicos (SLOPEN *et al*., 2013) ou fatores comportamentais e ambientais, tais como alterações psicossociais, perturbações do sono, tabagismo e padrão alimentar inadequado podem atuar como variáveis subjacente ao desenvolvimento de doenças crônicas, como a obesidade (EGGER; DIXON, 2008). Deste modo, a alimentação tem sido sugerida como fator importante na regulação da inflamação de baixo grau e na prevenção e controle de alterações metabólicas relacionadas às DCNT (SILVEIRA *et al*., 2018).

Os mecanismos pelos quais um padrão alimentar pró-inflamatório induz a obesidade ainda não estão totalmente esclarecidos (RAMALLAL *et al*., 2018). Padrões dietéticos caracterizados por consumo elevado de açúcares simples, gorduras saturadas, *trans* e baixo consumo de fibras, parecem promover a ativação de citocinas pró-inflamatórias e proteínas de fase aguda, além de redução daquelas com ação anti-inflamatória (GERALDO; ALFENAS, 2008). A ativação de citocinas pró-inflamatórias, tais como a IL-1, IL-6 e TNF-α podem, por exemplo, estimular o apetite, aumentando assim o consumo energético e a deposição de gorduras (INUI; MEGUID, 2003).

Ácidos graxos saturados podem promover diretamente a inflamação hipotalâmica, através da indução do estresse oxidativo e do retículo endoplasmático, assim como pela ativação do receptor de membrana, associado à imunidade inata, o *Toll-like receptor 4* (TLR4), capaz de detectar lipopolissacarídeos (LPS). O LPS é uma endotoxina capaz de ativar uma cascata de sinalização e induzir expressão de citocinas (MRAVEC *et al*., 2018). A inflamação do hipotálamo, por sua vez, é capaz de alterar mecanismos reguladores, responsáveis pela ingestão alimentar, gasto energético, secreção de insulina, produção hepática de glicose e metabolismo de ácidos graxos. Nesta perspectiva, considera-se um componente importante na gênese e manutenção da obesidade, podendo levar à redução da sensibilidade à insulina, aumento da pressão arterial e, por conseguinte, à síndrome metabólica (MRAVEC *et al*., 2018). Sabe-se ainda, que o consumo simultâneo de lipídios saturados e altos níveis de hidratos de carbono refinados, podem exercer um efeito pró-inflamatório aumentado (SERGI; WILLIAMS, 2019). Em direção oposta, ácidos graxos mono e poliinsaturados, tais como o ácido oleico e o ácido eicosapentaenóico têm demonstrado não apenas propriedades anti-inflamatórias, como também, capacidade de regular citocinas inflamatórias induzidas por ácido palmítico (SERGI *et al*., 2018).

Ademais, alterações no estado de equilíbrio da microbiota intestinal parecem preceder a inflamação crônica subclínica (CHASSAING; GEWIRTZ, 2016). Dietas com elevado teor de gordura podem levar a modificação da composição da flora intestinal, aumento da permeabilidade e endotoxemia. A endotoxemia, por sua vez, é capaz de induzir a ativação de TLR4, estresse oxidativo, tolerância reduzida à glicose e ganho de peso corporal (CANI *et al*., 2007). Sabe-se que a microbiota, quando alterada, pode promover maior extração de energia dos alimentos, aumento do armazenamento de energia sob a forma de gordura e influência no mecanismo de fome e saciedade, elevando a suscetibilidade à obesidade (CARDINELLI *et al*., 2015).

2.2.1 Dieta e inflamação

A análise do consumo alimentar com foco em nutrientes ou alimentos específicos limita a compreensão da relação entre dieta e desfechos em saúde, por isso, a avaliação do papel da dieta como fator de exposição para o desenvolvimento de enfermidades tem sido realizada a partir de análises que procuram considerar a globalidade da dieta, de modo a capturar a complexidade da alimentação humana. Essas análises se propõem a identificar o padrão alimentar, que é definido como o conjunto de alimentos consumidos habitualmente por indivíduos ou grupos da população e buscam avaliar os efeitos sinérgicos e antagonistas entre os alimentos e seus constituintes (HU, 2002).

A identificação de padrões alimentares é comumente realizada por duas maneiras: (a) por métodos estatísticos exploratórios, considerado como *a posteriori*, na qual são utilizados dados empíricos de consumo de alimentos, e os padrões alimentares são identificados com o uso de procedimentos estatísticos complexos e (b) orientada por hipóteses, recomendações ou conceitos definidos *a priori* (OLINTO, 2007).

Índices e escores aplicados à avaliação global da dieta são exemplos de abordagens *a priori.* Em geral, são propostos com base em recomendações nutricionais, guias alimentares ou evidências científicas, para avaliar o grau da adesão a determinado padrão específico (PANAGIOTAKOS, 2008). Deste modo, fornecem um resultado global e simplificado da qualidade da dieta, quando comparado às análises realizadas a partir de nutrientes, além de permitir o direcionamento de recomendações alimentares saudáveis para indivíduos e populações (CERVATO; VIEIRA, 2003).

Estudos epidemiológicos vêm utilizando padrões alimentares para relacionar a dieta à variação de biomarcadores inflamatórios (AROUCA *et al*., 2018; BIBILONI *et al*., 2013; KHAYYATZADEH *et al.*, 2018; SUREDA *et al*., 2018; ODDY *et al.*, 2018). O padrão

alimentar ocidental, em geral caracterizado por elevada ingestão de gorduras, particularmente as saturadas e *trans*, ingestão de carne vermelha e processada, grãos refinados, açúcares, produtos lácteos integrais, batatas fritas, alimentos industrializados e prontos para consumo, *fast-foods* e baixo consumo de frutas e vegetais (GERALDO E ALFENAS, 2008; LOPEZ-GARCIA *et al*., 2004; PINHEIRO, 2008), vem sendo relacionado diretamente a marcadores pró-inflamatórios (SUREDA *et al*., 2018), inclusive em adolescentes (BIBILONI *et al*., 2013; KHAYYATZADEH *et al.*, 2018; ODDY *et al.*, 2018).

Em meninas australianas participantes de um estudo transversal, observou-se associação direta entre o padrão alimentar ocidental e concentrações séricas de leptina e proteína C-reativa ultrassensível (PCR-us) ($p<0,05$) aos 17 anos (ODDY *et al.*, 2018). Khayyatzadeh *et al.* (2018) verificaram, em um estudo de corte transversal que meninas com idade entre 12 e 18 anos das cidades de Mashhad e Sabzevar no Irã, classificadas no terceiro tercil, caracterizado pela maior adesão ao padrão alimentar ocidental, eram mais propensas à elevação da PCR-us (OR=1,58; IC95% 1,02 2,42; p=0,03). Após o ajuste adicional para o IMC, a chance de alterações da PCR-us, foi de 68% quando comparado com o primeiro tercil (OR=1,68; IC95% 1,05 2,69; p=0,03).

Um estudo transversal entre meninas adolescentes de 12 a 17 anos de idade das Ilhas Baleares, região do Mediterrâneo, verificou a relação entre fatores dietéticos e inflamação subclínica. A dieta ocidental foi inversamente associada às concentrações plasmáticas de adiponectina e diretamente associada com IL-6 ($p<0,05$) quando realizado o controle para possíveis fatores de confusão. Após o ajuste adicional para o IMC e razão cintura/ estatura (RCE) apenas a associação com a IL-6 permaneceu significativa ($p<0,05$). Em direção oposta, a dieta mediterrânea foi associada a maiores concentrações plasmáticas de adiponectina ($p<0,05$), no entanto, após o ajuste para o IMC e RCE, as associações não foram significativas (BIBILONI *et al*., 2013).

Outro estudo transversal realizado com adultos e adolescentes das Ilhas Baleares objetivou avaliar como a adesão a padrões alimentares podem afetar os níveis de marcadores inflamatórios. A baixa adesão à dieta mediterrânea esteve diretamente associada a piores níveis plasmáticos de marcadores inflamatórios, enquanto a maior adesão foi associada a maiores níveis de adiponectina e níveis mais baixos de leptina, TNF-α, inibidor do ativador de plasminogênio tipo 1 (PAI-1) e PCR-us em adultos, mas não em ambos os sexos. No sexo feminino, a maior adesão foi associada com menores níveis de leptina apenas no grupo jovem (12 a 17 anos), PAI-1 em adultos e PCR-us em ambos os grupos ($p<0,05$). Ademais, os autores não observaram relação estatisticamente significativa entre peixes ou quaisquer outros

grupos de alimentos com marcadores inflamatórios, sugerindo o efeito cumulativo de todos os componentes da dieta, e não apenas de componentes específicos (SUREDA *et al*., 2018).

A dieta mediterrânea parece inversamente relacionada a biomarcadores inflamatórios (AROUCA *et al*., 2018; SUREDA *et al*., 2018). O padrão alimentar mediterrâneo é caracterizado por alta ingestão de legumes, cereais, frutas e nozes, além de considerável ingestão de azeite, reduzido consumo de gorduras saturadas, ingestão moderadamente alta de peixes, baixa a moderada de produtos lácteos (principalmente queijos e iogurtes), baixo consumo de carnes e aves, e ingestão regular a moderada de bebidas alcoólicas, em especial, sob a forma de vinho e geralmente durante as refeições (WILLETT *et al*., 1995).

Arouca *et al.* (2018) avaliaram a relação entre a adiposidade e inflamação de baixo grau em adolescentes europeus, através indicadores de adiposidade, adesão à dieta mediterrânea e à dieta rica em antioxidantes. Análises transversais revelaram que na presença de maior adiposidade, maior aderência à dieta mediterrânea e à dieta enriquecida em antioxidantes, houve diminuição nas concentrações de alguns marcadores relacionados à inflamação, tais como relação interleucinas pró/ anti-inflamatórias (IL-1 + IL-2 + IL-6)/ (IL-4 + IL-5 + IL-10), fator de crescimento transformador beta, gama glutamil transferase e alanina aminotransferase ($p<0,05$) . No entanto, após ajustar os resultados para a prática de atividade física, apenas os resultados para a dieta mediterrânea permaneceram significativos.

Uma metanálise com estudos acerca da relação entre marcadores inflamatórios e a adesão à dieta mediterrânea, revelou aumento nas concentrações plasmáticas de adiponectina (1,69µg/ml; $p=0,02$) e diminuição das concentrações de PCR-us (-0,98mg/L; $p<0,0001$), IL-6 (-0,42pg/ml; $p=0,008$) e molécula de adesão intercelular-1 (-23,72ng/ml; $p=0,008$) entre aqueles que aderiram à dieta (SCHWINGSHACKL; HOFFMANN, 2014).

Nota-se que as propriedades inflamatórias da dieta têm sido avaliadas em diferentes estudos, tendo sido proposto um índice que possa resumir essa característica, o Índice Inflamatório da Dieta.

2.2.2 Índice Inflamatório da Dieta (IID)

O IID foi criado como uma ferramenta capaz de ponderar a dieta dos indivíduos em um escore de pontuação que varia de maximamente pró-inflamatório à maximamente anti-inflamatório, e pode ser aplicado a qualquer população em que foram coletados dados dietéticos a partir de diferentes métodos de mensuração do consumo alimentar (SHIVAPPA *et al*., 2014a). Ademais, pode ser utilizado para avaliação e orientação nutricional de indivíduos a fim de reduzir o processo inflamatório crônico subclínico, minimizando o risco do

desenvolvimento de DCNT (SHIVAPPA *et al*., 2014a). E ainda, como um instrumento alternativo para inferir alterações plasmáticas de citocinas inflamatórias, que normalmente não estão disponíveis na rotina dos estudos epidemiológicos (MAYR *et al*., 2018).

O índice foi proposto e validado por Cavicchia *et al.* (2009) através de extensa pesquisa bibliográfica de artigos publicados em Inglês, entre 1950 e 2007 (n=929). Os autores utilizaram dados do estudo longitudinal SEASONS (*Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study*) realizado em Worcester, no estado de Massachusetts, Estados Unidos, e observaram associação direta do IID e concentrações séricas de PCR-us quando analisada como variável dicotômica. Quando realizada a análise como variável contínua, não houve associação significativa, sugerindo a não linearidade da relação entre as variáveis.

Posteriormente, Shivappa *et al.* (2014a) revisaram e modificaram o IID a partir de revisão de literatura de 1943 artigos publicados em inglês entre 1950 a 2010. O objetivo dessa revisão foi avaliar o efeito de 45 parâmetros alimentares sobre marcadores inflamatórios, tais como IL-1b, IL-4, IL-6, IL-10, TNF-α e PCR. Os 45 parâmetros alimentares avaliados, dentre alimentos e nutrientes, foram: ácido fólico, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poliinsaturados, álcool, betacaroteno, cafeína, carboidratos, chá verde/ preto, colesterol, energia, eugenol, ferro, fibras, flavanóis, flavonas, isoflavonas, flavanonas, flavonóis, antocianidinas, gordura saturada, gordura total, gordura *trans*, magnésio, ômega-3, ômega-6, proteínas, riboflavina, selênio, tiamina, vitamina A, B3, B6, B12, C, D, E, zinco, orégano, alecrim, cebola, alho, gengibre, açafrão, cúrcuma e pimenta.

Adicionalmente, cada artigo analisado recebeu uma pontuação de acordo com o efeito do parâmetro alimentar sobre a inflamação, para criação de um alogaritmo de pontuação. Foi atribuído +1 quando o parâmetro alimentar produziu efeito pró-inflamatório, -1 para efeito anti-inflamatório e 0 (zero) quando o parâmetro alimentar não produziu efeito significativo sobre o marcador inflamatório.

Para o cálculo da pontuação do efeito inflamatório total de um determinado parâmetro alimentar, primeiramente, os artigos foram ponderados de acordo com o tipo de delineamento do estudo (Quadro 1).

Quadro 1: Ponderação de artigos de acordo com o delineamento do estudo.

Tipo de estudo	Desenho do estudo	Pontuação
Com humanos	Ensaio clínico	10
	Coorte	8
	Caso-controle	7
	Transversal	6
Em animais	Experimental	5

Em células	Experimental	3

Fonte: Shivappa *et al.*, 2014a.

Em seguida, as frações pró e anti-inflamatória para cada parâmetro alimentar foram calculadas. De acordo com o exemplo, a fração pró-inflamatória de um dado parâmetro alimentar foi obtida através da divisão do valor total obtido pelo número ponderado de artigos relacionados ao efeito pró-inflamatório, pelo valor total do número ponderado de artigos relacionados ao efeito pró-inflamatório, anti-inflamatório e sem efeito. De modo similar, obteve-se a fração anti-inflamatória. O escore bruto do efeito inflamatório total de um dado parâmetro alimentar foi obtido pela subtração da fração anti-inflamatória da pró-inflamatória (Quadro 2).

Para a obtenção do escore do efeito inflamatório total foi estabelecido um ponto de corte para indicar a robustez da literatura, através da mediana do número total de artigos ponderados, referente a todos os parâmetros alimentares. Alimentos e seus constituintes com número ponderado ≥236 artigos tiveram seu valor bruto mantido como o escore do efeito inflamatório total. Os parâmetros alimentares com número ponderado <236 artigos foram ajustados para obtenção do escore do efeito inflamatório total. No exemplo para gordura saturada: (a) número de artigos ponderados dividido por 236; (b) fração obtida é multiplicada pelo escore bruto do parâmetro alimentar, no caso gordura saturada (exemplo: 205÷236=0,87; 0,87×0,429=0,373). O mesmo procedimento foi realizado para cada um dos 45 nutrientes e/ ou alimentos analisados.

Quadro 2: Exemplo de método utilizado para a ponderação de artigos e obtenção do escore do efeito inflamatório bruto da gordura saturada.

