



Universidade Federal do Maranhão
Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto
Mestrado Acadêmico



**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO
EXCESSO DE PESO CORPORAL EM CRIANÇAS DE
SÃO LUÍS, MARANHÃO**

Isabel Cristina de Oliveira Almeida

**São Luís
2018**

Universidade Federal do Maranhão
Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto
Mestrado Acadêmico

Prevalência e fatores associados ao excesso de peso corporal em crianças de São Luís, Maranhão

Isabel Cristina de Oliveira Almeida

São Luís
2018

Isabel Cristina de Oliveira Almeida

**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO
EXCESSO DE PESO CORPORAL EM CRIANÇAS DE
SÃO LUÍS, MARANHÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do Título de Mestre em Saúde do Adulto e da Criança.

Área de Concentração: Estudos Epidemiológicos, Clínicos e Laboratoriais na Pediatria com ênfase na saúde perinatal, Período Neonatal da Criança, do Adolescente e do Adulto Jovem.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Navarro

Coorientador: Prof. Dr. Emerson Silami Garcia

Coordenadora: Profa. Dra. Maria do Desterro Soares Brandão Nascimento

**São Luís
2018**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Almeida, Isabel Cristina de Oliveira.

Prevalência e fatores associados ao excesso de peso corporal em crianças de São Luís, Maranhão / Isabel Cristina de Oliveira Almeida. - 2018.

137 p.

Coorientador(a): Emerson Silami Garcia.

Orientador(a): Francisco Navarro.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Saúde do Adulto/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

1. Alimentação. 2. Criança. 3. Exercício. 4. Genética. 5. Obesidade. I. Garcia, Emerson Silami. II. Navarro, Francisco. III. Título.

Isabel Cristina de Oliveira Almeida

**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS AO
EXCESSO DE PESO CORPORAL EM CRIANÇAS DE
SÃO LUÍS, MARANHÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do Título de Mestre em Saúde do Adulto e da Criança.

A Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado apresentada em sessão pública considerou a candidata aprovada em: ____/____/____.

Prof. Dr. Francisco Navarro (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Christian Emmanuel Torres Cabido (Examinador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim (Examinador)
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Flávia Castello Branco Vidal (Examinadora)
Universidade Federal do Maranhão

São Luís
2018

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Maranhão - UFMA e ao PPGSAD - Programa de Pós-Graduação em Saúde do Adulto por me oportunizar um aperfeiçoamento gratuito e de qualidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio financeiro através da bolsa de estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA pelo financiamento da pesquisa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Francisco Navarro pela confiança, supervisão e pela oportunidade de trabalhar ao seu lado.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Emerson Silami Garcia pelo apoio prestado em todo o processo da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Antonio Coppi Navarro por toda paciência e ensinamento na construção da fundamentação teórica e formatação da dissertação.

Aos professores do Departamento de Educação Física da UFMA: Dr. Christiano Eduardo Veneroso, Dr. Christian Emmanuel Torres Cabido e Dr. Carlos Eduardo Neves Amorim, pelo esclarecimento de dúvidas ao longo da pesquisa.

À Profa. Dra. Flávia Castello Branco Vidal e sua equipe Jéssica Soares, Ana Paula Cunha e Lucas Costa pela assistência prestada na coleta e tratamento do material genético.

Ao Prof. Dr. Thiago Teixeira Mendes e à Profa. Dra. Alcione Miranda dos Santos pela colaboração no processamento e análise estatística dos dados.

Aos professores dos Programas de Pós-Graduação Saúde do Adulto e Saúde Coletiva pelas disciplinas ministradas que contribuíram para meu aprendizado e aplicabilidade na pesquisa.

Aos meus colegas de Mestrado, turma 13, pela amizade estabelecida e pelas horas de estudo juntos.

À equipe de coleta: Anne Karynne Barbosa, Luciana Miranda, Carolina Pina, Marcos Macedo, Júlio César Machado, Manoel Cavalcante, Karina Martins, Alanna Santiago, Franck Lima, Paulo Santana pelo trabalho conjunto nas entrevistas com as crianças e registro dos dados.

Aos diretores dos colégios por permitirem a realização deste estudo.

Às crianças e seus familiares pelo total envolvimento e disponibilidade no fornecimento das informações.

Aos meus pais, irmãos e sobrinhos pelo apoio e amor incondicional.

Ao meu esposo Mário Sevilho pelo apoio, amor e companheirismo.

A Deus por nunca me desamparar.

RESUMO

Introdução: A obesidade é uma condição multifatorial determinada pela interação entre ambiente, predisposição genética e comportamento humano. Nas últimas décadas sua prevalência aumentou significativamente em todas as faixas etárias.

Objetivo: Identificar os fatores associados ao excesso de peso corporal (EPC) em crianças com idade entre 9 e 10 anos da rede pública e privada da cidade de São Luís, Maranhão.

Métodos: Estudo transversal com amostra de 256 escolares que foram entrevistados, individualmente, para o preenchimento dos questionários sobre condição socioeconômica familiar (Critério Brasil), consumo alimentar (QUADA), nível de atividade física do dia anterior a entrevista (QUAFDA) e dos 7 dias anteriores a entrevista (PAQ-c), comportamento sedentário (Questionário tempo de tela) e maturação sexual (estágios de Tanner). A antropometria foi realizada (massa corporal, estatura, circunferência da cintura, dobras cutâneas do tríceps e subescapular) e o EPC foi determinado pelo índice de massa corporal. A genotipagem do polimorfismo rs9939609 do gene FTO foi realizada por PCR (*polymerase chain reaction*) em tempo real. A análise dos dados foi descritiva (média e desvio padrão), bivariada (teste qui quadrado) e multivariada (regressão de Poisson com ajuste robusto). O desfecho foi o EPC e as variáveis explicativas foram relacionadas às características biológicas, genéticas, escolaridade, econômicas, consumo alimentar e comportamentais.

Resultados: 53,9% da amostra era do gênero feminino; 59,8% eutróficos; 52,3% estudavam no 4º ano e no turno vespertino; 69,1% na rede pública e 56,2% pertenciam aos estratos socioeconômicos mais baixos (C, D, E). Em relação a maturação sexual, 48,8% estavam na fase puberal inicial e apenas 6 meninas (4,4%) menstruaram. Quanto à alimentação, 78,5% consumiram 5 a 6 refeições/dia e 79,7% apresentaram consumo adequado. Porém, 59% consumiram refrigerante, 53,9% doce e apenas 30,9% consumiram verduras e 38,7% legumes. O nível de atividade física foi considerado intermediário (58,6%) na semana anterior à entrevista e baixo (75,8%) no dia anterior. O deslocamento para a escola foi passivo para 79,3%. O tempo de tela foi elevado (>2h/dia) para 71,1% das crianças. A prevalência de EPC foi alta (38,3%) e esteve associada à maturação sexual, estrato socioeconômico e gênero ($p < 0,05$). Os escolares que estavam na puberdade possuíam 1,46 (IC 1,05-2,04) vezes mais chance de apresentar EPC quando comparados aos pré-púberes. Crianças pertencentes aos estratos socioeconômicos A e B tiveram 39% (RP=1,39; IC 1,02-1,98) maior chance de apresentar EPC em comparação aos da classe C, D, E. Os meninos obtiveram 46% (RP=1,46; IC 1,07-2,02) maior chance de apresentar EPC em comparação às meninas. **Conclusão:** A prevalência do excesso de peso corporal foi elevada, com maior risco para escolares na puberdade, pertencentes aos maiores estratos socioeconômicos e do gênero masculino.