Efeito	Delineamento do estudo	Nº de artigos	Nº de artigos ponderados	Fração
Anti-inflamatório	Ensaio clínico	0	0	**9** ÷ 205 = 0,044
	Coorte	0	0	
	Caso-controle	0	0	
	Transversal	1 x 6 =	6	
	Em animais	0	0	
	Em células	1 x 3 =	3	
	Total	**2**	**9**	
Pró-inflamatório	Ensaio clínico	3 x 10 =	30	**97** ÷ 205 = 0,473
	Coorte	0	0	
	Caso-controle	1 x 7 =	7	
	Transversal	4 x 6 =	24	
	Em animais	3 x 5 =	15	
	Em células	7 x 3 =	21	
	Total	**18**	**97**	
Sem efeito	Ensaio clínico	3 x 10 =	30	
	Coorte	0	0	
	Caso-controle	0	0	

Efeito	Delineamento do estudo	Nº de artigos	Nº de artigos ponderados	Fração
	Transversal	9 x 6 =	54	
	Em animais	3 x 5 =	15	
	Em células	0	0	
	Total	**15**	**99**	
Efeito total		**35**	**205**	
Escore: 0,473 – 0,044 = 0,429				

Fonte: Shivappa *et al.*, 2014a.

Além disso, os autores estabeleceram uma base de dados com as estimativas de ingestão média e desvio padrão para cada um dos 45 parâmetros alimentares analisados no IID, com base em dados de consumo alimentar representativos de 11 países, considerados valores de referência da ingestão real, incluindo também os escores de referência do efeito inflamatório total de cada alimento, nutriente ou composto bioativo (Anexo B).

Para fins ilustrativos, um exemplo de pontuação do IID através da ingestão simulada de 45 parâmetros alimentares foi reproduzido. Os valores foram distribuídos em percentis (valores mínimos, 10º percentil, 25º, 50º, 75º, 90º e valores máximos), variando o pontencial inflamatório do IID entre maximamente pró-inflamatório (+7,98 pontos) à maximamente anti-inflamatório (-8,87 pontos). No entanto, observa-se através da literatura disponível, a carência de estudos com dados representativos dos 45 parâmetros alimentares para o cálculo do IID. Fatores como a escolha do método para avaliação do consumo alimentar ou, ainda, limitações de dados disponíveis nas tabelas de composição de alimentos, podem contribuir para a subutilização de algum dos parâmetros.

Adicionalmente, o índice proposto foi validado por Shivappa *et al.* (2014b) com dados do estudo longitudinal SEASONS, em adultos americanos entre 20 e 70 anos de idade, através de dados de consumo alimentar obtidos por meio de recordatório alimentar de 24 horas (R24h) e registro alimentar (RA) de 7 dias. Os autores verificaram uma associação significativa entre as variáveis na análise não ajustada do IID como variável contínua independente e PCR-us como variável dicotômica (≤3mg/L, >3mg/L), através do R24h (OR=1,06; IC95% 1,00 1,12) e do RA (OR=1,10; IC95% 1,03 1,17). Após ajustes, as associações permaneceram significativas (OR=1,08; IC95% 1,01 1,16, OR=1,10; IC95%1,02 1,19, respectivamente). A análise entre os tercis do IID, também revelou associação entre os escores do IID e a PCR-us (tercil 3 vs 1, OR=1,47; IC95% 1,03 2,12, OR=1,61; IC95% 1,15 2,27), tanto para o R24h, quanto para o RA, respectivamente, no modelo ajustado.

Posteriormente outros estudos exploraram a associação do IID com marcadores inflamatórios (ALMEIDA-DE-SOUZA *et al.*, 2017; RIBOLDI, 2017; SHIN *et al.*, 2019; SHIVAPPA *et al.*, 2017; SHIVAPPA *et al.*, 2018). Almeida-de-Souza *et al.* (2017)

examinaram adolescentes portugueses, e observaram entre aqueles pertencentes ao terceiro tercil do IID, maiores chances de apresentarem concentrações mais elevados de IL-6, tanto no modelo bruto (OR=1,88; IC95% 1,09 3,24; p=0,011), quanto no modelo ajustado (OR=3,38; IC95% 1,24 9,20; p=0,023).

Shivappa *et al.* (2017) examinaram a associação entre o potencial inflamatório da dieta, verificado através do IID e os níveis de inflamação em adolescentes europeus participantes de um estudo tipo transversal. Maiores escores do IID foram associados à elevação dos marcadores inflamatórios, quando comparados o primeiro com o terceiro tercil do IID. Após análise ajustada para covariáveis, mostraram associações significativas, o TNF-α, IL-1, IL-2 e interferon gama (IFN-γ) (β=0,13; IC95% 0,001 0,25, β=0,13; IC95% 0,001 0,25, β=0,40; IC95% 0,03 0,77, β=053; IC95% 0.05 1,01, respectivamente). Quando analisado como variável contínua, verificaram, também, associação com molécula de adesão vascular solúvel (sVCAM) (β=0,03; IC95% 0,01 0,04).

O *low-grade inflammation score* (INFLA-escore), composto por biomarcadores plasmáticos e celulares foi utilizado para avaliar a inflamação crônica de baixo grau e sua associação com o IID, em uma coorte de base populacional de homens e mulheres com idade ≥35 anos da região de Molise, na Itália. Maiores escores quando comparado o primeiro com o quinto quintil do IID foram associados ao aumento da inflamação crônica de baixo grau (β=0,13; IC95% 0,09 0,17), após ajuste para covariáveis. Um maior escore do IID também foi diretamente associado a cada biomarcador incluído no INFLA-escore, tais como PCR (β=0,05; IC95% 0,01 0,09), contagem de leucócitos (β=0,08; IC95% 0,04 0,12), contagem de plaquetas (β=0,07; IC95% 0,03 0,12) e relação granulócitos/ linfócitos (β=0,10; IC95% 0,05 0,14) (SHIVAPPA *et al*., 2018).

Shin *et al.* (2019) avaliaram a associação entre o IID e a PCR-us em uma população de adultos coreanos. Adultos pertencentes ao quintil mais alto do IID, comparados ao quintil mais baixo, tinham chances aumentadas de apresentar concentrações elevadas de PCR-us (níveis >2mg/L) no modelo ajustado (OR=1,70; IC95% 1,07 2,69; p<0,0001).

No Brasil, Riboldi (2017), através de uma análise transversal dos dados obtidos no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), investigou a associação entre o IID e marcadores de inflamação subclínica, e verificou associação direta do IID com a PCR (níveis ≥3mg/L), quando comparado o quarto quartil *vs.* o primeiro quartil do IID (OR=1,20; IC95% 1,04-1,39).

Quadro 3: Marcadores de inflamação relacionados diretamente ao IID.

Autores	Marcadores de inflamação
Almeida-de-Souza *et al.*, 2017	IL-6
Riboldi, 2017	PCR
Shin *et al.* 2019	PCR-us
Shivappa *et al.*, 2014b	PCR-us
Shivappa *et al.*, 2017	TNF-α, IL-1, IL-2, IFN-γ, sVCAM
Shivappa *et al.*, 2018	PCR, contagem de leucócitos, contagem de plaquetas, relação granulócitos/ linfócitos

Fonte: Adaptado de Almeida-de-Souza *et al.*, 2017; Riboldi, 2017; Shin *et al.*, 2019; Shivappa *et al.*, 2014b; Shivappa *et al.*, 2017; Shivappa *et al.*, 2018.

2.2.3 IID e adiposidade

A dieta pró-inflamatória tem sido associada à adiposidade corporal aumentada, independentemente de outros fatores potenciais (RAMALLAL *et al.*, 2017), tanto em adultos (ALAM *et al.*, 2018; CORREA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2018b; OLIVEIRA *et al.*, 2020; RAMALLAL *et al.*, 2018; RUIZ-CANELA *et al.*, 2015) como em adolescentes (ASLANI *et al.*, 2019; CORREA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2018a). Desse modo, a associação entre o IID e indicadores antropométricos tem sido explorada em diversos estudos, cujas características foram resumidas no Quadro 4.

Ramallal *et al.* (2018) avaliaram a associação entre o IID e a alteração anual média de peso, além da incidência de sobrepeso/ obesidade em uma coorte prospectiva de graduados universitários com IMC <25kg/m², da Universidade de Navarra, Espanha. Foram descobertas associações entre dieta pró-inflamatória e maior risco de ganho de peso clinicamente relevante (>3 kg ou >5 kg), e ganho de peso médio anual mais elevado. Após ajustes, quando comparado com o quartil mais baixo, o risco de desenvolver ganho de peso relevante dentro dos dois primeiros anos foi maior entre os indivíduos pertencentes ao quartil mais elevado do IID (>3kg; OR=1,29; IC95% 1,05 1,59) e (>5kg; OR=1,43 IC95% 1,05 1,95). A alteração anual média de peso entre o quartil mais anti-inflamatório e o mais pró-inflamatório variou + 57,3g (IC95% 12,5 102,1; p=0,006) no modelo ajustado. Verificaram, ainda, que os participantes pertencentes ao grupo maximamente pró-inflamatório tinham risco 32% maior de desenvolver sobrepeso/ obesidade no modelo ajustado (RR=1,32; IC95% 1,08 1,60; p=0,011).

San *et al.* (2018) investigaram a inflamação crônica de baixo grau avaliada pelo IID e sua associação com excesso de peso, PC e massa gorda entre professoras adultas em Yangon, Myanmar. Apesar de verificada uma tendência do IID mais elevados entre as mulheres com parâmetros antropométricos acima do recomendado, a diferença não foi estatisticamente significativa. Além disso, os autores testaram a associação entre excesso de peso (IMC ≥25

kg/m²) e PCR. O excesso de peso foi significativamente associado à PCR (OR=4,8; IC95% 1,2 18,8; p= 0,03). Após ajustes, a chance de alterações na PCR foi de 5,47 (IC95% 1,2 24,1; p=0,02) entre mulheres com excesso de peso. Segundo os autores, os resultados do estudo reforçam a premissa de que o potencial anti-inflamatório do padrão alimentar pode ter um importante papel preditivo contra as condições relacionadas à inflamação, incluindo a obesidade.

Um estudo realizado na Espanha investigou a associação entre o IID e IMC, PC e RCE em homens e mulheres com idade entre 55 e 80 anos, com diagnóstico prévio de DM2 ou pertencentes ao grupo de risco cardiovascular, participantes de um estudo para prevenção primária de DCV com a dieta mediterrânea. Observou-se uma correlação direta entre as variáveis analisadas e a pontuação do IID. Entre as mulheres, o IID foi diretamente associado com o IMC, PC e RCE após ajuste para múltiplos fatores relacionados com a obesidade. O quintil mais alto do IID em comparação com o menor quintil foi associado com um aumento de 0,79kg/m² do IMC (IC95% 0,35 1,23; p=0,001), 2,79 cm do PC (IC95% 1,64 3,93; p<0,001) e 1,60% da RCE (IC95% 0,87 2,33; p<0,001). Entre os homens, apenas a associação entre o IID e a RCE foi estatisticamente significante (1,04%; IC95% 0,35 1,74; p=0,003). Ademais, pontuações pró-inflamatórias do IID permaneceram associadas à obesidade após o controle para a adesão à dieta mediterrânea (RUIZ-CANELA *et al*., 2015).

Alam *et al.* (2018) verificaram a relação entre o potencial inflamatório da dieta, envelhecimento e medidas antropométricas em homens com idade entre 54 e 95 anos, no Paquistão. Os autores observaram que o escore do IID de indivíduos eutróficos, em comparação aqueles com sobrepeso/ obesidade, foi significativamente menor (p=0,0008). Além disso, os resultados demonstraram uma tendência de elevação nos escores entre os tercis do IID, de acordo com o aumento da idade (p<0,05). Além de maiores valores de peso, IMC, relação cintura-quadril (RCQ) e percentual de gordura no quintil maximamente pró-inflamatório do IID (p<0,05).

Adultos jovens com idades entre 18 e 25 anos foram recrutados em centros de educação pública em Granada, Espanha. O objetivo do estudo foi investigar a associação do IID à saúde óssea e obesidade. Não foram observadas associações significativas para a composição corporal ao longo dos quartis do IID. Quando analisado como variável contínua, no modelo ajustado, o IID foi inversamente associado ao peso e percentual de massa magra (β =-0,91; IC95% -1,782 -0,213; p=0,013, β=-0,059; IC95% -0,842 -0,107; p=0,011) (CORREA-RODRÍGUEZ *et al.*,2018b).

Um estudo realizado na cidade de Ribeirão Preto, Brasil, avaliou a associação entre o IID e síndrome metabólica ou resistência à insulina em adultos jovens de 23 a 25 anos. O IID não se associou com a SM entre homens, com uma razão de prevalência (RP) de 0,97 (IC95% 0,86 1,10; p=0,64), assim como entre as mulheres (RP=1,20; IC95% 0,88 1,64; p=0,25). Associações entre os componentes isolados da SM, dentre eles, a glicose em jejum, pressão arterial, triglicerídeos e PC, também não foram verificadas (CARVALHO, 2017).

Outro estudo brasileiro, realizado com graduandos e pós-graduandos com média de idade de 36,3 (± 9,4) anos de uma Universidade Federal de Minas Gerais, avaliou a associação entre o Índice Inflamatório da Dieta ajustado para energia (E-IID) com sobrepeso e obesidade. Ambos os homens e mulheres no quarto quartil do E-IID tiveram maior prevalência de excesso de peso e obesidade (RP=1,35; IC95% 1,14 1,59 e RP=1,97; IC95% 1,20 -3,22, respectivamente, nos homens; RP=1,38; IC95% 1,17 1,65 e RP=1,95; IC95% 1,31 -2,90, respectivamente, nas mulheres) (OLIVEIRA *et al*., 2020).

Ademais, entre crianças e adolescentes, são escassos os estudos a respeito da correlação do IID com variáveis antropométricas. Correa-Rodríguez *et al.* (2018a), avaliaram a relação entre o potencial inflamatório da dieta através do IID e fatores de risco cardiovasculares, tais como a composição corporal e variáveis antropométricas (peso, IMC, PC, RCQ e RCE) em uma amostra de escolares espanhóis composta por crianças e adolescentes espanhóis, das cidades de Ceuta e Granada com média de idade de 12,32 ± 1,84 anos. A pontuação média do IID nessa população foi de 0,24 ± 1,67, variando o escore de −4,35 a 3,53. O modelo ajustado revelou associação significativa entre o IID e a RCE (β=0,128; IC95% 0,001 0,016; p=0,026). Quando analisado por quartis do IID, não foram encontradas diferenças significativas no que diz respeito à composição corporal e variáveis antropométricas. Do mesmo modo, não foram verificadas associações significativas entre o IID, pressão arterial e frequência cardíaca.

Aslani *et al*. (2019) avaliaram a relação entre o IID e índices antropométricos em estudantes com idade entre 6 a 18 anos de idade do Irã. O escore do IID variou de –1,6 a 1,5, sem diferenças significativas entre os sexos (p>0,05). Entre os meninos, tendências significativas foram observadas através dos quartis do IID para todos os índices antropométricos avaliados (IMC, PC, perímetro do pulso, perímetro do pescoço, perímetro do quadril e IMC paterno), exceto para RCQ e RCE. E, entre as meninas foram significativos o IMC, PC, perímetro do quadril e IMC paterno (p<0,05). Após ajustes para potenciais fatores de confusão, a análise do IID como variável categórica, revelou que os estudantes do quartil

mais pró-inflamatório apresentaram valores mais elevados de IMC, PC, perímetro do quadril e IMC paterno, quando comparados àqueles do primeiro quartil ($p<0,05$).