Palavras-chave: obesidade, criança, genética, alimentação, exercício.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Obesity is a multifactorial condition determined by the interaction between environment, genetic predisposition and human behavior. In the last decades its prevalence has increased significantly in all the age groups. **OBJECTIVE:** To identify the factors associated with excess body weight (EBW) in children aged between 9 and 10 years of the public and private network in the city of São Luís, Maranhão. **METHODS:** A cross-sectional study with a sample of 256 students who were individually interviewed to complete the questionnaires on: family socioeconomic status (Brazil criterion), food consumption (QUADA), level of physical activity the day before the interview (QUAFDA), physical activity level of the seven days prior to the interview (PAQ-c), sedentary behavior (screen time questionnaire) and sexual maturation (Tanner stages). Anthropometry was performed (body mass, stature, waist circumference, triceps and subscapular skinfolds) and EBW was determined by body mass index. Genotyping of the rs9939609 polymorphism of the FTO gene was performed by PCR (polymerase chain reaction) in real time. Data analysis was descriptive (mean and standard deviation), bivariate (chi-square test) and multivariate (Poisson regression with robust fit). The outcome was the EBW and the explanatory variables were related to biological, genetic, educational, economic, food consumption and behavioral characteristics. **RESULTS:** 53.9% of the sample was female; 59.8% eutrophic; 52.3% studied in the 4th year and in the evening shift; 69.1% in the public network and 56.2% belonged to the lower economic strata (C, DE). In relation to biological maturation, 48.8% of them were in the initial pubertal phase and only 6 girls (4.4%) menstruated. Regarding food, 78.5% consumed 5 to 6 meals/day and 79.7% presented adequate consumption. However, 59% consumed soda, 53.9% sweet and only 30.9% consumed vegetables and 38.7% of legumes. The level of physical activity was considered intermediate (58.6%) in the week prior to the interview and low (75.8%) the previous day. The displacement to school was passive to 79.3%. The screen time was high (> 2h / day) for 71.1% of the children. The prevalence of EBW was high (38.3%) and was associated with sexual maturation, economic stratum and gender ($p < 0.05$). Schoolchildren who were at puberty had 1.46 (CI 1.05-2.04) times more chance of having EBW compared to prepubescent. Children in the socioeconomic strata A and B had 39% (RR = 1.39, CI 1.02-1.98) a higher chance of presenting EBW compared to those in class C, D, and E. The boys had 46% (RP = 1.46, CI 1.07-2.02) a higher chance of presenting EBW in comparison to the girls. **CONCLUSION:** The prevalence of excess body weight was high, with a higher risk for schoolchildren at puberty, belonging to the larger socioeconomic strata and the male gender.

Key words: obesity, child, genetics, alimentation, exercise.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Modelagem hierarquizada para análise dos fatores associados ao excesso de peso corporal em crianças com 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	46
Gráfico 1.	Genótipo TT expresso pela técnica de <i>PCR real time</i> .	43
Gráfico 2.	Genótipo TA expresso pela técnica de <i>PCR real time</i> .	43
Gráfico 3.	Genótipo AA expresso pela técnica de <i>PCR real time</i> .	44
Gráfico 4.	Frequência do consumo, por grupo de alimento, em crianças com 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	51
Quadro 1.	Fórmula para o cálculo do tamanho amostral em uma população finita (<10.000 indivíduos).	30
Quadro 2.	Estimativas de renda familiar por estratos do Critério Brasil. ABEP (2015).	33
Quadro 3.	Estado nutricional, segundo IMC, para crianças e adolescentes de 5 a 19 anos (WHO, 2007b).	38
Quadro 4.	Equações para estimar o percentual de gordura corporal de crianças e adolescentes (SLAUGHTER <i>et al.</i> , 1988).	39
Quadro 5.	Classificação do percentual de gordura segundo Lohman (1987).	39
Quadro 6.	Reagentes e volumes utilizados no protocolo de genotipagem do polimorfismo rs9939609 do gene FTO.	41
Tabela 1.	Estatística descritiva das variáveis antropométricas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	47
Tabela 2.	Características biológicas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	48
Tabela 3.	Características genéticas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	49
Tabela 4.	Características escolares e econômica de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	49
Tabela 5.	Consumo alimentar do dia anterior de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	50
Tabela 6.	Características comportamentais de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	52
Tabela 7.	Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e as características biológicas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	53
Tabela 8.	Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e as características genéticas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	53
Tabela 9.	Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e as características escolares e econômica de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	54
Tabela 10.	Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e o consumo alimentar de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	54
Tabela 11.	Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e as características comportamentais de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.	55
Tabela 12.	Regressão de Poisson com variância robusta para excesso de peso corporal de crianças de 9 e 10 anos conforme os níveis hierárquicos. São Luís, MA, 2017.	56

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
ALSPAC	<i>Avon Longitudinal Study of Parents and Children</i> (Estudo longitudinal de pais e filhos de Avon)
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AAP	<i>American Academy of Pediatrics</i> (Academia Americana de Pediatria)
BRISA	<i>Brazilian Ribeirão Preto and São Luís Birth Cohort Studies</i> (Estudos de coorte de nascimentos de Ribeirão Preto e São Luís no Brasil)
BTMA	Biobanco de Tumores e DNA do Maranhão
CC	Circunferência da Cintura
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i> (Centro para prevenção e controle de doenças)
CFN	Conselho Federal de Nutricionistas
DCs	Dobras cutâneas
DCTR	Dobra Cutânea do Tríceps
DCSB	Dobra Cutânea Subescapular
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i> (ácido desoxiribonucléico)
DP	Desvio Padrão
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
EPC	Excesso de Peso Corporal
ERICA	Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
FTO	<i>Fat mass and obesity associated</i> (gene associado à massa de gordura e obesidade)
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GAPB	Guia Alimentar para a População Brasileira
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC95%	Intervalo de confiança de 95%
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMC	Índice de Massa Corporal
IOM	<i>Institute of Medicine</i> (Instituto de Medicina)
IOTF	<i>International Obesity Task Force</i> (Força tarefa internacional sobre obesidade)
LAFIPEMA	Laboratório de Fisiologia e Prescrição do Exercício do Maranhão
METs	<i>Metabolic Equivalents</i> (equivalentes metabólicos)
MS	Ministério da Saúde

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS (continuação)

NAF	Nível de Atividade Física
NCDRISC	<i>Non-communicable Diseases Risk Factor Collaboration</i> (colaboração do fator de risco das doenças não transmissíveis)
NCHS	<i>National Center for Health Statistics</i> (Centro nacional de estatísticas da saúde)
NFBC1966	<i>Northern Finland 1966 birth cohort</i> (Coorte de nascidos no norte da Finlândia em 1966)
PAQ-c	<i>Physical Activity Questionnaire for older Children</i> (Questionário de atividade física para crianças mais velhas)
PCR - real time	<i>Polymerase Chain Reaction Real time</i> (Reação em cadeia de polimerase em tempo real)
PENSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
PNS	Plano Nacional de Saúde
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PST	Programa Segundo Tempo
QUADA	Questionário Alimentar do Dia Anterior
QUAFDA	Questionário de Atividade Física do Dia Anterior
RCE	Relação cintura estatura
RP	Razão de prevalência
RT	Responsável Técnico
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
SNP	<i>Single Nucleotide Polymorphism</i> (Polimorfismo de nucleotídeo único)
TA	Termo de Assentimento
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
WHO	<i>World Health Organization</i> (Organização Mundial de Saúde)

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	Definições.....	13
2.1.1	Conceituação de criança.....	13
2.1.2	Conceituação de sobrepeso e obesidade.....	13
2.1.3	Definição de sobrepeso e obesidade infantil.....	14
2.2	Etiologia da obesidade.....	16
2.3	Epidemiologia do sobrepeso e obesidade infantil.....	19
2.4	Consequências da obesidade para saúde infantil.....	22
2.5	Prevenção da obesidade infantil.....	23
3.	OBJETIVOS	27
3.1	Objetivo geral.....	27
3.2	Objetivos específicos.....	27
4.	METODOLOGIA	28
4.1	Tipo de estudo.....	28
4.2	Período e local do estudo.....	28
4.3	Amostra.....	29
4.4	Cálculo do tamanho amostral.....	30
4.5	Aspectos éticos.....	31
4.6	Instrumento de coleta e avaliação de dados.....	32
4.7	Processamento e análise estatística dos dados.....	44
5.	RESULTADOS	47
6.	DISCUSSÃO	57
7.	CONCLUSÕES	67
8.	LIMITAÇÕES	68
9.	REFERÊNCIAS	69
10.	APÊNDICES	88
11.	ANEXOS	99
12.	ARTIGO ORIGINAL	109

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é causada por uma complexa interação entre o ambiente, a predisposição genética e o comportamento humano (QUAN *et al.*, 2015). Nas últimas décadas sua prevalência aumentou significativamente em todas as faixas etárias, tornando-se uma epidemia global e acometendo, de acordo com a *World Health Organization (WHO)*, mais de 300 milhões de pessoas em todo mundo (WESTLEY; MAY, 2013). Ela é um importante fator de risco para várias doenças incluindo diabetes tipo 2, hipertensão, doenças cardiovasculares e câncer (NGUYEN; EL-SERAG, 2010).