Um ensaio clínico desenvolvido com 45 adolescentes obesos com idade entre 14 e 19 anos, na cidade São Paulo, Brasil, investigou os efeitos de uma tratamento mulitcomponente sobre marcadores inflamatórios sanguíneos. O consumo diário de energia foi avaliado através do R24h no início e final da intervenção de 20 semanas, com uma dieta hipocalórica prescrita de acordo com a idade e sexo. De modo geral, os autores observaram redução do IMC, peso corporal, circunferência da cintura, pescoço e quadril após o tratamento; além disso, destacaram que o subgrupo em que foi observada a diminuição do escore do E-IID (IID ajustado para ingestão de energia), quando comparados aos que aumentaram o escore, houve maior redução do IMC, gordura corporal e aumento da massa livre de gordura ($p<0,05$) (FERREIRA *et al*., 2019).

Quadro 4: Características dos estudos que avaliaram o Índice Inflamatório da Dieta e sua associação com desfechos em saúde**.**

Autor/Ano	Delineamento	População	Método (s) utilizado (s) para avaliação do consumo alimentar	Número de parâmetros alimentares analisados (IID)	Covariáveis de ajuste
Alam *et al.*, 2018	Coorte	Homens adultos e idosos (n=651)	R24h	n. d.	Idade.
Aslani *et al*., 2019	Transversal	Crianças e adolescentes (n=5427)	QFA	25 parâmetros	Idade, sexo, local de residência, tempo de tela, atividade física e condição socioeconômica.
Carvalho, 2017	Transversal	Adultos jovens (n=2017)	QFA	35 parâmetros	Idade, renda familiar, energia total, escolaridade e consumo de álcool.
Correa-Rodríguez *et al.*, 2018a	Transversal	Crianças e adolescentes (n=428)	R24h	28 parâmetros	Idade, sexo, energia total e estágio de maturação sexual.
Correa-Rodríguez *et al.*,2018b	Transversal	Adultos jovens (n=599)	R24h	25 parâmetros	Idade, sexo e consumo energético total.
Ferreira *et al*., 2019	Ensaio Clínico	Adolescentes obesos (n=45)	R24h	24 parâmetros	Energia.
Oliveira *et al.*, 2020	Transversal	Adultos (n=3151)	QFA	35 parâmetros	Sexo, idade, tabagismo, atividade física e área de graduação.
Ramallal *et al.*, 2018	Coorte prospectiva	Universitários (n=7027)	QFA	28 parâmetros	Sexo, idade, atividade física, tempo assistindo TV, horas sentado, tabagismo, lanches entre as refeições, seguindo uma dieta especial no início do estudo, história familiar de obesidade, ingestão total de energia, cochilo do meio-dia, depressão, uso de medicamentos (analgésicos, antidepressivos/ ansiolítico, anti-hipertensivos) e ingestão de bebida alcoólica.
Ruiz-Canela *et al*., 2015	Transversal	Homens e mulheres adultos e idosos (n=7236)	QFA	33 parâmetros	Idade, tabagismo, diabetes, hipertensão, atividade física, ingestão total de energia, escolaridade, estado civil e centros de estudo e adesão à dieta mediterrânea.
San *et al.*, 2018	Transversal	Professoras adultas (n=336)	QFA e R24h	31 parâmetros	Idade, estado civil, paridade, uso de contraceptivo e atividade física.

n. d.: informação não disponível; QFA: questionário de frequência alimentar; R24h: recordatório de 24 horas.
Fonte: Adaptado de Alam *et al.*, 2018;Aslani *et al*., 2019;Carvalho, 2017; Correa-Rodríguez *et al.*, 2018a; Correa-Rodríguez *et al.*, 2018b; Ferreira *et al*., 2019; Oliveira *et al*., 2020; Ramallal *et al.*, 2018; Ruiz-Canela *et al*., 2015; San *et al.*, 2018.

3. JUSTIFICATIVA

O presente estudo pretende investigar a associação entre o potencial inflamatório da dieta estimado pelo IID e indicadores de adiposidade em adolescentes, um objeto de pesquisa ainda pouco explorado. Nesta perspectiva, o trabalho reveste-se de ineditismo e relevância ao adotar o IID como instrumento para avaliar o padrão alimentar de jovens brasileiros a partir de dados do ERICA, um estudo de representatividade nacional sobre a saúde dos escolares.

Trata-se de uma temática importante para a saúde pública, considerando a influência deletéria de comportamentos alimentares caracterizados pela substituição de alimentos saudáveis pelo consumo excessivo de alimentos ultraprocessados, com elevadas quantidades de açúcar, gordura total, saturada e *trans*, que estão diretamente relacionadas ao incremento do excesso de peso e obesidade, e a alterações do metabolismo.

Logo, os resultados deste estudo poderão contribuir para identificar possíveis associações do IID e adiposidade corporal em um período oportuno para o desenvolvimento de hábitos saudáveis, além de contribuir para a formulação de recomendações dietéticas para esse grupo etário, com aplicação tanto na prática clínica, como na saúde coletiva.

4. HIPÓTESE DE ESTUDO

Os escores do Índice Inflamatório da Dieta (IID) se associam diretamente aos indicadores antropométricos de adiposidade, dessa forma, adolescentes com IID aumentado têm maiores chances de apresentar excesso de adiposidade, sugerindo que a alimentação com características pró-inflamatórias favorece o aumento da adiposidade corporal.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo geral

❖ Avaliar o potencial inflamatório da dieta e sua associação com indicadores antropométricos de adiposidade em adolescentes brasileiros.

5.2 Objetivos específicos

❖ Caracterizar a dieta de adolescentes segundo o gradiente inflamatório;

❖ Descrever o potencial inflamatório da dieta segundo características sociodemográficas, de estilo de vida e condição nutricional;

❖ Descrever os indicadores de adiposidade avaliados segundo características sociodemográficas e de estilo de vida;

❖ Estimar a magnitude da associação entre o potencial inflamatório da dieta e indicadores antropométricos de adiposidade específicos em adolescentes.

6. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo utilizou dados obtidos no ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes cujas características são descritas a seguir.

6.1 Delineamento do ERICA

Trata-se de um estudo transversal, multicêntrico, de base escolar e representatividade nacional. O ERICA foi concebido como objetivo de estimar diversos indicadores relacionados à síndrome metabólica em adolescentes, através da proporção de escolares com diabetes mellitus e obesidade, fatores de risco para DCV, marcadores de resistência à insulina e inflamatórios nessa população. O ERICA foi coordenado pelo Instituto de Estudos em Saúde Coletiva (IESC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e recebeu recursos do Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência e Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde (DECIT/ SCTIE/ MS) e Fundo Setorial de Saúde (CT – SAÚDE) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) por meio da chamada pública MCTI/ Financiamento de Estudos e Projetos (FINEP)/ MS/ SCTIE/ DECIT/ CT – SAÚDE e Fundo Nacional de Saúde (FNS) – SÍNDROME METABÓLICA - 01/2008 (BLOCH *et al*., 2015).

6.2 População de estudo, desenho e seleção da amostra

A população do estudo foi constituída por adolescentes com idade de 12 a 17 anos, matriculados do 7º ao 9º ano do ensino fundamental ou do 1º ao 3º ano do ensino médio de escolas públicas e privadas de áreas urbanas e rurais de todo o país, localizadas em municípios brasileiros com população superior a 100.000 habitantes. Foram excluídos as gestantes e indivíduos com deficiência física ou mental, temporária ou permanente (BLOCH *et al*., 2015; FARIA-NETO *et al*., 2015).

De acordo com as informações obtidas pelo Censo Escolar de 2011, os 273 municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes representavam, aproximadamente, 54% dos estudantes brasileiros matriculados em escolas (15,3 milhões) (VASCONCELLOS *et al*., 2015). A população do estudo foi estratificada em 32 estratos geográficos, constituídos pelas 26 capitais brasileiras e o Distrito Federal, além de cinco conjuntos com os demais municípios com mais de 100.000 habitantes em cada uma das cinco macrorregiões do país. Após a estratificação geográfica, duas etapas de seleção sucessivas foram implementadas: seleção de escolas e seleção de classes (VASCONCELLOS *et al*., 2015).

A amostra foi calculada considerando a prevalência de 4% de síndrome metabólica em adolescentes, com erro de 0,9% e nível de confiança de 95%, efeito de desenho de 2,97 devido à amostra por conglomerados (escola, turno, ano e classe) e acréscimo de 15% para compensar a expectativa de não resposta e outras perdas. Além disso, considerou-se a necessidade de fornecer estimativas com precisão para cada um dos 12 domínios de sexo e faixa etária incluídos na pesquisa (seis faixas de idade *vs.* dois sexos) e obter um tamanho amostral múltiplo de 60 estudantes para cada estrato. Obteve-se após arredondamento, o tamanho amostral final de 75.060 adolescentes (VASCONCELLOS *et al*., 2015).

Uma amostra global de 1.251 escolas foi selecionada considerando a probabilidade proporcional ao tamanho, sendo a medida do tamanho de cada escola igual à razão entre o número de alunos elegíveis e a distância, em quilômetros, entre o município onde está localizada a escola e a capital do estado. Com essa estratégia procurou-se reduzir os custos e facilitar a logística do estudo, reduzindo a probabilidade de seleção de escolas em municípios mais distantes da capital, sem perder a representatividade da amostra. A seleção da amostra foi realizada em cada estrato após classificar os registros escolares segundo a localização (urbana ou rural) e o tipo de administração (privada ou pública). Foram selecionadas escolas de 124 municípios, contemplando 45,1% daqueles com mais de 100.000 habitantes, permitindo a concentração das amostras em menos da metade dos municípios, sem perda de representatividade. A seleção da amostra de escolas foi feita com base nos dados do Censo Educacional de 2009 (VASCONCELLOS *et al*., 2015).

Em cada escola incluída na amostra, foram selecionadas três classes de acordo com combinações de turno (manhã e tarde) e anos elegíveis (7º ao 9º ano do ensino fundamental ou em um dos três anos do ensino médio), com probabilidades iguais de seleção, por meio de uma planilha com fórmulas pré-programadas. Em cada turma selecionada, todos os alunos foram convidados a participar (VASCONCELLOS *et al*., 2015). Dentre os 102.327 alunos cadastrados nas turmas selecionadas, 78.004 (76,2%) participaram de alguma etapa de coleta de dados (SILVA *et al*., 2016).

6.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados em 1.247 escolas distribuídas por 124 municípios, incluindo todas as capitais brasileiras, por pesquisadores treinados, entre março de 2013 a novembro de 2014 (BLOCH *et al*., 2015).

Para a coleta dos dados foi realizado treinamento dos supervisores e pesquisadores de campo, tendo sido elaborado um Manual de Trabalho de Campo com descrições

pormenorizadas dos procedimentos a serem adotados para padronizar e garantir a qualidade da coleta dos dados. Foram elaborados ainda, vídeos para treinamento referente à avaliação antropométrica e aferição da pressão arterial. A aplicação do R24h ficou sob a responsabilidade de dois pesquisadores em cada equipe, treinados especialmente para a aplicação desse instrumento (BLOCH *et al*., 2015).

Durante todo o trabalho de campo realizou-se o monitoramento da qualidade dos dados e controle das aferições. Sempre que necessário, realizou-se a reciclagem do examinador, além da constante verificação e substituição dos equipamentos de aferição (BLOCH *et al*., 2016).

O sistema de informações do ERICA teve como uma das principais vantagens a possibilidade de acesso imediato às informações logo após a coleta de dados. O sistema compreendeu quatro módulos distintos: (a) o ERICA *Web*, que permitiu o registro das escolas e alunos; (b) o PDA (*Personal Digital Assistant*), capaz de registrar as respostas dos questionários, resultados antropométricos e da pressão arterial aferida; (c) o ERICA-REC24h, específico para a entrada de dados de consumo alimentar; (d) conjunto de perguntas sobre o período de jejum, para aqueles alunos do turno da manhã, convidados para a coleta de amostras de sangue (BLOCH *et al*., 2015).

Três questionários foram aplicados durante a coleta de dados, um para os adolescentes, um para os pais e/ ou responsáveis e um para a escola. O questionário do adolescente (Anexo A) foi auto preenchido através do instrumento eletrônico PDA modelo LG GM750Q®. Esse questionário continha perguntas relacionadas aos aspectos sociodemográficos, trabalho, prática de atividade física, hábitos alimentares, tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas, história clínica, horas de sono, saúde sexual, bucal e mental (BLOCH *et al*., 2015). Foram considerados para este estudo, informações de 71.740 adolescentes, para os quais se dispunham dos dados do questionário, antropometria e informações dietéticas.

6.4 Procedimentos de aferição para as variáveis de interesse no presente estudo

❖ Variáveis dependentes: indicadores de adiposidade, especificamente: índice de massa corporal, perímetro de cintura e razão cintura/ estatura.

❖ Variável independente: características pró ou anti-inflamatórias da dieta, resumidas pelo Índice Inflamatório da Dieta.

❖ Covariáveis: sexo, idade, cor da pele, região do Brasil, tipo de escola, frequência de realização do café da manhã, tempo de tela, prática de atividade física, padrão de sono, consumo energético total e plausibilidade do relato.

6.4.1 Avaliação antropométrica

a) Condição de peso

A medida do peso corporal e estatura foram realizadas com os indivíduos vestindo roupas leves, sem calçados e em posição ortostática (Lohman *et al.*, 1998). O peso foi obtido com o auxílio da balança digital Líder® com capacidade máxima de 200 kg e subdivisões a cada 50 g. A estatura foi mensurada com um estadiômetro portátil calibrado da marca Alturexata®, com amplitude de 2,13 m e variação de 1 mm. A medida foi verificada em duplicata, admitindo-se uma variação máxima de 0,5 cm entre as duas aferições, sendo a média calculada automaticamente pelo sistema PDA. Caso a variação ultrapassasse o limite permitido, as medidas eram eliminadas do visor e era realizada uma nova aferição (BLOCH *et al*., 2015).

A condição de peso foi avaliada pelo índice de massa corporal (IMC=peso/estatura^2), classificado de acordo com os escores-z das distribuições por idade e sexo propostas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2007), considerando os pontos de corte apresentados no Quadro 5:

Quadro 5: Limites do escore-z para a classificação da condição de peso.

Limites de corte do escore-z	Condição de peso
Escore-z < -2	Baixo peso
-2 ≤ Escore-z ≥ +1	Peso adequado
+1 ≤ Escore-z ≥ +2	Sobrepeso
Escore-z > +2	Obesidade

Classificado de acordo com de Onis, 2007.

b) Perímetro da cintura (PC)

O PC foi verificado utilizando fita antropométrica em fibra de vidro da marca Sanny®, com resolução de milímetros e 1,5 m de comprimento. A medida foi obtida com os adolescentes de pé, com abdômen relaxado, ao final da expiração, no ponto médio entre a crista ilíaca e a margem inferior costal (WHO, 2000). A medição foi verificada em duplicata, admitindo-se uma variação máxima de 1 cm entre os valores. O sistema PDA calculava automaticamente a média entre as duas medidas. Se a diferença excedesse o valor permitido, era realizada uma nova aferição (BLOCH *et al*., 2015). O PC foi categorizado em percentis e

os adolescentes foram classificados como tendo excesso de adiposidade central quando foram classificados no percentil 80 ou acima da distribuição da pesquisa (TAYLOR, 2000).

c) Razão cintura-estatura (RCE)

A RCE foi calculada pela razão entre a medida da cintura (cm) e a da estatura (cm), quando a RCE foi maior que >0,50, considerou-se que indica risco metabólico relacionado à adiposidade central (ASHWELL; GIBSON, 2016).

6.4.2 Consumo alimentar

O R24h foi utilizado como instrumento para avaliação do consumo alimentar dos adolescentes do ERICA. Os dados foram diretamente inseridos em *software* instalado em *netbooks* elaborado especificamente para a entrada dos dados de consumo alimentar na pesquisa, o ERICA-REC24h (BARUFALDI *et al*., 2016).