No Brasil, as estimativas da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), 2008/2009, mostraram prevalência de obesidade entre crianças de 5 a 9 anos de idade 16,6% e 11,8% para meninos e meninas, respectivamente (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2010). Prevalência similar para meninos (16,1%) e maior para meninas (14,9%) foi encontrada na meta análise de Aiello *et al.* (2015) com 18.463 crianças e adolescentes brasileiros com idade entre 2 e 19 anos. No nordeste do país menores taxas foram encontradas tanto em meninos (13,2%) quanto em meninas (8,9%) na faixa etária de 5 a 9 anos, segundo o IBGE (2010). Em São Luís, Maranhão, a prevalência de obesidade variou entre 1,3% a 6,3% em quatro estudos que avaliaram crianças e adolescentes na faixa etária de 6 a 18 anos (CARVALHO, 2016; PINHEIRO, JIMENÉZ, 2010; SILVA, 2006; SILVA *et al.*, 2011).

Esse aumento da prevalência de excesso de peso infantil parece estar associado às mudanças no estilo de vida como sedentarismo e hábitos alimentares inadequados (DALLABONA, CABRAL, HÖFELMAN, 2010; RINALDI *et al.*, 2008). De fato, verificou-se que a obesidade infantil esteve associada aos níveis elevados de escolaridade dos pais, níveis elevados de renda familiar, além da presença de televisão, computador, telefone e videogame nas residências. Houve associação inversa entre obesidade e a prática de atividade física sistemática e ao consumo frequente de verduras (acima de 3 vezes/semana). O fato da criança estudar em escola privada e ser unigênita foram fatores preditivos independentes na

determinação do ganho excessivo de peso, demonstrando assim a influência do fator socioeconômico e do ambiente familiar (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Além dos fatores ambientais e comportamentais, a predisposição genética é um importante fator para a obesidade. Uma criança cujos pais são obesos possui 80% de chance de desenvolver a doença, se apenas um deles é obeso essa taxa reduz pela metade e, se nenhum dos pais possui obesidade, essa criança terá apenas 7% de chance de se tornar obesa (SOARES; PETROSKI, 2003). Assim, com o progresso do projeto genoma, vários estudos tentam evidenciar ou indicar um significativo envolvimento de componentes genéticos na ocorrência ou no desenvolvimento da obesidade (GONZÁLEZ, 2011).

Um dos genes associados ao fenótipo de obesidade é o *fat mass and obesity associated (FTO)*. O gene, associado à massa de gordura e obesidade, está localizado na região cromossômica 16q12.2, possui 9 éxons e 8 íntrons. Já foram descritos na literatura científica 2.348 *single nucleotide polymorphisms (SNPs)*. Desses polimorfismos, 26 mostraram associação com o Índice de Massa Corporal (IMC) (RAMPERSAUD *et al.*, 2008) sendo a variante rs9939609 do gene FTO amplamente investigada com resultados positivos de associação com o fenótipo de obesidade. Esse SNP, encontrado no íntron 1, ocorre devido à substituição da base timina por adenina (T→A) e é constituído por dois alelos: A e T, sendo o primeiro relacionado diretamente ao acúmulo de gordura corporal, principalmente, quando se apresenta na forma homozigota AA (DINA *et al.*, 2007).

Portanto, considerando os estudos nacionais e internacionais sobre o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade na população infantil, os fatores explicitados na gênese da doença e o impacto negativo no curso da vida, o presente estudo justifica-se na medida em que busca preencher as lacunas dos estudos locais que não abordaram, simultaneamente, os fatores biológicos, genéticos, escolares, socioeconômicos e comportamentais associados ao excesso de peso corporal (EPC) em escolares da rede pública e privada do município de São Luís, Maranhão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Definições

2.1.1 Conceituação de criança

No contexto de saúde pública, a infância é dividida em quatro fases: início da infância (primeiro ano de vida), primeira infância (1 a 4 anos de idade), segunda infância (5 anos até início da adolescência) e adolescência (10 anos até atingir a fase adulta) (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009). Para a WHO, criança é aquela que possui até 10 anos de idade incompletos. Já no contexto jurídico, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) considera criança até 12 anos de idade incompletos (BRASIL, 1990). Embora a idade cronológica seja frequentemente aceita como referência, é importante ter cautela em sua interpretação pois, dentro de um grupo de crianças do mesmo sexo e mesma idade cronológica haverá variações na idade biológica ou no nível de maturidade biológica atingido (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009). Sendo assim, o atual estudo avaliou tanto a idade cronológica quanto a maturação sexual dos amostrados.

2.1.2 Conceituação de sobrepeso e obesidade

Segundo a WHO (1998), sobrepeso e obesidade são definidos como acúmulo anormal ou excessivo de gordura que apresenta um risco para a saúde. Já para Mahan e Escott-Stump (2010) os termos sobrepeso e obesidade são diferentes. O primeiro é definido quando a massa corporal total está acima dos valores padrões de normalidade para a estatura. O segundo é a condição de excesso de gordura corporal.

No presente estudo, foi adotado o conceito de Excesso de Peso Corporal (EPC) ou seja, a soma dos casos de sobrepeso e obesidade identificados pelo IMC.

2.1.3 Definição de sobrepeso e obesidade infantil

É difícil identificar o sobrepeso e a obesidade em crianças e adolescentes já que, seus corpos sofrem uma série de mudanças fisiológicas à medida que crescem. Segundo Grecco (2012) o parâmetro aceito universalmente para classificação da obesidade é o IMC proposto pelo estatístico, matemático, sociólogo e astrônomo Lambert Adolphe Jacques Quetelet em 1835. O IMC é expresso pela massa corporal total em quilogramas dividido pelo quadrado da estatura em metros (kg/m^2). Em 1997, a WHO adotou o IMC como um parâmetro de medida para a obesidade. Desde então, diversos estudos foram realizados para a padronização das referências de IMC conforme a faixa etária e o gênero da população infanto-juvenil.

Em abril de 2006 foram lançadas as curvas de padrão de crescimento que incluíram medidas de sobrepeso e obesidade para bebês e crianças até os 5 anos de idade. Os dados foram resultantes do estudo de referência de crescimento multicêntrico realizado entre 1997 e 2003. O estudo coletou dados de aproximadamente 8.500 crianças de diferentes origens étnicas e contextos culturais como Brasil, Gana, Índia, Noruega, Omã e Estados Unidos da América (EUA). Dessa forma, o sobrepeso foi definido quando o valor de IMC estava superior a 2 desvios padrão (DP) da curva e a obesidade quando o valor estava superior a 3 DP (WHO, 2006).

Em 2007, a WHO utilizou o conjunto de dados originais do *National Center for Health Statistics* (NCHS) complementando dessa maneira os dados da amostra de padrões de crescimento infantil para menores de cinco anos já preconizados. Assim, para crianças e adolescentes dos 5 aos 19 anos, o sobrepeso foi definido quando o valor de IMC estava superior a 1 DP da curva e a obesidade quando o valor estava superior a 2 DP (WHO, 2007b). No Brasil, órgãos como o Ministério de Saúde (MS) e a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) adotam os pontos de corte de IMC para

idade preconizados pela WHO (2006, 2007b). Referência essa adotada no presente estudo.