O ERICA-REC24h foi desenvolvido especialmente para o estudo dado a magnitude e heterogeneidade da amostra. A base de dados inicial do ERICA-REC24h incluía 1.626 itens alimentares, com as respectivas formas de preparo e unidades de medidas caseiras pré-definidas, que constituíram a base de dados utilizada no Inquérito Nacional de Alimentação (INA) da POF 2008-2009 (IBGE, 2011). Adicionalmente, alimentos que não constavam na base de dados poderiam ser incluídos pelo pesquisador durante a entrevista (BARUFALDI *et al*., 2016).

Ao iniciar o R24h, o programa solicitava o preenchimento de uma pergunta relativa à adição de açúcar e adoçante nas bebidas usualmente consumidas, com as opções de respostas: açúcar, adoçante, açúcar e adoçante ou não utiliza. Padronizou-se a adição de açúcar nas bebidas da mesma forma que realizado no INA (IBGE, 2011): quando os indivíduos reportaram utilizar somente açúcar, eram estimados 10g de açúcar para cada 100 ml de suco de fruta, café, café com leite, chá e mate; quando era relatado o uso de açúcar e adoçante, eram estimados 5g de açúcar para cada 100 ml das mesmas bebidas (BARUFALDI *et al*., 2016).

Os entrevistados foram solicitados a relatar todos os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior, o local da refeição (em casa, na escola ou na rua) e o horário de consumo (BARUFALDI *et al*., 2016). Utilizou-se o Método das Múltiplas Passagens (*Multiple-Pass Method* - MPM) para a obtenção dos dados de consumo alimentar, adotado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 1999). Esse método tem como objetivo minimizar o erro na mensuração do consumo alimentar, ao estimular a memória do

respondente (STEINFELDT *et al*., 2013), aplicando o R24h em cinco passos: (a) listagem rápida dos alimentos e bebidas consumidas ao longo de todo o dia anterior; (b) questionamentos sobre aqueles alimentos que são frequentemente omitidos; (c) detalhamento do horário, local e ocasião de consumo de cada alimento; (d) descrição detalhada sobre os alimentos mencionados e respectivas quantidades, revendo as informações sobre o horário e ocasião de consumo; (e) revisão das informações relatadas e sondagem sobre aqueles alimentos que poderiam ter sido consumidos e não foram mencionados (CONWAY *et al.*, 2003).

Ao final da aplicação do instrumento, o ERICA-REC24h emitia uma mensagem de alerta para que o pesquisador confirmasse junto ao adolescente a possibilidade da ausência do relato daqueles alimentos usualmente omitidos, tais como: balas, chicletes, bebidas, doces e biscoitos. Além de gerar uma mensagem para a confirmação das informações, caso tenha ocorrido um intervalo superior a três horas sem o consumo de alimentos ou caso o estudante tenha relatado consumo inferior a cinco alimentos ao longo das 24 horas do registro (BARUFALDI *et al.*, 2016). Adicionalmente, o *software* disponibilizava ainda, registros fotográficos, para auxiliar o estudante na visualização do tamanho das porções alimentares em medidas caseiras, que poderiam ser acessados sempre que necessário (BARUFALDI *et al.*, 2016).

6.4.2.1 Cálculo do Índice Inflamatório da Dieta (IID)

O potencial pró ou anti-inflamatório da dieta foi avaliado por meio do IID. Esse índice pode ser considerado como uma abordagem relacionada ao padrão alimentar que pode variar de maximamente pró-inflamatório à maximamente anti-inflamatório. A propriedade inflamatória da dieta de cada participante foi avaliada a partir dos dados de consumo alimentar obtidos pelo R24h.

Para a obtenção do escore do IID foram considerados 39 parâmetros alimentares (dentre os 45 propostos por Shivappa *et al*., 2014a) (Quadro 6).

Quadro 6: Parâmetros analisados para o cálculo do Índice Inflamatório da Dieta: valores dos escores do efeito inflamatório total, média e desvio-padrão da ingestão da população de referência.

Parâmetro alimentar	Nº de artigos ponderados	Escore do efeito inflamatório total	Média de ingestão diária global	Desvio-padrão de referência
Ácido Fólico (µg)	217	-0,190	273,00	70,70
Ácidos graxos monoinsaturados (g)	106	-0,009	27,00	6,10
Ácidos graxos poliinsaturados (g)	4002	-0,337	13,88	3,76

Parâmetro alimentar	Nº de artigos ponderados	Escore do efeito inflamatório total	Média de ingestão diária global	Desvio-padrão de referência
Álcool (g)	417	-0,278	13,98	3,72
Alho (g)	277	-0,412	4,35	2,90
Antocianidinas (mg)	69	-0,131	18,05	21,14
Betacaroteno (µg)	401	-0,584	3718,00	1720,00
Cafeína (g)	209	-0,110	8,05	6,67
Carboidrato (g)	211	0,097	272,20	40,00
Cebola (g)	145	-0,301	35,90	18,40
Colesterol (mg)	75	0,110	279,40	51,2
Energia (kcal)	245	0,180	2056,00	338,00
Ferro (mg)	619	0,032	13,35	3,71
Fibras (g)	261	-0,663	18,80	4,90
Flavanóis (mg)	521	-0,415	95,80	85,90
Flavanonas (mg)	65	-0,250	11,70	3,82
Flavonas (mg)	318	-0,616	1,55	0,07
Flavonóis (mg)	887	-0,467	17,70	6,79
Gordura Saturada (g)	205	0,373	28,6	8,00
Gordura total (g)	443	0,298	71,40	19,40
Gordura *trans* (g)	125	0,229	3,15	3,75
Isoflavonas (mg)	484	-0,593	1,20	0,20
Magnésio (mg)	351	-0,484	310,10	139,40
Niacina (mg)	58	-0,246	25,90	11,77
Ômega-3 (g)	2588	-0,436	1,06	1,06
Ômega-6 (g)	924	-0,159	10,80	7,50
Orégano (mg)	24	-0,102	0,33	0,99
Pimenta (g)	78	-0,131	10,00	7,07
Proteína (g)	102	0,021	79,40	13,90
Riboflavina (mg)	22	-0,068	1,70	0,79
Selênio (µg)	372	-0,191	67,00	25,10
Tiamina (mg)	65	-0,098	1,70	0,66
Vitamina A (RE)	663	-0,401	983,90	518,60
Vitamina B12 (µg)	122	0,106	5,15	2,70
Vitamina B6 (mg)	227	-0,365	1,47	0,74
Vitamina C (mg)	733	-0,424	118,20	43,46
Vitamina D (µg)	996	-0,446	6,26	2,21
Vitamina E (mg)	1495	-0,419	8,73	1,49
Zinco (mg)	1036	-0,313	9,84	2,19

Fonte: Shivappa *et al.*, 2014a.

A partir das informações obtidas com o R24h foi calculado o escore individual do IID considerando as seguintes etapas, que foram repetidas para cada um dos parâmetros alimentares avaliados:

a) Cálculo do escore-z, utilizando a equação a seguir:

$$\text{Escore-z do parâmetro alimentar} = \frac{\text{Ingestão individual-média de ingestão diária global}}{\text{Desvio-padrão de referência}}$$

b) O valor resultante da equação foi convertido em percentil, e dividido por 100.

c) Após, para obtenção do percentil centralizado, o resultado da etapa ‘b’ foi multiplicado por 2 e subtraído 1 unidade.

d) O valor obtido foi multiplicado pelo escore de referência do efeito inflamatório total do parâmetro alimentar.

e) O IID global do indivíduo foi obtido a partir da soma da pontuação de todos os parâmetros.

6.4.2.2 Cálculo da composição da dieta para os parâmetros alimentares avaliados no IID

Para a obtenção da composição centesimal dos alimentos utilizou-se a Tabelas de composição Nutricional dos Alimentos consumidos no Brasil (IBGE, 2011). Para calcular o conteúdo de flavonoides dos alimentos foram consultadas as Tabelas Complementares – Flavonoides (TBCA, 2017), a *USDA Database for the Isoflavon* (BHAGWAT *et al*., 2008) e a *USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods* (BHAGWAT *et al*., *2014).*

O consumo de alho, cebola, orégano e pimenta foi computado a partir dos relatos nos R24h e por procedimentos padronizados para estimar o consumo desses itens adicionados às diversas preparações. Para o alho e a cebola, com base no Manual de Receitas e Medidas Caseira para Cálculo de Inquéritos Alimentares (FISBERG; VILLAR, 2002), foram estimadas as quantidades padronizadas para preparações como arroz e feijão; e com base na Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras (PINHEIRO *et al*., 2005) para as demais preparações que incluíam esses ingredientes. Para todas as hortaliças refogadas padronizou-se que a proporção de cebola seria a mesma da receita “abóbora refogada” (PINHEIRO *et al*., 2005). As preparações que continham molho vermelho receberam a quantidade de molho de tomate do “macarrão ao sugo”, e as preparações ao alho e óleo, a quantidade de alho do “macarrão ao alho e óleo” (PINHEIRO *et al*., 2005). As quantidades de orégano em pizzas e pimenta em “amendoim apimentado” foram imputadas na proporção de 0,01%.

6.4.3 Covariáveis

As informações sociodemográficas, tais como sexo (masculino e feminino), idade (12-14 e 15-17 anos), cor da pele (branca, preta, parda, amarela e indígena) região do Brasil e tipo de escola (pública e privada) foram obtidas pelas perguntas do bloco 1 (aspectos sociodemográficos) do questionário do aluno (Anexo A).

A realização do café da manhã e tempo de tela foram obtidos por meio de questões do bloco 4 do questionário (Anexo A). A frequência com que o estudante toma café da manhã foi agrupada nas seguintes opções de respostas: “não”, “às vezes” e “quase todos os dias/ todos os dias”.

O número de horas despendido assistindo televisão, jogando videogame ou utilizando o computador foi utilizado para estimar o tempo de tela em um dia de semana comum. As respostas foram categorizadas de acordo com o percentil 50 da população de estudo, em ≤3 horas e >3 horas por dia, que é também o limite diário de utilização de telas e jogos de videogame sugerido pela Sociedade Brasileira de Pediatria para adolescentes de 11 a 18 anos de idade (SBP, 2019).

Para a determinação do nível de atividade física, o ERICA utilizou uma adaptação do questionário *Self-Administered Physical Activity Checklist*, proposto por Sallis *et al*. (1996) e posteriormente validado para adolescentes brasileiros (FARIAS-JÚNIOR *et al*., 2012). O questionário, inserido no bloco 3 (atividade física) do questionário do adolescente (Anexo A), consiste em uma lista com 24 opções de modalidades, sendo solicitadas informações sobre a frequência (dias) e o tempo (horas e minutos) da atividade realizada na última semana.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, nessa faixa etária é recomendada a prática diária de ao menos 60 minutos, ou 300 minutos semanais de atividade física moderada a vigorosa (WHO, 2010). Foram considerados ativos no lazer aqueles adolescentes que alcançaram ao menos 300 minutos por semana considerando a soma das atividades relatadas (produtos entre o tempo e a frequência); foram considerados insuficientemente ativos aqueles que praticavam de 1 a 299 minutos, e inativos os que não praticaram atividade física no período (IBGE, 2012).

A duração do sono foi obtida pela razão entre o horário de dormir e despertar (bloco 10, Anexo A). Estimou-se a média ponderada de horas de sono relatadas durante a semana e final de semana, utilizando a fórmula proposta por Kerkhof (2017):

$$\text{Média de horas de sono diária} = \frac{(\text{sono durante a semana} \times 5) + (\text{sono nos dias de final de semana} \times 2)}{7}$$

De acordo com a *National Sleep Foundation* (2015), recomenda-se que a duração do sono de crianças e adolescentes entre 6 a 13 anos de idade tenha duração entre 7 e 12 horas por noite, e entre adolescentes de 14 a 17 anos, entre 7 e 11 horas por noite. Assim, sono com

duração média <7 horas é considerado curto e >12 horas (até 13 anos) ou >11 horas (acima de 14 anos), considerado longo (HIRSHKOWITZ *et al*., 2015).

A fim de identificar os relatos de ingestão energética implausíveis, realizou-se análise da plausibilidade da ingestão de energia adotando-se os procedimentos propostos por Huang *et al.* (2005) A ingestão estimada de energia de cada adolescente foi comparada com a estimativa do gasto energético total (GET) e classificada em relato plausível, sub-relato ou super-relato. Para o cálculo da estimativa do GET, foram utilizadas as equações propostas pelo *Institute of Medicine* (IOM, 2005) para o requerimento estimado de energia (REE) específicas para meninos e meninas entre 9 a 18 anos de idade, especificadas abaixo. O REE foi estimado levando em conta, além do sexo e da idade de cada adolescente, o peso, a estatura, o nível de atividade física e a energia necessária para reposição de tecidos (GOLDBERG *et al.*, 1991).

O nível de atividade física foi categorizado considerando as informações obtidas no questionário com relação às atividades desenvolvidas pelo adolescente na semana anterior ao preenchimento do questionário (ver item 6.4.3, página 46). Os adolescentes que referiram no máximo 15 minutos de prática de atividade física foram considerados sedentários. Para os que relataram mais de 15 minutos de atividade física por semana, o tempo de atividade física foi categorizado em tercis e aqueles do tercil 1 (entre 16 a 254 minutos) foram classificados como “atividade leve”; “atividade moderada” foi atribuído aos classificados no tercil 2 (entre 255 a 659 minutos) e os incluídos no tercil 3 (≥ 660 minutos), “atividade intensa”. A cada um desses níveis de atividade física foi imputado um coeficiente (Quadro 7) como proposto pelo IOM (2005), o qual é utilizado nas equações de cálculo do REE.

Equações para estimar o REE:

Meninos: $\text{REE}=88{,}5 - (61{,}9 \times \text{idade (em anos)}) + \text{CAF} \times \big((26{,}7 \times \text{peso (kg)}) + 903 \times \text{altura (m)}\big) + 25$

Meninas: $\text{REE}=135{,}3 - (30{,}8 \times \text{idade (em anos)}) + \text{CAF} \times \big((10{,}07 \times \text{peso (kg)}) + 934 \times \text{altura (m)}\big) + 25$

Onde CAF = Coeficiente de atividade física.

Quadro 7: Coeficientes de atividade física (CAF).

Se o nível de atividade física (NAF) estimado for:	Coeficiente de atividade física	
	Masculino	Feminino
Sedentário	1,00	1,00
Atividade Leve	1,13	1,16
Atividade Moderada	1,26	1,31
Atividade Intensa	1,42	1,56

Fonte: IOM, 2005.

Em seguida, estimou-se a razão entre a IE e o REE, expressa em percentual, conforme a equação a seguir:

$$\text{Razão IE/REE (\%)} = \frac{\text{Ingestão de energia relatada (IE)}}{\text{Requerimento estimado de energia (REE)}} \times 100$$

Foi estimado o limite correspondente a ± 1 desvio-padrão (DP) da distribuição das razões IE/REE: 25% . Foram classificados como sub-relato os indivíduos com razão IE/RE ≤75%, super-relato quando essa razão era ≥125%, considerou-se relato plausível quando a razão se situava entre 75% e 125% (HUANG *et al*, 2005).

6.5 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas no *software* SAS *On Demand for Academics*, considerando a complexidade da amostra e os pesos amostrais. Inicialmente foram realizadas análises exploratórias descritivas das características da amostra investigada segundo as covariáveis consideradas no estudo e estratificadas por sexo. As variáveis categóricas foram descritas por meio de proporções e as variáveis contínuas por média e intervalo de confiança de 95% (IC95%). Os indicadores de adiposidade foram analisados como variáveis contínuas e categorizadas de acordo com os limites de corte para sua classificação. O IID foi analisado tanto como variável categorizada em quartis da distribuição, quanto como variável contínua.