O *Centers for Disease Control and Prevention* definiu como referência os critérios da WHO para crianças do nascimento até a idade de 2 anos. Já para crianças e adolescentes com idade entre 2 e 20 anos, o IMC foi classificado por percentis específicos conforme idade e gênero. Dessa forma, o sobrepeso foi definido quando o valor de IMC estava entre percentil 85 e 95 e, a obesidade quando o valor estava acima do percentil 95 (CDC, 2000).

Já a *International Obesity Task Force* utiliza pontos de corte internacionais de IMC por idade e gênero para crianças e adolescentes com idade entre 2 e 18 anos. Os pontos correspondem a um IMC de adulto sendo, portanto, considerado sobrepeso aqueles com valor de IMC $> 25 \text{ kg/m}^2$ e obeso aqueles com valor de IMC $> 30 \text{ kg/m}^2$ (COLE *et al.*, 2000).

Uma das limitações do uso do IMC para classificação da obesidade é o fato desse índice ser uma medida indireta de adiposidade, expressando a soma de todos os componentes da massa corporal sem distinção entre a massa magra e a massa de gordura (REILLY; DOROSTY; EMMETT, 2000). Além disso, o IMC varia com a idade, o gênero, a composição corporal e o estágio de maturação biológica (MALINA; KATZMARZYK, 1999).

Diante dessa limitação, a utilização das medidas de circunferência da cintura (CC) e da razão cintura-estatura (RCE) têm sido sugeridas para avaliar a adiposidade. Estudos com crianças e adolescentes observaram a associação entre os fatores de risco cardiovascular e a CC (MAFFEIS *et al.*, 2001; SAVVA *et al.*, 2000). A CC é um indicador mais preciso do tecido adiposo visceral e de riscos à saúde relacionados à obesidade quando comparado ao uso do IMC (JANSSEN; KATZMARZYK; ROSS, 2004). Outra forma de avaliar a adiposidade é a medida de espessura das dobras cutâneas (DCs) (RIBEIRO; LEAL; ASSIS, 2014). As DCs estão correlacionadas à adiposidade subcutânea (MISRA *et al.*, 2004). Entre crianças e adolescentes, o acúmulo de tecido adiposo subcutâneo é um importante desencadeador de resistência à insulina e hipertrigliceridemia, além de ser o principal preditor de risco cardiometabólico quando comparado ao tecido adiposo visceral (ALI *et al.*, 2014).

Assim, o presente estudo associou ao IMC, medidas de CC e percentual de gordura pelo método das DCs para melhor avaliação da adiposidade.

2.2 Etiologia da obesidade

A etiologia da obesidade é complexa e envolve principalmente fatores ambientais, biológicos, sociais, genéticos e psicológicos (WHO, 1998). Dentre os fatores ambientais cabe destacar: nutrientes dietéticos, idade, gênero, etnia, duração do sono, quantidade de atividade física, comportamento sedentário, estresse, tabagismo, consumo de álcool, uso de medicação e depressão (JOFFE; HOUGHTON, 2016).

Quando o consumo de energia proveniente das calorias de alimentos e bebidas é maior que a produção de energia resultante da taxa metabólica de repouso, absorção e metabolismo de nutrientes alimentares, produção de calor (termogênese) e atividade física, ocorre o balanço energético positivo resultando assim na deposição de triglicerídeos no tecido adiposo (HILL; WYATT; PETERS, 2012). Dessa forma, atenção especial deve ser direcionada à alimentação da criança, principalmente aquelas na idade escolar, com autonomia para decidir o que ingerir (OLIVEIRA; FISBERG, 2003), pois, seu comportamento alimentar pode ser influenciado por fatores externos e internos (MELLO; LUFT; MEYER, 2004). Os primeiros correspondem à unidade familiar, atitudes com os pais e amigos, valores sociais, culturais e alimentação rápida tipo *fast food*. Já os segundos, correspondem às necessidades e características psicológicas, imagem corporal, valores e experiências pessoais, autoestima, preferências alimentares, saúde e desenvolvimento psicológico (MELLO; LUFT; MEYER, 2004).

Outro fator que influencia o comportamento alimentar da criança é a mídia. Fischer (2005) avaliou a veiculação de propagandas durante a programação matutina, vespertina e noturna de três canais abertos, durante 30 dias. Das 840 propagandas de alimentos, 47,3% correspondiam aos grupos de açúcares e doces, seguido por óleos e gorduras (19,3%), pães, cereais, raízes e tubérculos (7,9%), leite e derivados

(7,3%) e carnes (1,8%). Além disso, não foram registrados anúncios de frutas e hortaliças. Nesse sentido, a preferência por alimentos com alta densidade calórica, como os carboidratos refinados e as gorduras, favorecem o ganho excessivo de peso contribuindo para a epidemia de obesidade. (GROSS *et al.*, 2004; MALIK *et al.*, 2010a; MALIK, SCHULZE, HU, 2006).

Em relação à prática de atividade física, tanto a urbanização quanto a industrialização criaram um ambiente propício à redução do gasto calórico devido à exposição excessiva à televisão, jogos eletrônicos, computadores e serviços de pronta entrega no domicílio (RINALDI *et al.*, 2008). Assim, crianças e adolescentes expostos à inatividade física tornam-se adultos mais propensos ao sedentarismo dificultando a reversão da situação (AZEVEDO *et al.*, 2007)

Níveis insuficientes de atividade física também podem potencializar outros agravos à saúde tais como diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, osteoporose (PARSONS *et al.*, 1999) e desordens mentais como ansiedade e depressão (BROWN *et al.*, 2014). A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE) identificou que apenas 34,4% dos escolares do 9º ano do ensino fundamental eram ativos (acumularam 300 minutos ou mais de atividade física nos sete dias anteriores à entrevista), ao passo que 60,8% foram classificados como insuficientemente ativos e 4,8% como inativos (BRASIL, 2016). Prevalência maior de sedentarismo, mais de 70%, foi encontrada entre adolescentes de diferentes países (HALLAL *et al.*, 2012).

Cabe destacar a influência do fator genético no desenvolvimento da obesidade. Dessa forma, Frayling *et al.* (2007) descobriram a relação do polimorfismo rs9939609 do gene FTO com acúmulo excessivo de gordura corporal. A amostra foi composta por 19.424 adultos europeus (28 e 74 anos; IMC de 22,7 a 27,2 kg/m²) e 10.172 crianças e adolescentes de duas coortes (7 e 14 anos; IMC de 16,1 a 19,2 kg/m²). Para crianças inglesas da coorte *Avon Longitudinal Study of Parents and Children* (ALSPAC) cada cópia do alelo A foi associada a um aumento de aproximadamente 0,2 kg/m² no IMC aos 7 anos e 0,4 kg/m² no IMC aos 11 anos. Na coorte *Northern Finland 1966 birth cohort* (NFBC 1966) cada cópia do alelo A foi associada a um aumento de aproximadamente 0,1 kg/m² no IMC aos 14 anos. Em conclusão, o polimorfismo rs9939609 do gene FTO estava associado a mudanças no IMC e a obesidade em crianças aos 7 anos, persistindo no período pré-púbere em diante.

Contudo, o mecanismo pelo qual o gene FTO pode influenciar o maior acúmulo de gordura corporal em humanos é inconclusivo. Estudos realizados com roedores mostram o FTO desempenhando um papel fundamental na regulação da homeostase de energia, já que é altamente expresso nas regiões cerebrais do hipotálamo que controlam a alimentação e o gasto energético (GERKEN *et al.*, 2007; MC TAGGART *et al.*, 2011). A expressão do gene é modulada pelo jejum (STRATIGOPOULOS *et al.*, 2008), pelo acesso restrito aos alimentos (BOENDER *et al.*, 2012) e pela dieta hiperlipídica (TUNG *et al.*, 2010). Do mesmo modo, os níveis circulantes dos hormônios grelina e leptina alteram o apetite e a ingestão de alimentos (ROMERO; ZANESCO, 2006). A grelina é produzida principalmente pelo estômago. Ela atua reduzindo a oxidação das gorduras e aumentando a ingestão alimentar e a adiposidade (NAKAZATO *et al.*, 2001). Já a leptina é sintetizada no tecido adiposo e promove a redução da ingestão alimentar e o aumento do gasto energético, além de regular a função neuroendócrina e o metabolismo da glicose e de gorduras (FRIEDMANN; HALAAS, 1998). Uma hipótese é que o SNP rs9939609 impacte os níveis circulantes desses hormônios e as respostas neurais aos sinais alimentares, resultando na redução da saciedade (DEN HOED *et al.*, 2009; WARDLE *et al.*, 2008), aumento da ingestão calórica, preferência por alimentos com densidade energética (CECIL *et al.*, 2008; WARDLE *et al.*, 2009) e aumento da capacidade de resposta alimentar (VELDERS *et al.*, 2012) em indivíduos com o genótipo AA. Tal hipótese levaria a um balanço energético positivo e conseqüente aumento da reserva adiposa corporal.