Foi avaliada a variação dos indicadores de adiposidade de acordo com os quartis do IID (*p-trend*<0,05). Foram desenvolvidos modelos de regressão linear para avaliar a associação entre o IID e os indicadores de adiposidade (como variável contínua) brutos e ajustados pelas covariáveis que se associaram tanto com a exposição (IID) quanto com os desfechos (IMC, PC, RCE) na análise univariada. Da mesma forma foram desenvolvidos modelos de regressão logística para avaliar essa associação, considerando os desfechos como variável categórica.

As covariáveis consideradas como possíveis confundidoras foram, inicialmente, selecionadas com base na literatura acerca do tema. Aquelas relacionadas tanto com a exposição quanto com o desfecho nas análises univariadas (p<0,20) foram incluídas nos modelos multivariados, sendo mantidas nos modelos finais aquelas que se associaram com os desfechos com p<0,05. A magnitude da associação foi avaliada pelo coeficiente de regressão, *odds ratio* (razão de chances) e respectivos IC95%.

6.6 Aspectos éticos

O ERICA foi realizado de acordo com os princípios da Declaração de Helsinki. O Comitê de Ética em Pesquisa do IESC/ UFRJ aprovou o estudo em 11 de fevereiro de 2009, parecer nº 01/ 2009 (Anexo C). O estudo obteve, ainda, aprovação do Comitê de Ética em cada um dos 26 estados e no Distrito Federal. A permissão para conduzir o estudo foi concedida por todos os departamentos locais e estaduais de Educação, e em todas as escolas avaliadas.

Somente adolescentes que assentaram, juntamente com os pais, o consentimento para participar da pesquisa por assinatura em "termo de consentimento livre e esclarecido" participaram da pesquisa (BLOCH *et al*., 2015). O presente estudo, por sua vez, foi aprovado pelo Comitê de Publicações do ERICA em setembro de 2018, protocolo nº 1532537866, projeto nº 190 (Anexo D).

REFERÊNCIAS

ABREU, N. *et al*. What are the most frequent diagnoses in adolescence? The reality of an adolescent medicine clinic. **Einstein (São Paulo)**, v. 16, n. 2, p. 1-7, 2018.

ARDESHIRLARIJANI, E. *et al*. The link between breakfast skipping and overweigh/obesity in children and adolescents: a meta-analysis of observational studies. **Journal of Diabetes & Metabolic Disorders**, v. 28, n.2, p. 657-664, 2019.

ALAM, I. *et al*. Relationships between the inflammatory potential of the diet, aging and anthropometric measurements in a cross-sectional study in Pakistan. **Nutrition and Healthy Aging**, v. 4, n. 4, p. 335-343, 2018.

ALMEIDA-DE-SOUZA, J. *et al*. Dietary inflammatory index and inflammatory biomarkers in adolescents from LabMed physical activity study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 5, p. 710-719, 2017.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Policy statement. Children, adolescents, and the media. **Pediatrics**, v. 132, n. 5, p. 958-961, 2013.

ARDESHIRLARIJANI, E. *et al*. The link between breakfast skipping and overweigh/obesity in children and adolescents: a meta-analysis of observational studies. **Journal of Diabetes & Metabolic Disorders**, v, 18, p. 657-664, 2019.

AROUCA, A. *et al*. Diet as moderator in the association of adiposity with inflammatory biomarkers among adolescents in the HELENA study. **European Journal of Nutrition**, 2018.

ASHWELL, M.; GIBSON, S. Waist-to-height ratio as an indicator of “early health risk”: Simpler and more predictive than using a “matrix” based on BMI and waist circumference. **BMJ Open**, v. 6, p. e010159, 2016.

ASHWELL, M.; HSIEH, S. D. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity.**International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 56, p. 303-307, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). **Diretrizes Brasileiras de Obesidade**. 4 ed. São Paulo: ABESO, 2016, 188 p.

BARUFALDI, L. A. *et al.*Software to record 24-hour food recall: application in the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents.**Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 19, n. 2, p. 464-468, 2016.

BAWAKED, R. A. *et al.* Association of diet quality with dietary inflammatory potential in youth. **Food & Nutrition Research**, v. 61, n. 1, p. 1328961, 2017.

BHAGWAT, S.; HAYTOWITZ, D. B.; HOLDEN, J. M. **USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods**, Release 3.1. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2014.

BHAGWAT, S.; HAYTOWITZ, D. B.; HOLDEN, J. M. **USDA Database for the Isoflavone Content of Selected Foods**, Release 2.0. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2008.

BIBILONI, M. M. *et al*. Dietary factors associated with subclinical inflammation among girls. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 12, p. 1264-1270, 2013.
BIRCH, L. *et al*. What change in body mass index is associated with improvement in percentage body fat in childhood obesity? A meta-regression. **BMJ Open**, v. 30, v. 9, n. 8, p. e028231, 2020.

BLACK, A.; COLE, T. J. Biased over- or under-reporting is characteristic of individuals whether over time or by different assessment methods. **J Am Diet Assoc** , v. 1, n. 1, p. 70-80, 2001.

BLOCH, K, V. *et al.* ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. **Revista de Saúde Pública,** v. 50, n. 1, 2016.

BLOCH, K. V. *et al.*The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. **BMC Public Health**, v. 15, n. 94, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014, 156 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011, 160 p.

CAFÉ, A. C. C. *et al*. Consumo de bebidas açucaradas, leite e sua associação com o índice de massa corporal na adolescência: uma revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 36, n. 1, p. 91-99, 2018.

CALDER, P. C. *et al*. Dietary factors and low-grade inflammation in relation to overweight and obesity. **British Journal of Nutrition**, v. 106, n. S5, 2011.

CANI, P. D. *et al*. Metabolic endotoxemia initiates obesity and insulin resistance. **Diabetes**, v. 56, p. 1761-1772, 2007.

CARDINELLI, C.S. *et al*. Influence of intestinal microbiota on body weight gain: a narrative review of the literature. **Obesity surgery**, v.25, n. 2, p. 346-353, 2015.

CARNEIRO, C. S. *et al*. Excesso de peso e fatores associados em adolescentes de uma capital brasileira. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 2, p. 260-273, 2017.

CARVALHO, C. A. **Índice inflamatório da dieta e sua associação com síndrome metabólica e resistência insulínica em adultos jovens**. 2017. 143 p. Dissertação (Doutorado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão,São Luís, Maranhão.

CASTRO, J. A.; NUNES, H. E.; SILVA, D. A. Prevalence of abdominal obesity in adolescents: association between sociodemographic factors and lifestyle. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 34, n. 3, p. 343-351, 2016.

CAVICCHIA, P. P. *et al.* A new Dietary Inflammatory Index predicts interval changes in serum high-sensitivity C-reactive protein**. The Journal of Nutrition**, v. 139, n. 12, p. 2365-2372, 2009.

CERVATO, A. M; VIEIRA, V. L. Índices dietéticos na avaliação da qualidade global da dieta. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 3, p. 347-355, 2003.

CHASSAING, B.; GEWIRTZ, A. T. Has provoking microbiota aggression driven the obesity epidemic? **BioEssays**, v. 38, n. 2, p. 122-128, 2016.

CHISSINI, R. B. C. *et al.* Obesidade na infância e adolescência: associação da inflamação e resistência à insulina com alterações metabólicas. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 14, n. 3, p. 41-49, 2015.

CONWAY, J. M. *et al*. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 5, p. 1171- 1178, 2003.

CORREA-RODRIGUEZ, M. *et al*. Dietary inflammatory index and cardiovascular risk factors in Spanish children and adolescents. **Research in Nursing & Health**, v. 41, n. 5, p. 448-458, 2018b.

CORREA-RODRIGUEZ, M. *et al*. Dietary inflammatory index, bone health and body composition in a population of young adults: a cross-sectional study. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 69, n. 8, p. 1013-1019, 2018b.

CUREAU, F. V. *et al*. Associations of multiple unhealthy lifestyle behaviors with overweight/obesity and abdominal obesity among Brazilian adolescents: A country-wide survey. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 28, n. 7, p. 765-774, 2018.

DODD, K. W. *et al*. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. **J Am Diet Assoc**, v. 106, n. 10, p. 1640-1650, 2006.

DONALD, A. P. *et al*.Child and adolescent health and development: Realizing Neglected Potential. In: **Optimizing Education Outcomes: High-Return Investments in School Health for Increased Participation and Learning**. Washington: World Bank, 2018, 3ed. cap. 1, p. 1-23.

DUMUID, D. *et al*. The adiposity of children is associated with their lifestyle behaviours: a cluster analysis of school-aged children from 12 nations. **Pediatric Obesity**, v. 13, n. 2, p. 111-119, 2016.

DUNCAN, B. B.; DUNCAN, M. S.; SCHMIDT, M. I. Inflamação subclínica, obesidade, diabetes e doenças relacionadas. **Revista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, v. 25, n. 3, p. 5-16, 2005.

EGGER, G.; DIXON, J. Should obesity be the main game? Or do we need an environmental makeover to combat the Inflammatory and chronic disease epidemics? **Obesity Reviews: an Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 10, n. 2, p. 237-249, 2008.

FARIAS-JÚNIOR, J. C. *et al*. Validade e reprodutibilidade de um questionário para medida de atividade física em adolescentes: uma adaptação do Self-Administered Physical Activity Checklist. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 1, p. 198-210, 2012.

FARIA-NETO, J. R. *et al.* ERICA: prevalência de dislipidemia em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, n. 50, v. 1, 2016.

FERREIRA, Y. A. M. *et al*. An Interdisciplinary Weight Loss Program Improves Body Composition and Metabolic Profile in Adolescents With Obesity: Associations With the Dietary Inflammatory Index. **Frontier in nutrition**, v. 3, n. 6, p. 77, 2019.

FISBERG, R. M.; Villar B. S. **Manual de Receitas e Medidas Caseira para Cálculo de Inquéritos Alimentares**. Editora Signus. 1 ed., 2002, 67 p.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). **Situação Mundial da Infância**. New York: UNICEF, 2011, 148 p.

FREEDMAN L. S. *et al*. Dealing with dietary measurement error in nutritional cohort studies. **J Natl Cancer Inst**, v. 103, n. 14, p. 1086–1092, 2011.

GERALDO, J. M.; ALFENAS, R. C. G. Papel da dieta na prevenção e no controle da inflamação crônica – evidências atuais. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 6, p. 951-967, 2008.

GOLDBERG, G. R. *et al*. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify underrecording. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 45, n. 12, p. 569-581, 1991.

GREGOR, M. F.; HOTAMISLIGIL, G. S. Inflammatory mechanisms in obesity. **Annual Review of Immunology**, v. 29, p. 415-445, 2011.

HARTTIG, U. *et al*. The MSM program: web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the Multiple Source Method. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, n. 1, p. S87-91, 2011.

HIGGINS, V. *et al*. Marked influence of adiposity on laboratory biomarkers in a healthy cohort of children and adolescents. **J Clin Endocrinol Metab**, 2019.

HIRSHKOWITZ, M. *et al*. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary. **Sleep Health**, v. 1, n. 1, p. 40-43, 2015.

HRUBY, A.; HU, F. B. The epidemiology of obesity: a big picture. **Pharmacoeconomics**, v. 33, n. 7, p. 673-89, 2015.

HU, F. B. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. **Current Opinion in Lipidology**, n. 13, v. 1, p. 3-9, 2002.

HUANG, T. *et al*. Effect of screening out implausible energy intake reports on relationships between diet and BMI. **Obesity Research**, v. 13, n. 7, p. 1205-1217, 2005.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**. Washington (DC): National Academy Press, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em 15 nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009: **Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011, 150p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009): Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010, 130p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos Familiares. **Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011, 351p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012, 256 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016, 132 p.

INUI, A.; MEGUID, M. M. Cachexia and obesity: two sides of one coin**? Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 6, n. 4, p. 395-399, 2003.

KAC, G. *et al.* (orgs.). **Epidemiologia Nutricional**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz/Atheneu, 2007, 580 p.

KERKHOF, G. A. Epidemiology of sleep and sleep disorders in The Netherlands. **Sleep Medicine**, v. 30, p. 229-239, 2017.

KHAYYATZADEH, S. S. *et al.* A Western dietary pattern is associated with elevated level of high sensitive C-reactive protein among adolescent girls. **European Journal of Clinical Investigation**, v. 48, n. 4, 2018.

LAUZON, B. *et al*. A Monte Carlo simulation to validate the EAR cut-point method for assessing the prevalence of nutrient inadequacy at the population level. **Public Health Nutr.**, v. 7, n. 7, p. 893-900, 2004.

LEITE, L. D.; ROCHA, D. M.; NETO, J. B. Obesidade: uma doença inflamatória. **Revista Ciência & Saúde**, v. 2, n. 2, p. 85-95, 2009.

LIMA, N. M. S. *et al.* Excesso de peso em adolescentes e estado nutricional dos pais: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, n. 22, v. 2, p. 627-636, 2017.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Universidade de Michigan: Human Kinetics Books, 1988, 177 p.

LOPEZ-GARCIA, E. *et al*. Major dietary patterns are related to plasma concentrations of markers of inflammation and endothelial dysfunction. **The American Journal of Clinical Nutrition**, n. 80, v. 4, p. 1029-1035, 2004.

LOPEZ-GONZALEZ, D. *et al*. Obesogenic Lifestyle and Its Influence on Adiposity in Children and Adolescents, Evidence from Mexico. **Nutrients**, n. 12, v. 3, p. 1-19, 2020.

LOURENÇO, B. H.; CARDOSO, M. A. C-reactive protein concentration predicts change in body mass index during childhood. **PLoS One**, v. 9, n. 3, p. e90357, 2014.

LOUZADA, M. L. C. *et al*. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 45, 2015b.

LOUZADA, M. L. C. *et al*.Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in razil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 38, 2015a .

MALTA, D. C. *et al*. Risk and protective factors for noncommunicable chronic diseases in adolescents by race/skin color: National Adolescent School-Based Health Survey. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 2, p. 247-259, 2017.

MAYR, H. L. *et al*.Randomization to 6-month mediterranean diet compared with a low-fat diet leads to improvement in Dietary Inflammatory Index scores in patients with coronary heart disease: the AUSMED Heart Trial. **Nutrition Research**, v. 55, p. 94-107, 2018.

MEDZHITOV, R. Origin and physiological roles of inflammation. **Nature**, v. 54, n. 7203, p. 428-435, 2008.

MOREIRA, N. F. *et al.*The associations of BMI trajectory and excessive weight gain with demographic and socio-economic factors: the Adolescent Nutritional Assessment Longitudinal Study cohort. **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 12, p. 2032-2038, 2015.

MORENO-ALIAGA, M. J. *et al.* Adiposity and proinflammatory state: the chicken or the egg. **Adipocytes**, v. 1, p. 1-16, 2005.

MRAVEC, B.; HORVATHOVA, L.; CERNACKOVA, A. Hypothalamic inflammation at a crossroad of somatic diseases. **Cellular and Molecular Neurobiology**, 2018.

NIELSEN, S. J.; ADAIR, L. An alternative to dietary data exclusions. **J Am Diet Assoc**, v. 107, n. 5, p. 792–799, 2007.

ODDY, W. H. Dietary patterns, body mass index and inflammation: pathways to depression and mental health problems in adolescents. **Brain, Behavior, and Immunity**, *v.* 69, p. 428-439, 2018.

OLINTO, M. T. A. Padrões Alimentares: análise de componentes principais. In: **Epidemiologia Nutricional**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz/Atheneu, 2007, cap. 12, p. 213-226.