De fato, em crianças, foi confirmado o papel do SNP rs9939609 estimulando a ingestão energética total e de gorduras, independente do IMC (TIMPSON *et al.*, 2008). Tanofsky-Kraff *et al.* (2009) observaram em 289 crianças e adolescentes, idade entre 6 e 19 anos, com genótipo AA e AT, uma perda do controle alimentar bem como preferência por alimentos gordurosos. Wardle *et al.* (2009), observaram que crianças com genótipo AA consumiram maior quantidade de alimentos que aquelas com genótipo TT. Além disso, crianças e adolescentes com genótipo AA preferiram alimentação à base de carnes ao invés de vegetais quando comparados aos seus pares com genótipo TT (YANG *et al.*, 2014). Brunkwall *et al.* (2013) demonstraram que a alimentação do adulto com genótipo AA era composta por maiores quantidades de

carne gordurosa, queijo, sorvete e biscoitos em comparação aos portadores do genótipo TT.

Diante da complexidade da etiologia da obesidade, o presente estudo objetivou, de forma abrangente, identificar os possíveis fatores (biológicos, genéticos, escolares, socioeconômicos e comportamentais) associados ao EPC em escolares da rede pública e privada do município de São Luís, Maranhão.

2.3 Epidemiologia do sobrepeso e obesidade infantil

Uma recente publicação apontou tendências mundiais do IMC entre os anos de 1975 a 2016 (NON-COMMUNICABLE DISEASES RISK FACTOR COLLABORATION - NCD-Risc, 2017). A pesquisa abrangeu um conjunto de análises de 2.416 estudos de medição realizados em 128,9 milhões de crianças, adolescentes e adultos distribuídos em 200 países. Dentre o total, 31,5 milhões foram crianças e adolescentes com idade entre 5 e 19 anos. Nesse grupo, o aumento de IMC foi de 0,32 kg/m² por década (IC95% 0,23-0,41) entre as meninas e 0,40 kg/m² (IC95% 0,30-0,50) entre os meninos, acarretando médias de IMC por idade praticamente idênticos entre os gêneros sendo, 18,6 kg/m² para meninas e 18,5 kg/m² para meninos em 2016. A prevalência de obesidade infanto-juvenil passou de 5 para 50 milhões e de meninos, de 6 para 74 milhões. Paralelo a isso, a obesidade aumentou, em média, 30 a 50% por década em regiões geográficas com maiores rendas e cerca de 400% entre aquelas com menores rendas como o sul da África.

Na América Latina, uma revisão sistemática (RIVERA et al., 2014) identificou que crianças com idade de 5 a 9 anos apresentaram prevalência de obesidade entre 18,9% e 36,9% e entre adolescentes dos 12 aos 19 anos de idade a prevalência variou de 16,6% a 35,8%. Dessa forma, 20% a 25% da amostra foi afetada pela obesidade. Similarmente, a POF (2008-2009) revelou um aumento exponencial do número de crianças brasileiras, idade entre 5 e 9 anos, com EPC ao longo de 34 anos. Nos anos de 1974 e 1975 o EPC em meninos foi de 10,9%. Em 1989, este índice aumentou

para 15%. Em 2008 e 2009 a prevalência mais que dobrou passando para 34,8%. Padrão semelhante foi observado entre as meninas, cujo índice passou de 8,6% na década de 70 para 11,9% no final dos anos 80 atingindo 32% em 2008-2009. Paralelo a isso, dentre o total de crianças com EPC, 16,6% dos meninos e 11,8% das meninas apresentaram obesidade (IBGE, 2010).

Também no Brasil, Niehues et al. (2014) encontraram variação nas taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade, na população intanto-juvenil, em diferentes regiões após realizar uma revisão sistemática. No sul do país, a prevalência de sobrepeso e obesidade foi aproximadamente 25,7% e 10,4%, respectivamente entre a faixa etária de 6 e 18 anos. No sudeste, 13,7% da amostra com idade entre 2 e 19 anos estava sobrepeso e 15,4% obesa. O único estudo na região centro-oeste mostrou prevalência de sobrepeso de 16,8% e obesidade de 5,3% entre crianças de 6 a 10 anos de idade. Do mesmo modo, o único estudo encontrado da região norte mostrou prevalência de sobrepeso 28,8% entre a faixa etária de 6 e 19 anos. Na região nordeste, crianças e adolescentes entre 6 e 19 anos de idade apresentaram taxa de sobrepeso de 15,8% e obesidade 4,3% sendo essa última, a menor prevalência dentre as cinco regiões brasileiras.

Outra pesquisa de relevância nacional é o Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) que objetivou estimar as prevalências de hipertensão arterial e obesidade além da fração atribuível populacional de hipertensão arterial devida à obesidade em adolescentes brasileiros. A amostra foi composta por 32 estratos geográficos, constituídos pelas 27 capitais e por cinco conjuntos dos demais municípios com mais de 100 mil habitantes (médio e grande porte) de cada uma das cinco macrorregiões do Brasil. No total foram avaliados 73.399 estudantes sendo 55,4% do gênero feminino, com média de idade 14,7 anos (DP \pm 1,6). A prevalência de obesidade foi 8,4% (IC95% 7,9-8,9) sendo mais baixa na região Norte e mais alta na Sul (BLOCH *et al.*, 2016).

Em relação ao nordeste brasileiro, o estudo ERICA apontou prevalência de EPC de 24,2% sendo, 16,8% de sobrepeso e 7,4% de obesidade (BLOCH *et al.*, 2016). Na cidade de Fortaleza, Ceará, 18% da amostra apresentaram EPC (11,4% de sobrepeso e 6,6% de obesidade) em um estudo transversal realizado em 12 escolas da rede pública da cidade, com 727 crianças de ambos os gêneros com idade entre 6

a 11 anos (DAMASCENO *et al.*, 2010). Em Campina Grande, Paraíba, o estudo realizado com 1.081 escolares na faixa etária de 5 a 10 anos em escolas urbanas da rede pública de ensino, identificou 21,5% de EPC (12,3% de sobrepeso e 9,2% de obesidade) (PEDRAZA *et al.*, 2017). Em Marimondo, Alagoas, um estudo transversal envolvendo escolares entre 5 e 19 anos de idade de três escolas públicas, apontou taxa de 24% de EPC (RAMIRES *et al.*, 2014). Em Natal, Rio Grande do Norte, a prevalência de EPC foi encontrada em 33,6% da amostra composta por 1.927 crianças com idade de 6 a 11 anos de escolas públicas e privadas municipais (BRASIL *et al.*, 2007).

No estado do Maranhão, foi observado que 6,7% da amostra apresentou peso para estatura acima das recomendações da WHO em um estudo transversal desenvolvido entre 2006 e 2007 por meio de inquérito domiciliar com crianças menores de 5 anos em seis municípios com mais de 100 mil habitantes: São Luís, Imperatriz, Caxias, Codó, São José de Ribamar e Timon (CHAGAS *et al.*, 2013). Outro estudo transversal e analítico ocorrido no período de julho de 2007 a janeiro de 2008, com uma amostra representativa do estado composta por 1.256 adolescentes, foi observada taxa de sobrepeso de 12,9% para o gênero feminino e 10,6% para o masculino e taxa de obesidade de 2% e 4,5% respectivamente (COSTA *et al.*, 2013).