ONIS, M. *et al*. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ**, v. 85, n. 9, p. 660-667, 2007.
OLIVEIRA, T. M. S. *et al*. Dietary inflammatory index and prevalence of overweight and obesity in Brazilian graduates from the Cohort of Universities of Minas Gerais (CUME project). **Nutrition**, v. 71, p. 1-32, 2020.

PANAGIOTAKOS, D. α-priori versus a-posterior methods in dietary pattern analysis: a review in nutrition epidemiology. **Nutrition Bulletin**, v. 13, n. 4, p. 311-315, 2008.

PINHEIRO, A. B. V. *et al*. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. Editora Atheneu, 4 ed., 2005, 131 p.

PINHEIRO, K. A. P. N.História dos hábitos alimentares ocidentais**. Universitas: Ciências da Saúde**, v. 3, n. 1, p. 173-190, 2008.

PINHO, L; BOTELHO, A. C.; Caldeiras, A. P. Associated factors of overweight in adolescents from public schools in Northern Minas Gerais State, Brazil. ***Revista* Paulista de *Pediatria***, v. 32, n. 2, p. 237-243, 2014.

POOROLAJAL, J. *et al*. Behavioral factors influencing childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Research & Clinical Practice**, p. 1-10 2020.

PRADO, W. L. *et al*. Obesidade e adipocinas inflamatórias: implicações práticas para a prescrição de exercício. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 5, p. 378-383, 2009.

RAMALLAL, R. *et al*. Inflammatory potential of diet, weight gain, and incidence of overweight/obesity: The SUN cohort. **Obesity**, v. 15, n. 6, p. 997-1005, 2017.

RIBOLDI, B. P. **Aspectos inflamatórios da dieta e sua associação com diabetes, marcadores inflamatórios e metabólicos: Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)**. 2017. 82 p. Dissertação (Doutorado em Epidemiologia) - Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

RUIZ-CANELA, M. *et al*. Dietary inflammatory index and anthropometric measures of obesity in a population sample at high cardiovascular risk from the PREDIMED (PREvención con DIeta MEDiterránea) trial. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 6, p. 984-995, 2015.

SALLIS, J. F. *et al*. Validation of interviewer- and self-administered physical activity checklists for fifth grade students. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 28, n. 7, p. 840-851, 1996.

SAN, K. M. M. *et al*. Chronic low grade inflammation measured by dietary inflammatory index and its association with obesity among school teachers in Yangon, Myanmar. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 27, n. 1, p. 92-98, 2018.

SCAGLIUSI, F. B.; LANCHA JUNIOR, A. H. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**, v. 16, n.4, p. 471-481, 2003.

SCHINADER, C. K.; BERNARDI, J. R.; POSSA, G. Associação entre horas de sono, fatores demográficos antropométricos e dietéticos de crianças e adolescentes de uma escola do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, v. 20, n. 1, p. 14-22, 2018.

SCHWINGSHACKL, L.; HOFFMANN, G. Mediterranean dietary pattern, inflammation and endotelial function: A systematic review and meta-analysis of intervention trials. **Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases**, v. 24, n. 9, p. 929-939, 2014.

SERGI, D; WILLIAMS, L. Potential relationship between dietary long-chain saturated fatty acids and hypothalamic dysfunction in obesity. **Nutrition Reviews**, v. 0, n. 0, p. 1-17, 2019.

SERGI, D. *et al*. Palmitic acid triggers inflammatory responses in N42 cultured hypothalamic cells partially via ceramide synthesis but not via TLR4. **Nutritional Neuroscience**, v. 21, p. 1-14, 2018.

SHIVAPPA, N. *et al.* A population-based dietary inflammatory index predicts levels of C-reactive protein in the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study (SEASONS). **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1825-1833, 2014b.

SHIVAPPA, N. *et al.* Association between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the HELENA study. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 61, n. 6, 2017.

SHIVAPPA, N. *et al.* Association of proinflammatory diet with low-grade inflammation: results from the Moli-sani study. Nutrition, v. 54, p. 182-188, 2018.

SHIVAPPA, N. *et al.* Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1689-1696, 2014a.

SILVA, L. S. N. et al. Response rate in the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents – ERICA. **Rev Saúde Pública**, v. 50,n. 3, p. 1s-13s, 2016.

SILVEIRA, B. K. S. *et al*. Dietary pattern and macronutrients profile on the variation of inflammatory biomarkers: scientific update. **Cardiology Research and Practice**, 2018.

SIMMONDS, M. *et al*. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews : an Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v.17, n. 2, p. 95-107, 2016.

SIMÕES, C. F. *et al.* Prevalence of weight excess in Brazilian children and adolescents: a systematic review. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, *v. 20, n, 4, p.* 517-531, 2018.

SLOPEN, N. *et al.* Childhood adversity and inflammatory processes in youth: A prospective study. **Psychoneuroendocrinology**, v. 38, n. 2, p. 188-200, 2013.

SMITH, K. B; SMITH, M. S. Obesity Statistics. **Primary Care**, v. 43, n. 1, p. 121-135, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Grupo de Trabalho Saúde na Era Digital (2019-2021). Manual de Orientação. **#menos telas #mais saúde**. SBP, 2019, 5p.

SOUSA, D. S.; PEREIRA, R. P. Perfil dos fatores de risco para doenças crônicas não-transmissíveis em escolares da zona urbana e rural. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 12, n. 72, p. 38-45, 2018.

SOUZA, A. M. *et al*. ERICA: Intake of macro and micronutrients of Brazilian adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 1, p.1s-5s, 2016.

STEINFELDT, L.; ANAND, J.; MURAYI, T. Food reporting patterns in the USDA Automated Multiple-Pass Method. **Procedia Food Science**, v. 2, p. 145-156, 2013.

SUNG, J.; HO, C. T.; WANG, Y. Preventive mechanism of bioactive dietary foods on obesity-related inflammation and diseases. **Food & Function**, 2018.

SUREDA, A. *et al*. Adherence to the mediterranean diet and inflammatory markers. **Nutrients**, v. 10, n. 1, p. e62, 2018.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA). **Tabelas Complementares – Flavonoides.** Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 6.0. São Paulo, 2017.

TAMBALIS, K, D. *et al*. Insufficient sleep duration is associated with dietary habits, screen time, and obesity in children. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 14, n. 10, p. 1689-1696, 2018.

TAYLOR, R. W. *et al*. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 2, p. 490-495, 2000.

TONG, Y.; HAN, E. Associations between body shape, body adiposity and other indices: a case study of hypertension in Chinese children and adolescents. **Ann Hum Biol**, v. 46, n. 46, p. 460-466, 2019.

TORAL, N.; SLATER, B.; SILVA, M. V. Consumo alimentar e excesso de peso de adolescentes de Piracicaba, São Paulo. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 5, p. 449-459, 2007.

TRAYHURN, P.; WOOD, I. S. Signalling role of adipose tissue: adipokines and inflammation in obesity. **Biochemical Society Transactions**, v. 33, n. 5, p. 1078-1081, 2005.

VASCONCELLOS, M. T. *et al*. Sampling design for the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). **Caderno de Saúde Pública**, v. 31, p. 921-930, 2015.

VEIGA, G. V. *et al.*Inadequate nutrient intake in Brazilian adolescents. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 1, p. 212S-21S, 2013.

VERLY-JR, E. *et al*. Correção de medidas de associação pela variação do dia a dia no consumo alimentar: avaliação do desempenho por meio de simulação. **Cad. Saúde Pública**, v. 33, n. 6, 2017.

VOLP, A. C. P. *et al*. Capacidade dos biomarcadores inflamatórios em predizer a síndrome metabólica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 3, p. 537-549, 2008.

WARIRI, O. *et al*. Discriminative ability of adiposity measures for elevated blood pressure among adolescents in a resource-constrained setting in northeast Nigeria: a cross-sectional analysis. **BMC Obes**, v. 5, n. 35, 2018.

WILLETT, W. C. *et al*. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 61, n. 6, p.1402S-1406S, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global recommendations on physical activity for health**. Geneva: WHO, 2010, 60 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guideline: assessing and managing children at primary health-care facilities to prevent overweight and obesity in the context of the double burden of malnutrition: updates for the Integrated Management of Childhood Illness (IMCI)**. Geneva: WHO, 2017, 73p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Nutrition in adolescence : issues and challenges for the health sector : issues in adolescent health and development**. Geneva: WHO, 2005, 123p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO consultation (WHO technical report series 894). Geneva: WHO, 2000, 252p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Prioritizing areas for action in the field of population-based prevention of childhood obesity: a set of tools for Member States to determine and identify priority areas for action**.Geneva: WHO, 2012, 86p.

APÊNDICES

Tabela 1. Média e intervalo de confiança de 95% da ingestão diária dos 39 parâmetros alimentares do Índice Inflamatório da Dieta analisados para o total de adolescentes. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013-14.

Parâmetro alimentar	**Média**	**IC95%**
Álcool (g)	0,276	0,139; 0,412
Vitamina B12 (mg)	5,48	4,88; 6,08
Vitamina B6 (mg)	1,67	1,63; 1,72
β-caroteno (µg)	1556,67	1460,89; 1652, 45
Cafeína (g)	43,52	41,34; 45, 71
Carboidrato (g)	304,68	299,16; 310,20
Colesterol (mg)	279,50	272,32; 286,68
Energia (kcal)	2281,04	2236,91; 2325,16
Gordura total (g)	78,22	76,60; 79,83
Fibras (g)	18,99	18,33; 19,65
Ácido Fólico (µg)	306,18	298,90; 313,47
Alho (g)	1,48	1,40; 1,55
Ferro (mg)	13,62	13,28; 13,96
Magnésio (mg)	250,73	242,96; 258,49
MUFA (g)	26,40	25,81; 26,98
Niacina (mg)	18,79	18,43; 19,15
Ômega-3 (g)	1,73	1,68; 1,78
Ômega-6 (g)	13,74	13,32; 14,16
Cebola (g)	14,46	13,55; 15,36
Proteína (g)	90,32	87,98; 92,66
PUFA (g)	15,73	15,25; 16,21
Riboflavina (mg)	1,80	1,76; 1,84
Gordura Saturada (g)	28,19	27,65; 28,73
Selênio (µg)	98,32	95,26; 101,38
Tiamina (mg)	1,45	1,40; 1,49
Gordura *trans* (g)	2,56	2,48; 2,64
Vitamina A (RE)	535,13	461,19; 609,07
Vitamina C (mg)	203,96	173,42; 234,50-
Vitamina D (µg)	3,08	2,94; 3,22
Vitamina E (mg)	4,43	4,28; 4,57
Zinco (mg)	12,85	12,55; 13,14
Flavanóis (mg)	5,51	3,31; 7,72
Flavonas (mg)	0,487	0,408
Flavonóis (mg)	26,96	24,62; 29,30
Flavanonas (mg)	7,68	6,98; 8,38
Antocianidinas (mg)	7,64	6,97; 8,31
Isoflavonas (mg)	0,241	0,161; 0,321
Pimenta (g)	0,034	0,009; 0,015
Orégano (mg)	0,011	0,009; 0,012

IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Tabela 2. Média e intervalo de confiança de 95% da ingestão diária de energia (kcal) e do Índice Inflamatório da Dieta segundo as características sociodemográficas, estilo de vida, condição nutricional e de consumo alimentar para o total de adolescentes. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013-14.

	Ingestão diária de energia (kcal)		**Índice Inflamatório da Dieta**	
	Média	**IC95%**	**Média**	**IC95%**
Total	2281	2237; 2325	0,404	0,313; 0,495
Sexo				
Masculino	2473	2405; 2540	0,04	-0,07; 0,15
Feminino	2088	2054; 2122	0,77	0,69; 0,85
Faixa etária (anos)				
12 – 14	2196	2128; 2264	0,52	0,37; 0,67
15 – 17	2376	2333; 2419	0,26	0,20; 0,32
Cor da pele				
Branca	2263	2202; 2323	0,42	0,30; 0,55
Preta/ parda	2297	2254; 2340	0,38	0,29; 0,46
Amarela/ indígena	2302	2197; 2408	0,34	0,15; 0,53
Região				
Centro-Oeste	2414	2340; 2487	0,24	0,14; 0,34
Nordeste	2311	2249; 2372	0,46	0,35; 0,57
Norte	2245	2167; 2323	0,53	0,47; 0,59
Sudeste	2158	2075; 2240	0,30	0,14; 0,46
Sul	2308	2249; 2367	0,72	0,60; 0,84
Tipo de escola				
Pública	2292	2243; 2342	0,377	0,27; 0,48
Privada	2227	2140; 2314	0,532	0,42; 0,63
Atividade física[1]				
Inativo	2101	2061; 2141	0,709	0,63; 0,78
Insuficientemente ativo	2194	2138; 2249	0,550	0,41; 0,68
Ativo	2379	2314; 2445	0,246	0,14; 0,34

	Ingestão diária de energia (kcal)		Índice Inflamatório da Dieta	
	Média	**IC95%**	**Média**	**IC95%**
Café da manhã				
Não toma café da manhã	2065	2010; 2120	0,76	0,66; 0,86
Às vezes	2265	2190; 2339	0,45	0,33; 0,56
Quase todos os dias/ todos os dias	2389	2340; 2438	0,21	0,11; 0,30
Sono[2]				
Recomendado	2312	2257; 2366	0,49	0,41; 0,57
Curto	2329	2285; 2372	0,34	0,28; 0,41
Longo	2241	2175; 2307	0,39	0,24; 0,54
Tempo de Tela[3]				
≤ 3h por dia	2248	2197; 2230	0,37	0,24; 0,49
> 3h por dia	2353	2295; 2410	0,40	0,31; 0,48
Condição de peso[4]				
Baixo Peso	2353	2268; 2439	0,35	0,20; 0,50
Adequado	2359	2311; 2406	0,30	0,19; 0,40
Sobrepeso	2089	2043; 2136	0,68	0,59; 0,76
Obesidade	1983	1883; 2082	0,74	0,57; 0,90
Perímetro da cintura[5]				
Adequado	2327	2282; 2371	0,34	0,25; 0,44
Elevado	2105	2046; 2163	0,61	0,51; 0,70
Razão Cintura / Estatura[6]				
Adequado	2321	2279; 2363	0,35	0,26; 0,43
Elevado	1974	1898; 2050	0,80	0,67; 0,93
Qualidade do relato[7]				
Relato plausível	2314	2293; 2336	0,21	0,15; 0,26
Sub-relato	1333	1316; 1351	1,61	1,56; 1,67
Superrelato	3974	3844; 4104	-1,19	-1,41; -0,98

IC95%: intervalo de confiança de 95%.
[1] Adaptado de acordo com as recomendações da *World Health Organization* (2010).
[2] Categorizado de acordo com os critérios adotados pela *National Sleep Foundation* (2015).
[3] Categorizado de acordo com as recomendações da Sociedade Brasileira de Pediatria (2019).
[4] Categorizado de acordo com as recomendações da *World Health Organization* (2007).
[5] Categorizado de acordo com Taylor (2000).
[6] Categorizado de acordo com Ashwell e Gibson (2016).
[7] Categorizado de acordo com Goldberg *et al.* (2001) e Huang *et al.* (2005).

Tabela 3. Média e intervalo de confiança de 95% dos indicadores de adiposidade segundo as características sociodemográficas, estilo de vida e de consumo alimentar para o total de adolescentes. ERICA – Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes, Brasil 2013-14.