Especificamente na cidade de São Luís, Maranhão, apenas 4 estudos avaliaram a prevalência de sobrepeso e obesidade na faixa etária similar ao presente estudo. Silva (2006) encontrou 6,4% de sobrepeso e 1,3% e obesidade em amostra composta por 1.130 escolares com idade entre 6 e 16 anos das redes de ensino pública e privada. Dados do estudo *Brazilian Ribeirão Preto and São Luís Birth Cohort Studies* (BRISA), realizado em 2005 e 2006 na capital maranhense com 673 crianças entre 7 e 9 anos, demonstraram que 3,6% e 1,8% apresentaram sobrepeso e obesidade, respectivamente (SILVA *et al.*, 2011). Pinheiro e Jiménez (2010) encontraram taxas de 21% e 5,8% para sobrepeso e obesidade, respectivamente, em um estudo transversal realizado em 4 escolas privadas com 347 amostrados entre 8 e 12 anos de idade. Estudo recente realizado por Carvalho (2016) demonstrou 14,2% de sobrepeso e 6,3% de obesidade em amostra com 731 crianças e adolescentes entre 10 e 18 anos de um colégio público do município.

Considerando os estudos nacionais e internacionais sobre o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade da população infantil, justifica-se a realização desse estudo para avaliar, simultaneamente, os fatores de risco associados aos agravos em escolares ludovicenses.

2.4 Consequências da obesidade para saúde infantil

Além das doenças cardiovasculares como hipertensão, doença cardíaca e acidente vascular cerebral, a obesidade está relacionada a efeitos adversos imediatos e a longo prazo sobre a saúde infantil, tais como apnéia do sono, diabetes tipo II, osteoartrite, certos tipos de câncer, problemas sociais e psicológicos (AN, 2015). Dentre os últimos, ressalta-se o absenteísmo e/ou presenteísmo escolar da criança obesa, já que a participação da mesma, na sala de aula, fica comprometida (HENDERSON; HILL; NORTON, 2014). Além disso, crianças obesas são provocadas e intimidadas mais que seus pares de peso adequado (BACCHINI *et al.*, 2015; GRIFFITHS *et al.*, 2006) e são mais propensas a sofrer de estigmatização, depressão e menor auto-estima (PUHL *et al.*, 2009, 2010). Portanto, esses motivos podem desmotivá-la ao comparecimento escolar. An *et al.* (2015) encontraram evidências consistentes que relacionaram a obesidade infantil ao aumento do absenteísmo escolar e as chances de ausência escolar sendo 27% maiores em crianças com sobrepeso e 54% naquelas com obesidade quando comparadas aos seus pares de peso adequado.

Além de identificar a prevalência e os fatores determinantes do excesso de peso corporal entre os amostrados, o presente estudo objetiva propor ações nas escolas a fim de se evitar novos casos da doença, bem como minimizar as possíveis consequências geradas à saúde infantil.

2.5 Prevenção da obesidade infantil

A prevenção da obesidade infantil tem se tornado uma importante prioridade de saúde pública nos EUA (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2010). O *Institute of Medicine* (IOM) publicou recomendações direcionadas às famílias, escolas, indústrias, profissionais de saúde, comunidades e governo americano. Deste modo, os pais devem servir de modelo para as crianças quanto à escolha de alimentos saudáveis e ricos em nutrientes, participar das refeições dos filhos e incentivar atividades de lazer e o esporte. As escolas devem melhorar a qualidade nutricional dos alimentos vendidos e servidos além de promover aumento da atividade física e educação em saúde. As indústrias devem melhorar a informação nutricional nos rótulos e nas mensagens de mídia. Os profissionais de saúde devem calcular o IMC além de fornecer aconselhamento para as crianças e suas famílias. As comunidades e o governo devem melhorar o acesso à alimentação saudável e às oportunidades para a prática de atividade física (IOM, 2005).

Também nos EUA, o comitê de especialistas sobre prevenção, avaliação e tratamento de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, recomenda comportamentos alimentares específicos tais como: encorajar o consumo de 9 porções de frutas e vegetais por dia com tamanhos de porções variando conforme idade, realizar as refeições em família, consumir café da manhã diariamente, limitar o consumo de bebidas açucaradas, reduzir o tamanho das porções, limitar o consumo de fast food e evitar alimentar-se em restaurantes principalmente aqueles que servem fast food (BARLOW *et al.*, 2007).

No Brasil, políticas públicas e programas de promoção da saúde, com objetivo de incentivar hábitos alimentares saudáveis e práticas de atividades físicas regulares foram adotadas a fim de controlar o aumento da prevalência da obesidade entre as crianças (REIS; VASCONCELOS; BARROS, 2011). A atenção primária representa uma boa oportunidade de intervenção contra a doença, mas é necessário um modelo eficaz de atuação com equipe de profissionais de saúde treinada, opções para mudança de hábitos de vida que promovam alterações de comportamento por meio

da combinação de aconselhamento, educação com recursos audiovisuais, apoio e motivação (SARGENT; PILOTTO; BAUR, 2011).

Em 1999 foi instituída a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) que formulou os requisitos básicos para a promoção e a proteção à saúde, atestando o compromisso do MS em controlar os problemas relacionados à alimentação e nutrição já configurados no país (BRASIL, 1999). Recentemente, metas nacionais foram incluídas para reduzir a obesidade no Plano Nacional de Saúde (PNS), a aprovação de diretrizes nacionais para a alimentação saudável, o repasse de recursos federais para o financiamento de ações específicas de promoção de alimentação saudável e de atividade física nos municípios e a resolução nº 24 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que regulamenta a publicidade de alimentos não saudáveis (BRASIL, 2010a). No âmbito escolar, através do decreto presidencial nº 6.286, foi instituído o Programa Saúde na Escola (PSE) com a finalidade de contribuir para a formação integral dos estudantes da rede pública de educação básica por meio de ações de prevenção, promoção e atenção à saúde (BRASIL, 2007).

Nesse contexto, é importante salientar a importância da atuação do nutricionista na escola. Desde 2005 existem resoluções do Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) que orientam e normatizam as atividades que cabem aos profissionais atuantes no PNAE (BRASIL, 2005). A lei número 11.947 define o nutricionista como o responsável técnico (RT) pelo programa, devendo o mesmo estar obrigatoriamente vinculado ao setor de alimentação da Entidade Executora (EE) e ser cadastrado no Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) (BRASIL, 2009a). Compete ao nutricionista RT realizar o diagnóstico e o acompanhamento do estado nutricional de todos os escolares além, de efetuar o planejamento e o acompanhamento de todas as etapas que se referem à elaboração do cardápio conforme disposto na Resolução CD/FNDE nº 38 (BRASIL, 2009b). Adicionalmente, segundo a Resolução CFN nº 465, o RT tem a função de coordenar as ações de alimentação escolar, a inserção de produtos da agricultura familiar no cardápio escolar respeitando os hábitos alimentares, a vocação agrícola e a cultura alimentar de cada região e a realização de ações de educação alimentar e nutricional nas escolas atendidas pelo programa (BRASIL, 2010b).

Algumas medidas dirigidas aos brasileiros foram incentivadas: 1) ampliação do nível de conhecimento da população sobre alimentação; 2) valorização da cultura alimentar; 3) promoção da cidadania; 4) desenvolvimento de habilidades que ampliem a autonomia nas escolhas alimentares e no preparo de refeições saudáveis (REIS; VASCONCELOS; BARROS, 2011). Outra medida adotada pelo MS foi a publicação do Guia Alimentar (GAPB) com as primeiras diretrizes alimentares oficiais (BRASIL, 2006). Em 2014, o GAPB passou por um processo de consulta pública, que permitiu seu amplo debate por diversos setores da sociedade e orientou a construção da versão final. Com essa atualização foram preconizados 4 princípios da alimentação saudável: 1º) fazer dos alimentos *in natura* ou minimamente processados a base da alimentação; 2º) utilizar óleos, gorduras, sal e açúcar em pequenas quantidades ao temperar e cozinhar alimentos e elaborar preparações culinárias; 3º) limitar o uso de alimentos processados, consumindo-os, em pequenas quantidades, como ingredientes de preparações culinárias ou como parte de refeições baseadas em alimentos *in natura* ou minimamente processados, 4º) evitar alimentos ultra processados (BRASIL, 2014a).