	Índice de massa corporal (kg/m²)		**Perímetro de cintura (cm)**		**Razão cintura/ estatura**	
	Média	**IC95%**	**Média**	**IC95%**	**Média**	**IC95%**
Total	21,0	20,9; 21,2	71,4	71,1; 71,8	0,439	0,437; 0,441
Sexo						
Masculino	20,8	20,6; 20,9	72,5	72,0; 72,9	0,436	0,434; 0,435
Feminino	21,3	21,2; 21,4	70,4	70,1; 70,7	0,442	0,441; 0,444
Faixa etária (anos)						
12 – 14	20,4	20,2; 20,5	69,8	69,4; 70,3	0,438	0,436; 0,441
15 – 17	21,8	21,6; 21,3	73,2	72,9; 73,6	0,440	0,439; 0,441
Cor da pele						
Branca	21,3	21,1; 21,5	72,1	71,5; 72,6	0,442	0,440; 0,445
Preta/ parda	20,9	20,8; 21,0	71,0	70,7; 71,4	0,437	0,435; 0,439
Amarela/ indígena	20,6	20,3; 21,0	70,6	69,7; 71,5	0,435	0,430; 0,441
Região						
Centro-Oeste	20,9	20,7; 21,7	70,5	70,0; 71,0	0,431	0,429; 0,434
Nordeste	20,8	20,6; 21,0	71,2	70,6; 71,8	0,439	0,435; 0,449
Norte	20,7	20,5; 20,8	70,4	70,0; 70,8	0,439	0,437; 0,440
Sudeste	21,1	20,9; 21,3	71,7	71,1; 72,4	0,440	0,437; 0,443
Sul	21,6	21,4; 21,8	72,0	71,5; 72,5	0,442	0,440; 0,445
Tipo de escola						
Pública	21,0	20,8; 21,1	71,2	70,8; 71,6	0,438	0,436; 0,439
Privada	21,4	21,1; 21,3	72,6	71,5; 73,7	0,446	0,441; 0,450
Atividade física[1]						
Inativo	21,0	20,8; 21,1	70,8	70,4; 71,3	0,440	0,438; 0,442
Insuficientemente ativo	21,0	20,8; 21,1	71,2	70,8; 71,6	0,440	0,437; 0,442
Ativo	21,1	21,0; 21,2	71,8	71,4; 72,2	0,438	0,436; 0,440

	Índice de massa corporal (kg/m²)		Perímetro de cintura (cm)		Razão cintura/ estatura	
	Média	**IC95%**	**Média**	**IC95%**	**Média**	**IC95%**
Café da manhã						
Não toma café da manhã	21,9	21,7; 22,1	72,9	72,4; 73,5	0,448	0,446; 0,451
Às vezes	21,3	21,2; 21,4	71,9	71,5; 72,3	0,441	0,439; 0,443
Quase todos os dias/ todos os dias	20,5	20,4; 20,6	70,5	70,1; 70,9	0,434	0,432; 0,436
Sono[2]						
Recomendado	21,5	21,3; 21,7	72,5	72,0; 72,9	0,442	0,439; 0,444
Curto	21,1	21,0; 21,3	71,6	71,2; 72,0	0,439	0,437; 0,441
Longo	20,8	20,6; 20,9	70,8	70,4; 71,2	0,438	0,436; 0,440
Tempo de Tela[3]						
≤ 3h por dia	21,0	20,9; 21,2	71,4	71,0; 71,8	0,439	0,437; 0,441
> 3h por dia	21,1	21,0; 21,2	71,7	71,3; 72,2	0,439	0,437; 0,441
Qualidade do relato[4]						
Relato plausível	20,6	20,4; 20,7	70,3	69,9; 70,6	0,433	0,431; 0,435
Sub-relato	22,7	22,5; 22,9	75,6	75,1; 76,1	0,459	0,457; 0,462
Superrelato	19,6	19,5; 19,8	67,9	67,5; 68,2	0,423	0,421; 0,424

IC95%: intervalo de confiança de 95%.
[1] Adaptado de acordo com as recomendações da *World Health Organization* (2010).
[2] Categorizado de acordo com os critérios adotados pela *National Sleep Foundation* (2015).
[3] Categorizado de acordo com as recomendações da Sociedade Brasileira de Pediatria (2019).
[4] Categorizado de acordo com Goldberg *et al.* (2001) e Huang *et al.* (2005).

ANEXOS

ANEXO A - Questionário do adolescente.

ERICA

ESTUDO DE RISCOS CARDIOVASCULARES EM ADOLESCENTES

QUESTIONÁRIO DO ADOLESCENTE

Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes

ERICA

Este questionário que você irá responder agora faz parte de uma pesquisa que está sendo realizada em todo o país, com o objetivo de conhecer alguns aspectos importantes da saúde dos(as) adolescentes brasileiros(as).
Você não será identificado(a). Suas respostas serão secretas e apenas o resultado geral da pesquisa será divulgado.

66342

Aparecerá uma pergunta por tela.

Você deve ler a pergunta e clicar na resposta encostando a "caneta" do aparelho no local ao lado da opção escolhida.

Depois de marcada a sua resposta, clique na seta azul na parte inferior da tela para passar para a pergunta seguinte.

66342

Você poderá voltar para a pergunta anterior utilizando a seta azul.

Algumas perguntas apresentam respostas longas, em que mais de uma tela é necessária para visualizar todas as respostas. Nestas perguntas, aparecerá uma seta laranja para você passar para a tela seguinte.

você poderá voltar para a tela anterior utilizando a seta ou ir em frente com a seta passando para mais opções da mesma pergunta enquanto a seta estiver presente.

66342

No final da pergunta, você verá a seta azul na parte inferior da tela para passar para a próxima pergunta.

Se tiver qualquer dúvida, peça ajuda ao pesquisador

66342

1. As próximas perguntas referem-se a você e à sua casa.

66342

1. Aspectos Sócio-Demográficos

1) Qual é o seu sexo?

- ○ Feminino
- ○ Masculino

66342

1. Aspectos Sócio-Demográficos

2) Qual é a sua cor ou raça?

- ○ Branca
- ○ Preta / negra
- ○ Parda / mulata / morena / mestiça / cabocla / cafuza / mameluca
- ○ Amarela (oriental)
- ○ Indígena
- ○ Não sei / prefiro não responder

66342

1. Aspectos Sócio-Demográficos

3) Qual é a sua idade?

[ ] anos

1 2 3
4 5 6
7 8 9
0

66342

1. Aspectos Sócio-Demográficos

4) Você mora com sua mãe?

- ○ Sim
- ○ Não

66342

1. Aspectos Sócio-Demográficos

5) Você mora com seu pai?

- ○ Sim
- ○ Não

66342

1. Aspectos Sócio-Demográficos

6) Qual é a escolaridade de sua mãe?

- ○ Analfabeta/menos de 1 ano de instrução
- ○ 1 a 3 anos do Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
- ○ 4 a 7 anos do Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
- ○ Ensino Fundamental (Primeiro Grau) completo
- ○ Ensino Médio (Segundo grau) incompleto
- ○ Ensino Médio (Segundo grau) completo
- ○ Superior incompleto

66342

1. Aspectos Sócio-Demográficos

6) Qual é a escolaridade de sua mãe?

- ○ Superior completo
- ○ Não sei / não lembro / prefiro não responder

66342

2. Trabalho

24) Atualmente, quantas horas por semana você trabalha?

- ○ Não trabalho atualmente
- ○ Menos de 2 horas
- ○ De 2 a 6 horas
- ○ De 7 a 10 horas
- ○ De 11 a 15 horas
- ○ De 16 a 20 horas
- ○ De 21 a 30 horas
- ○ De 31 a 40 horas
- ○ Não sei / prefiro não responder

66342

2. Trabalho

25) No último ano você sofreu algum acidente ou ficou doente por causa de trabalho?

- ○ Não trabalhei no último ano
- ○ Sim
- ○ Não
- ○ Não sei / não lembro / prefiro não responder

66342

3. As próximas perguntas referem-se à prática de atividade física. Leia com atenção a lista de atividades físicas que se encontra abaixo e assinale aquelas que você praticou na SEMANA PASSADA. Considere apenas atividades realizadas FORA da educação física da escola. VOCÊ PODE MARCAR MAIS DE UMA ATIVIDADE.

66342

3. Atividade Física

26) Na SEMANA PASSADA você praticou:

- ☐ Futebol (campo, de rua, clube)
- ☐ Futsal
- ☐ Handebol
- ☐ Basquete
- ☐ Andar de patins, skate
- ☐ Atletismo
- ☐ Natação
- ☐ Ginástica olímpica, rítmica
- ☐ Judô, karatê, capoeira, outras lutas
- ☐ Jazz, ballet, dança moderna, outros tipos de dança

66342

3. Atividade Física

26) Na SEMANA PASSADA você praticou:

- ☐ Correr, trotar (jogging)
- ☐ Andar de bicicleta
- ☐ Caminhar como exercício físico
- ☐ Caminhar como meio de transporte (ir à escola, trabalho, casa de um amigo) Considerar o tempo de ida e volta.
- ☐ Vôlei de quadra
- ☐ Vôlei de praia ou de areia
- ☐ Queimado, baleado, caçador, pular cordas
- ☐ Surfe, bodyboard

66342

3. Atividade Física

26) Na SEMANA PASSADA você praticou:

- ☐ Musculação
- ☐ Exercícios abdominais, flexões de braços, pernas
- ☐ Tênis de quadra, tênis de mesa, ping pong
- ☐ Passear com o cachorro
- ☐ Ginástica de academia, ginástica aeróbica
- ☐ Futebol de praia
- ☐ Tomar conta de crianças com menos de 5 anos
- ☐ Nenhuma atividade

66342

3. Atividade Física

27) Futebol de praia

Quantos dias na semana

Tempo por dia horas minutos

1 2 3
4 5 6
7 8 9
0

66342

3. Atividade Física

28) Você faz educação física da escola?

- ○ Sim. Um tempo por semana
- ○ Sim. Dois tempos por semana
- ○ Sim. Três tempos por semana
- ○ Não participo da educação física da escola

66342

4. Agora você responderá perguntas sobre seus hábitos alimentares.

66342

4. Alimentação

29) Você come a merenda oferecida pela escola?

- ○ Minha escola não oferece merenda
- ○ Não como a merenda da escola
- ○ Como merenda da escola às vezes
- ○ Como merenda da escola quase todos os dias
- ○ Como merenda da escola todos os dias

66342

4. Alimentação

30) Você compra lanche na cantina (bar) da escola?

- ○ Na minha escola não tem cantina
- ○ Não compro lanche na cantina da escola
- ○ Compro lanche na cantina da escola às vezes
- ○ Compro lanche na cantina da escola quase todos os dias
- ○ Compro lanche na cantina da escola todos os dias

66342

4. Alimentação

31) Você toma o café-da-manhã?

- ○ Não tomo café-da-manhã
- ○ Tomo café-da-manhã às vezes
- ○ Tomo café-da-manhã quase todos os dias
- ○ Tomo café-da-manhã todos os dias

66342

4. Alimentação

32) Você almoça assistindo TV?

- ○ Não almoço assistindo TV
- ○ Almoço assistindo TV às vezes
- ○ Almoço assistindo TV quase todos os dias
- ○ Almoço assistindo TV todos os dias

66342

4. Alimentação

33) Você janta assistindo TV?

- ○ Não janto assistindo TV
- ○ Janto assistindo TV às vezes
- ○ Janto assistindo TV quase todos os dias
- ○ Janto assistindo TV todos os dias

66342

4. Alimentação

34) Seu pai (ou padrasto) ou sua mãe (ou madrasta) ou responsável almoçam com você?

- ○ Meus pais ou responsável nunca ou quase nunca almoçam comigo
- ○ Meus pais ou responsável almoçam comigo às vezes
- ○ Meus pais ou responsável almoçam comigo quase todos os dias
- ○ Meus pais ou responsável almoçam comigo todos os dias

66342

4. Alimentação

35) Seu pai (ou padrasto) ou sua mãe (ou madrasta) ou responsável jantam com você?

- ○ Meus pais ou responsável nunca ou quase nunca jantam comigo
- ○ Meus pais ou responsável jantam comigo às vezes
- ○ Meus pais ou responsável jantam comigo quase todos os dias
- ○ Meus pais ou responsável jantam comigo todos os dias

66342

4. Alimentação

36) Você assiste TV comendo petiscos como pipoca, biscoitos, salgadinhos, sanduíches, chocolates ou balas?

- ○ Não assisto TV comendo petiscos
- ○ Assisto TV comendo petiscos às vezes
- ○ Assisto TV comendo petiscos quase todos os dias
- ○ Assisto TV comendo petiscos todos os dias

66342

4. Alimentação

37) Você come petiscos como pipoca, biscoitos, salgadinhos, sanduíches, chocolates ou balas usando o computador ou jogando videogame?

- ○ Não como petiscos usando o computador ou jogando videogame
- ○ Como petiscos usando o computador ou jogando videogame às vezes
- ○ Como petiscos usando o computador ou jogando videogame quase todos os dias

66342

4. Alimentação

37) Você come petiscos como pipoca, biscoitos, salgadinhos, sanduíches, chocolates ou balas usando o computador ou jogando videogame?

- ○ Como petiscos usando o computador ou jogando videogame todos os dias

66342

4. Alimentação

38) Quantos copos de água você bebe em um dia?

- ○ Não bebo água
- ○ 1 a 2 copos por dia
- ○ 3 a 4 copos por dia
- ○ Pelo menos 5 ou mais copos por dia

66342

4. Alimentação

39) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você comeu peixe?

- ○ Não como peixe
- ○ Não comi peixe nos últimos 7 dias
- ○ Comi peixe 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
- ○ Comi peixe 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias
- ○ Comi peixe 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias
- ○ Comi peixe todos os dias
- ○ Não lembro

66342

4. Alimentação

40) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você usou adoçante ou algum produto light / diet?

- ○ Não uso adoçante ou produto diet / light
- ○ Não usei adoçante ou produto diet / light nos últimos 7 dias
- ○ Usei adoçante ou produto diet / light 1 ou 2 dias nos últimos 7 dias
- ○ Usei adoçante ou produto diet / light 3 ou 4 dias nos últimos 7 dias

66342

4. Alimentação

40) Nos ÚLTIMOS 7 DIAS (1 semana), quantos dias você usou adoçante ou algum produto light / diet?

- ○ Usei adoçante ou produto diet / light 5 ou 6 dias nos últimos 7 dias
- ○ Usei adoçante ou produto diet / light todos os dias
- ○ Não sei / não lembro

66342

4. Alimentação

41) Em UM DIA DE SEMANA COMUM, quantas horas você usa computador ou assiste TV ou joga vídeogame?

- ○ Não faço essas atividades em um dia de semana comum
- ○ Menos de 1 hora por dia
- ○ Cerca de 1 hora por dia
- ○ Cerca de 2 horas por dia
- ○ Cerca de 3 horas por dia
- ○ Cerca de 4 horas por dia
- ○ Cerca de 5 horas por dia
- ○ Cerca de 6 horas por dia
- ○ Cerca de 7 ou mais horas por dia

66342

4. Alimentação

41) Em UM DIA DE SEMANA COMUM, quantas horas você usa computador ou assiste TV ou joga vídeogame?

- ○ Não sei / não lembro

66342

5. Você responderá agora perguntas sobre sua experiência com o fumo. Nesta seção, não considere os cigarros de maconha.

66342

5. Tabagismo

42) Alguma vez você tentou ou experimentou fumar cigarros, mesmo uma ou duas tragadas?

- ○ Sim
- ○ Não

66342

5. Tabagismo

43) Quantos anos você tinha quando tentou ou experimentou fumar cigarros, mesmo uma ou duas tragadas?

- ○ Nunca experimentei
- ○ 9 anos ou menos
- ○ 10 anos
- ○ 11 anos
- ○ 12 anos
- ○ 13 anos
- ○ 14 anos
- ○ 15 anos
- ○ 16 anos
- ○ 17 anos ou mais
- ○ Não sei / não lembro

66342

5. Tabagismo

44) Você já fumou cigarros em pelo menos 7 dias seguidos, quer dizer, durante uma semana inteira?

- ○ Nunca fumei cigarros
- ○ Sim
- ○ Não
- ○ Não sei / não lembro

66342

5. Tabagismo

45) Atualmente, você fuma?

- ○ Sim
- ○ Não

66342

5. Tabagismo

46) Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), em quantos dias você fumou cigarros?

- ○ Nunca fumei cigarros
- ○ Nenhum dia
- ○ 1 ou 2 dias
- ○ 3 a 5 dias
- ○ 6 a 9 dias
- ○ 10 a 19 dias
- ○ 20 a 29 dias
- ○ Todos os 30 dias
- ○ Não sei / não lembro

66342

5. Tabagismo

47) Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), nos dias em que fumou, quantos cigarros você fumou em média?

- ○ Nunca fumei cigarros
- ○ Não fumei cigarros nos últimos 30 dias
- ○ Menos de 1 cigarro por dia
- ○ 1 cigarro por dia
- ○ 2 a 5 cigarros por dia
- ○ 6 a 10 cigarros por dia
- ○ 11 a 20 cigarros por dia
- ○ 21 a 30 cigarros por dia
- ○ Mais de 30 cigarros por dia
- ○ Não sei / não lembro

66342

5. Tabagismo

48) Quantos anos você tinha quando começou a fumar diariamente?

- ○ Nunca fumei cigarros
- ○ Nunca fumei cigarros DIARIAMENTE
- ○ 9 anos ou menos
- ○ 10 anos
- ○ 11 anos
- ○ 12 anos
- ○ 13 anos
- ○ 14 anos
- ○ 15 anos
- ○ 16 anos
- ○ 17 anos ou mais
- ○ Não sei / não lembro

66342

5. Tabagismo

49) Você fuma cigarros de menta, mentol, hortelã?

- ○ Não fumo cigarros
- ○ Sim
- ○ Não

66342

5. Tabagismo

50) Você fuma cigarros de cravo, ou bali?

- ○ Não fumo cigarros
- ○ Sim
- ○ Não

66342

5. Tabagismo

51) Você fuma cigarros de baunilha, creme, cereja, morango, chocolate, outro sabor?

- ○ Não fumo cigarros
- ○ Sim
- ○ Não

66342

5. Tabagismo

56) Quantas pessoas da sua família ou que convivem com você fumam na casa em que você mora, sem contar você?

- ○ Nenhuma pessoa fuma na casa em que moro
- ○ 1 pessoa
- ○ 2 - 3 pessoas
- ○ 4 pessoas ou mais

66342

5. Tabagismo

57) Você fica em contato com a fumaça de cigarros (ou de charutos, cachimbos, cigarrilhas) de outras pessoas fora de casa (na escola, festas, bares, trabalho ou outros lugares) a ponto de sentir o cheiro?

- ○ Sim
- ○ Não

66342

6. Agora você responderá algumas perguntas sobre consumo de bebidas alcoólicas.

66342

6. Uso de Bebidas Alcoólicas

58) Que idade você tinha quando tomou PELO MENOS UM COPO OU UMA DOSE de bebida alcoólica pela primeira vez? Não considere as vezes em que você provou ou bebeu apenas alguns goles.

- ○ Nunca experimentei ou tomei bebida alcoólica
- ○ Nunca experimentei ou tomei bebida alcoólica, além de alguns goles
- ○ 9 anos ou menos
- ○ 10 anos
- ○ 11 anos
- ○ 12 anos

66342

6. Uso de Bebidas Alcoólicas

58) Que idade você tinha quando tomou PELO MENOS UM COPO OU UMA DOSE de bebida alcoólica pela primeira vez? Não considere as vezes em que você provou ou bebeu apenas alguns goles.

- ○ 13 anos
- ○ 14 anos
- ○ 15 anos
- ○ 16 anos
- ○ 17 anos ou mais
- ○ Não sei / não lembro

66342

6. Uso de Bebidas Alcoólicas

59) Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), em quantos dias você tomou PELO MENOS UM COPO OU UMA DOSE de bebida alcoólica?

- ○ Nunca tomei bebida alcoólica
- ○ Nenhum dia
- ○ 1 ou 2 dias
- ○ 3 a 5 dias
- ○ 6 a 9 dias
- ○ 10 a 19 dias
- ○ 20 a 29 dias
- ○ Todos os 30 dias
- ○ Não sei / não lembro

66342

6. Uso de Bebidas Alcoólicas

60) Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), nos dias em que você tomou alguma bebida alcoólica, quantos copos ou doses você tomou em média?

- ○ Nunca tomei bebida alcoólica
- ○ Não tomei nenhuma bebida alcoólica nos últimos 30 dias
- ○ Menos de um copo ou dose
- ○ 1 copo ou 1 dose
- ○ 2 copos ou 2 doses
- ○ 3 copos ou 3 doses
- ○ 4 copos ou 4 doses

66342

6. Uso de Bebidas Alcoólicas

60) Nos ÚLTIMOS 30 DIAS (um mês), nos dias em que você tomou alguma bebida alcoólica, quantos copos ou doses você tomou em média?

- ○ 5 copos ou mais ou 5 doses ou mais nos últimos 30 dias
- ○ Não sei / não lembro

66342

6. Uso de Bebidas Alcoólicas

61) Que tipo de bebida alcoólica você toma na maioria das vezes?

- ○ Eu não tomo bebida alcoólica
- ○ Cerveja
- ○ Vinho
- ○ Ice
- ○ Cachaça ou drinques a base de cachaça
- ○ Drinques a base de tequila, vodka, ou rum
- ○ Outro tipo de bebida

66342

7. Agora você responderá algumas perguntas sobre sua saúde sexual e reprodutiva.

66342

7. Saúde Reprodutiva

62) Com que idade você ficou menstruada pela primeira vez?

- ○ Ainda não menstruei
- ○ 9 anos ou menos
- ○ 10 anos
- ○ 11 anos
- ○ 12 anos
- ○ 13 anos
- ○ 14 anos
- ○ 15 anos
- ○ 16 anos
- ○ 17 anos ou mais
- ○ Não sei / não lembro

66342

7. Saúde Reprodutiva

63) Você menstrua todo mês?

- ○ Nunca menstruei
- ○ Sim
- ○ Não

66342

10. Agora você responderá a perguntas sobre sono.

66342

10. Sono

89) Em UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas você costuma dormir?

6h da noite	6h da manhã
7h da noite	7h da manhã
8h da noite	8h da manhã
9h da noite	9h da manhã
10h da noite	10h da manhã
11h da noite	11h da manhã
Meia noite	Meio dia
1h da manhã	1h da tarde
2h da manhã	2h da tarde
3h da manhã	3h da tarde
4h da manhã	4h da tarde
5h da manhã	5h da tarde

66342

10. Sono

90) Em UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas você costuma acordar?

4h da manhã	4h da tarde
5h da manhã	5h da tarde
6h da manhã	6h da noite
7h da manhã	7h da noite
8h da manhã	8h da noite
9h da manhã	9h da noite
10h da manhã	10h da noite
11h da manhã	11h da noite
Meio dia	Meia noite
1h da tarde	1h da manhã
2h da tarde	2h da manhã
3h da tarde	3h da manhã

66342

10. Sono

91) Nos FINS DE SEMANA, a que horas você costuma dormir?

6h da noite	6h da manhã
7h da noite	7h da manhã
8h da noite	8h da manhã
9h da noite	9h da manhã
10h da noite	10h da manhã
11h da noite	11h da manhã
Meia noite	Meio dia
1h da manhã	1h da tarde
2h da manhã	2h da tarde
3h da manhã	3h da tarde
4h da manhã	4h da tarde
5h da manhã	5h da tarde

66342

10. Sono

92) Nos FINS DE SEMANA, a que horas você costuma acordar?

- ◯ 4h da manhã ◯ 4h da tarde
- ◯ 5h da manhã ◯ 5h da tarde
- ◯ 6h da manhã ◯ 6h da noite
- ◯ 7h da manhã ◯ 7h da noite
- ◯ 8h da manhã ◯ 8h da noite
- ◯ 9h da manhã ◯ 9h da noite
- ◯ 10h da manhã ◯ 10h da noite
- ◯ 11h da manhã ◯ 11h da noite
- ◯ Meio dia ◯ Meia noite
- ◯ 1h da tarde ◯ 1h da manhã
- ◯ 2h da tarde ◯ 2h da manhã
- ◯ 3h da tarde ◯ 3h da manhã

66342

11. Agora, nós gostaríamos de saber como você tem passado, nas ÚLTIMAS DUAS SEMANAS, em relação aos aspectos relacionados a seguir. Aqui, queremos saber somente sobre problemas mais recentes, e não sobre aqueles que você possa ter tido no passado.

66342

11. Depressão

93) Nas ÚLTIMAS DUAS SEMANAS, você tem perdido muito sono por preocupação?

- ◯ De jeito nenhum
- ◯ Não mais que de costume
- ◯ Um pouco mais que de costume
- ◯ Muito mais que de costume

66342

11. Depressão

94) Nas ÚLTIMAS DUAS SEMANAS, você tem se sentido constantemente nervoso(a) e tenso(a)?

- ◯ De jeito nenhum
- ◯ Não mais que de costume
- ◯ Um pouco mais que de costume
- ◯ Muito mais que de costume

66342

ANEXO B - Valores dos escores do efeito inflamatório total, média e desvio padrão da ingestão da população de referência para os 45 parâmetros alimentares do IID.

Parâmetro alimentar	Nº de artigos ponderados	Escore do efeito inflamatório total	Média de ingestão diária global (unidade/ d)	Desvio-padrão de referência
Álcool (g)	417	-0,278	13,98	3,72
Vitamina B12 (µg)	122	0,106	5,15	2,70
Vitamina B6 (mg)	227	-0,365	1,47	0,74
B-caroteno (µg)	401	-0,584	3718,00	1720,00
Cafeína (g)	209	-0,110	8,05	6,67
Carboidrato (g)	211	0,097	272,20	40,00
Colesterol (mg)	75	0,110	279,40	51,2
Energia (kcal)	245	0,180	2056,00	338,00
Eugenol (mg)	38	-0,140	0,01	0,08
Gordura total (g)	443	0,298	71,40	19,40
Fibras (g)	261	-0,663	18,80	4,90
Ácido Fólico (µg)	217	-0,190	273,00	70,70
Alho (g)	277	-0,412	4,35	2,90
Gengibre (g)	182	-0,453	59,00	63,20
Ferro (mg)	619	0,032	13,35	3,71
Magnésio (mg)	351	-0,484	310,10	139,40
MUFA (g)	106	-0,009	27,00	6,10
Niacina (mg)	58	-0,246	25,90	11,77
Ômega-3 (g)	2588	-0,436	1,06	1,06
Ômega-6 (g)	924	-0,159	10,80	7,50
Cebola (g)	145	-0,301	35,90	18,40
Proteína (g)	102	0,021	79,40	13,90
PUFA (g)	4002	-0,337	13,88	3,76
Riboflavina (mg)	22	-0,068	1,70	0,79
Açafrão (g)	33	-0,140	0,37	1,78
Gordura Saturada (g)	205	0,373	28,6	8,00
Selênio (µg)	372	-0,191	67,00	25,10
Tiamina (mg)	65	-0,098	1,70	0,66
Gordura *trans* (g)	125	0,229	3,15	3,75
Cúrcuma (mg)	814	-0,785	533,60	754,30
Vitamina A (RE)	663	-0,401	983,90	518,60
Vitamina C (mg)	733	-0,424	118,20	43,46
Vitamina D (µg)	996	-0,446	6,26	2,21
Vitamina E (mg)	1495	-0,419	8,73	1,49
Zinco (mg)	1036	-0,313	9,84	2,19
Chá verde/ preto (g)	735	-0,536	1,69	1,53
Flavanóis (mg)	521	-0,415	95,80	85,90
Flavonas (mg)	318	-0,616	1,55	0,07
Flavonóis (mg)	887	-0,467	17,70	6,79
Flavanonas (mg)	65	-0,250	11,70	3,82
Antocianidinas (mg)	69	-0,131	18,05	21,14
Isoflavonas (mg)	484	-0,593	1,20	0,20
Pimenta (g)	78	-0,131	10,00	7,07
Orégano (mg)	24	-0,102	0,33	0,99
Alecrim (mg)	9	-0,013	1,00	15,00

Fonte: Shivappa *et al.*, 2014a.

ANEXO C - Documento de aprovação do ERICA pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IESC/ UFRJ.

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

PARECER Nº11/2012
PROCESSO Nº08/2008- Avaliação de recurso

Projeto de Pesquisa:.Estudo de risco cardiovascular em adolescente- ERICA

Pesquisador: Moyses Szklo

O presente Projeto foi avaliado e aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa, em 11 de fevereiro de 2009 através do Parecer 01/2009. Em 15 de fevereiro de 2012 a Pesquisadora Profa.Dra. Katia Vergetti Bloch- Coordenadora Executiva-ERICA deu entrada no pedido de emenda/alteração do Projeto.

Trata-se de emenda " dispensa da obrigatoriedade de apresentação do TCLE assinado pelos pais ou responsáveis para alunos que não venham a realizar exame de sangue" (Relatório-item.3.3), apresentada ao Colegiado em 03 de março de 2012 considerando o pedido não aprovado-Parecer.11/2012.

A Coordenadora então apresentou o recusro a negação da emenda em 21/03/2012 sendo discutido no Colegiado em 04 de abril de 2012, que avaliou os argumentos apresentados, jungando-o satisfatório. Desta forma, o CEP APROVOU a dispensa de TCLE para pais ou resposáveis dos alunos de 12 a 17 anos que não farão exames de sangue.

Cidade Universitária, 04 de abril de 2012.

Marisa Palácios
Coordenadora CEP/IESC

Instituto de Estudos de Saúde Coletiva-CCS/UFRJ
Praça Jorge Machado Moreira, 100 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão – Rio de Janeiro RJ
CEP: 21.941-598 - Rio de Janeiro –
Tel.(021) 2598 9293 Tel/Fax:(021) 2270 0097
e-mail: cep@iesc.ufrj.br

ANEXO D – Termo de compromisso emitido pelo Comitê de Publicações do ERICA.

Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes - ERICA

Termo de Compromisso

Projetos Complementares

Aqueles que usarão apenas os dados do ERICA

Título do projeto:

Associação entre Índice Inflamatório da Dieta e adiposidade em adolescentes brasileiros

Pesquisador principal:

Luana Senna Blaudt

Prazo para realização (início e fim):

Setembro de 2018 a setembro de 2019.

Objetivo(s) do projeto:

Estimar o Índice Inflamatório da Dieta (DII) e a magnitude de sua associação com a adiposidade em adolescentes brasileiros.

Autoria (detalhamento da participação dos pesquisadores):

Discente (mestrado): Luana Senna Blaudt

Orientadoras: Rosângela Alves Pereira, Tais de Souza Lopes, Amanda de Moura Souza

Instituição a qual os pesquisadores pertencem:

Universidade Federal do Rio de Janeiro

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

Tipo de financiamento:

Não há.

ERICA
ESTUDO DE RISCOS CARDIOVASCULARES EM ADOLESCENTES

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

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

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

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

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

Cláusula Quinta: Disponibilizar, sempre que solicitado:

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

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

O envio da primeira versão e do manuscrito final deve ser realizado pelo e-mail ericapublica@gmail.com.

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

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

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

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

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

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

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

Luana Emma Brandt

Compromitente

Debora França dos Santos

Coordenação Central ERICA

Coordenação do CPP

Katia Vergetti Bloch

Coordenadora Executiva ERICA

Rio de Janeiro, 13 de setembro de 2018.