Quanto ao incentivo à prática de atividade física, desde 2003, o Programa Segundo Tempo (PST) do Ministério do Esporte, objetiva integrar a política esportiva com a política de educação de forma a incentivar a prática esportiva nas escolas integradas ao seu projeto pedagógico. O PST visa oportunizar o acesso à prática esportiva a todos os alunos das escolas públicas da Educação Básica, iniciando o atendimento com as escolas que participam do Programa Mais Educação (BRASIL, 2014b). Essa iniciativa auxilia na diminuição do risco de obesidade, atuando na regulação do balanço energético e preservando ou mantendo a massa magra (ossos, músculo e água), em detrimento da massa gorda (GIUGLIANO; CARNEIRO, 2004). Além disso, a escola é a porta de entrada para estimular o aumento da prática de atividade física bem como incentivar o exercício físico regular entre os alunos e o profissional de educação física tem a responsabilidade de apresentar os fundamentos esportivos e expor a importância do exercício físico como uma forma de prevenção da obesidade e outras doenças associadas (HALLAL, 2010).

Nessa lógica, a escola foi escolhida para coleta dos dados por se tratar de um local importante ao monitoramento da saúde da criança, já que as mesmas

permanecem longos períodos nesse âmbito, permitindo assim a realização de ações educacionais na prevenção da obesidade e outros agravos a saúde.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Identificar os fatores associados ao excesso de peso corporal em crianças com idade entre 9 e 10 anos da rede pública e privada da cidade de São Luís, Maranhão.

3.2 Objetivos específicos

Caracterizar a amostra segundo: gênero, idade, dados antropométricos, estado nutricional, maturação sexual, genótipos, escolaridade, estrato econômico familiar, consumo alimentar, nível de atividade física e comportamento sedentário.

Determinar a prevalência do excesso de peso corporal (sobrepeso e obesidade) nas crianças.

Investigar a possível associação do excesso de peso corporal com fatores biológicos (idade, gênero, maturação sexual); fator genético (polimorfismo rs9939609 do gene FTO); escolaridade (rede de ensino, turno e ano matriculados); fator socioeconômico (estrato econômico familiar) e fatores comportamentais (consumo alimentar, deslocamento para escola, atividade física e comportamento sedentário).

Indicar ações que promovam modificações quanto ao comportamento e hábitos de vida de crianças identificados com excesso de peso corporal.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo analítico, observacional, com delineamento transversal.

4.2 Período e local de estudo

O estudo foi realizado no período de 180 dias, sucessivos e consecutivos, em dois colégios sendo um da rede particular e outro da rede pública de ensino do município de São Luís, capital do Maranhão.

Em 2010 o município possuía 1.014.837 habitantes, sendo 240.467 (23,70%) crianças e adolescentes com idade inferior a 15 anos. São Luís ocupava a 249ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM = 0,768). Nesse ranking, o maior IDHM foi 0,862 em São Caetano do Sul e o menor 0,418 em Melgaço. O IDHM da capital maranhense está situado na faixa de desenvolvimento humano alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município foi a Longevidade, com índice de 0,813, seguida de Educação 0,752 e de Renda 0,741. A Longevidade foi avaliada pela esperança de vida ao nascer que passou de 65,2 anos em 1991 e 69,2 anos em 2000 para 73,8 anos, em 2010. Para Educação foram utilizadas as proporções de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos. Em 2010, 85,33% da população com idade entre 6 e 17 anos estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série demonstrando um aumento na proporção quando comparado aos anos anteriores: 68,46% em 1991 e 76,35% em 2000. Dos jovens adultos, idade entre 18 e 24 anos, 16,21% estavam cursando o ensino superior em 2010 contra 6,84% em 2000 e 3,44% em 1991. Quanto

à Renda per capita média de São Luís, os valores aumentaram ao longo das décadas passando de R\$ 371,59 em 1991, para R\$ 502,14 em 2000 e R\$ 805,36 em 2010 acarretando um crescimento da taxa média anual no período de 4,16%. Além disso, houve redução da proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passando de 40,50% em 1991 para 34,90% em 2000 e 13,81% em 2010. Apesar disso, o estado do Maranhão possui os municípios com os menores índices de renda do país (PNUD; IPEA; FJP, 2013).

4.3 Amostra

O procedimento amostral envolveu três etapas: seleção dos colégios, seleção das turmas e seleção dos alunos.

Os colégios foram selecionados por conveniência. Dessa forma, o colégio particular está localizado em um bairro predominantemente de classe socioeconômica A e B. Já o colégio estadual possui o maior número de alunos matriculados do município de São Luís, Maranhão (n = 2.726) segundo o Ministério da Educação (MEC) (INEP, 2016).

Para a seleção das turmas foi utilizado o método de Amostragem Estratificada Proporcional. Assim, as turmas de 4º e 5º anos foram sorteadas de forma aleatória respeitando a proporcionalidade de 50% em ambos os colégios.

Já, quanto à seleção dos alunos, todos aqueles pertencentes às turmas sorteadas e que contemplavam os critérios de inclusão foram convidados a participar da pesquisa.

Dessa forma, foram considerados critérios de inclusão: meninas e meninos; idade entre 9 e 10 anos; matriculados(as) nos respectivos colégios; que aceitaram participar da pesquisa; que não estavam doentes e/ou com alguma fratura óssea e que não apresentaram atraso mental. A escolha dessa faixa etária foi baseada nos resultados de Assis *et al.* (2009) sobre a validação da 3ª versão do QUADA. Os

autores identificaram que escolares com idade entre 9 e 11 anos apresentaram vocabulário mais desenvolvido quanto ao nome de alimentos e capacidade de abstração contribuindo assim para a melhor concordância das respostas em relação às crianças mais novas de 6 a 8 anos de idade.

Em contrapartida foram considerados critérios de exclusão: crianças que não participaram de todas as etapas do estudo e aquelas cujos pais retiraram o consentimento.

4.4 Cálculo do tamanho amostral

Para descrever a estimativa populacional representada por uma variável qualitativa (nominal ou ordinal), é necessário dispor da frequência populacional de resultados da variável, selecionar o nível de significância da estimativa e o erro amostral máximo tolerado (FONTELLES *et al.*, 2010). Assim, utilizando a fórmula para o cálculo do tamanho amostral (Quadro 1) o valor resultante foi 224 crianças e considerando as possíveis perdas de seguimento em 15%, o tamanho da amostra final ficou estabelecido em 258 crianças.

Quadro 1. Fórmula para o cálculo do tamanho amostral em uma população finita (<10.000 indivíduos).

$$n = z^2 \times p \times q \times N / (N-1) \times e^2 + z^2 \times p \times q$$

Onde:

n = tamanho da amostra;

z^2 = valor crítico para o grau de confiança desejado (1,96 desvios = 95%);

p = proporção amostral de sucesso (50%)

q = proporção amostral de fracasso logo, q = 1- p (50%)

N = população total = somatório de alunos dos 4º e 5º anos de ambos os colégios: 385 + 150 = 535;

e^2 = erro padrão permitido (5%).

4.5 Aspectos éticos

Como esta pesquisa envolveu procedimentos com seres humanos, a mesma respeitou as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional da Saúde (Resolução 466/12) e teve início após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA (CEP/UFMA) mediante parecer nº. 1412774/2016 (Anexo 1).

Uma reunião foi realizada com os diretores dos colégios sendo entregue e explicada a Proposta de Pesquisa (Apêndice 1) com detalhamento do objetivo da pesquisa, procedimentos, possíveis riscos e benefícios relacionados à participação das crianças. Assim, estando de acordo os diretores assinaram a Autorização de instituição co-participante (Apêndice 2).

Aproveitando a reunião de pais, os mesmos receberam as informações detalhadas sobre a pesquisa e aqueles que estavam de acordo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Apêndice 3). Para aqueles que não estavam presentes o TCLE foi enviado para casa com o(a) aluno(a). Além disso, os amostrados que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Assentimento (TA, Apêndice 4).

A pesquisadora se compromete a tornar público os resultados da pesquisa e manter em sigilo a identidade dos participantes utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

4.6 Instrumento de coleta e avaliação dos dados

Os amostrados foram avaliados em duas etapas. Na primeira etapa foram aplicados cinco questionários. Na segunda etapa foram realizadas antropometria, avaliação da maturação sexual, coleta e análise do material biológico.

4.6.1 Primeira etapa

Para aplicação dos questionários os amostrados foram para uma sala específica para esta finalidade. Cada amostrado foi entrevistado por um(a) pesquisador(a) previamente treinado(a) e respondeu os questionários sem limite de tempo para o seu término. Durante o preenchimento os amostrados não se comunicaram entre si, na tentativa de minimizar possíveis interferências indesejáveis nas respostas. Eventuais dúvidas foram sanadas pelos avaliadores.

4.6.1.1 Critério Brasil

Questionário validado e elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2015) para estimar a renda domiciliar mensal para os estratos socioeconômicos (Anexo 2). As estimativas do tamanho dos estratos atualizados referem-se ao total do Brasil e resultados das macrorregiões, além do total das 9 regiões metropolitanas e resultados para cada uma delas (Porto Alegre, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília, Salvador, Recife e Fortaleza). As estimativas são baseadas em estudos probabilísticos do Datafolha, IBOPE Inteligência, GFK, IPSOS e Kantar IBOPE Media. Para cada bem possuído há uma pontuação e cada estrato socioeconômico é definido pela soma dessa pontuação como demonstra a Quadro 2. Já os valores atribuídos a cada estrato têm como base

a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e representam aproximações dos valores que podem ser obtidos em amostras de pesquisas de mercado, mídia e opinião.

Quadro 2. Estimativa de renda familiar por estratos do Critério Brasil. ABEP (2015).

Estrato Socioeconômico	Pontos obtidos	Renda média familiar/mensal
A	45-100	R\$ 20.888,00
B1	38-44	R\$ 9.254,00
B2	29-37	R\$ 4.852,00
C1	23-28	R\$ 2.705,00
C2	17-22	R\$ 1.625,00
D-E	0-16	R\$ 768,00

4.6.1.2 Physical Activity Questionnaire for older Children (PAQ-c)

O PAQ-c é um questionário canadense, traduzido, adaptado e validado no Brasil pelos autores Guedes e Guedes (2015) para a estimativa da atividade física nos últimos 7 dias. O PAQ-c é direcionado para a faixa etária de 8 a 13 anos e consiste de nove questões estruturadas direcionadas a dimensionar distintos aspectos da prática de atividade física (Anexo 3).

A primeira questão reúne informações quanto à frequência semanal de atividade física no tempo livre através de uma relação de 22 opções de atividades mais comuns de lazer ativo e prática de esporte, possibilitando, ainda, o acréscimo de outras atividades não previstas originalmente no instrumento. As questões 2 a 7 estão relacionadas à prática de atividade física em intensidades moderada a vigorosa durante as aulas de educação física, períodos específicos de dias da semana (manhã, tarde e noite) e nos fins de semana. As questões 8 e 9 solicitam que seja identificado o nível de atividade física dos últimos sete dias e sua frequência de prática especificamente em cada dia da semana. Por último, a questão 10 avaliou se houve impedimento para a prática de atividade física na última semana.

O questionário permitiu pontuar as questões de 1 a 9 sendo que as opções de respostas foram codificadas mediante escala de medida crescente de 1 a 5 pontos. Portanto, cada amostrado gerou um somatório de pontos que foi utilizado na classificação do nível de atividade física (NAF). Assim, foi realizado o cálculo do tercil e determinado: 1º tercil como nível baixo de atividade física (34 a 54 pontos); 2º tercil como nível intermediário de atividade física (55 a 75 pontos); e 3º tercil como nível alto de atividade física (76 a 95 pontos).

4.6.1.3 Questionário de Atividade Física do Dia Anterior (QUAFDA)

Questionário desenvolvido por Assis *et al.* (2009) e validado por Cabral, Costa e Liparotti (2011) para avaliar a atividade física de crianças entre 6 e 11 anos de idade no dia anterior à entrevista (Anexo 4). Ele ilustra cinco opções de deslocamento para a escola sendo classificado como ativo (caminhando ou pedalando) e passivo (carro, moto ou ônibus) e 11 tipos de atividade física. Além disso, cada atividade possui três intensidades distintas (devagar, rápido e muito rápido).

Dessa forma, foram atribuídos três pesos distintos como forma de ponderar as atividades assinaladas sendo: peso 1 para atividades de intensidade leve; peso 3 para atividades de intensidade moderada e peso 9 para atividades de intensidade vigorosa. Esta ponderação representou uma aproximação do custo metabólico das atividades nas diferentes intensidades e foi reproduzida do estudo de validação da primeira versão do instrumento (BARROS *et al.*, 2007), além de ser baseada em proposta similar de estudo prévio que computaram os escores considerando a classificação da intensidade em equivalentes metabólicos (METs). Sendo assim, cada amostrado gerou um somatório de pontos que foi utilizado na classificação do NAF. Portanto, foi realizado o cálculo do tercil e determinado: 1º tercil como nível baixo de atividade física (0 a 19 pontos); 2º tercil como nível intermediário de atividade física (20 a 38 pontos); e 3º tercil como nível alto de atividade física (39 a 57 pontos).

4.6.1.4 Questionário Tempo de Tela

Questionário elaborado pela pesquisadora para avaliar o comportamento sedentário das crianças (Apêndice 5). A estrutura e o protocolo de aplicação permitiram situar as crianças no tempo (dia anterior à entrevista) e estimular a imaginação visual (fotos de eletrônicos) com o propósito de facilitar o processo de recuperação de informações. O instrumento contém duas colunas sendo uma no lado esquerdo com figuras representativas dos aparelhos eletrônicos e outra no lado direito com o respectivo espaço para anotar o tempo de uso (horas e/ou minutos). Dessa forma, o amostrado assinalava quais aparelhos (televisão, computador, notebook, videogame, tablet e/ou celular) ele utilizou no dia anterior e, em seguida, anotava o tempo despendido com cada um. O tempo de tela foi determinado pelo somatório de horas e classificado como adequado (<2 horas/dia) e inadequado (>2 horas/dia) segundo recomendações da *American Academy of Pediatrics* (AAP, 2013).

4.6.1.5 Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA)

A terceira versão do questionário é a mais recente e foi validada por Assis *et al.* (2009) com crianças, 6 a 11 anos, alunos do 2º ao 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Balneário Camboriú, Santa Catarina (Anexo 5). O QUADA é um recordatório para obter dados de consumo de alimentos nas refeições do dia anterior à entrevista. As refeições foram ordenadas cronologicamente: café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite. Cada refeição foi ilustrada com 21 alimentos e/ou grupos alimentares. Cada alimento foi selecionado considerando os padrões alimentares das crianças dessa faixa etária, a disponibilidade de alimentos, o cardápio oferecido nas escolas públicas (WEIS; CHAIM; BELIK, 2006) e a primeira edição do guia alimentar GAPB (BRASIL, 2006).

Para classificar a alimentação dos amostrados foi utilizada a segunda edição do GAPB (BRASIL, 2014a) que prioriza alimentos *in natura*, minimamente

processados e preparações culinárias em detrimento ao consumo de alimentos ultraprocessados. Assim, os alimentos contidos no QUADA foram distribuídos em 4 grupos: *in natura*, minimamente processado, processado e ultraprocessado. Os primeiros são alimentos obtidos diretamente de plantas ou de animais sem sofrer qualquer alteração após deixarem a natureza como as frutas, verduras e legumes. Os alimentos minimamente processados são aqueles *in natura* que, antes de sua aquisição, foram submetidos a alterações mínimas tais como limpeza, remoção de partes não comestíveis, secagem, embalagem, pasteurização, resfriamento, congelamento, moagem e/ou fermentação. Nesse grupo se encaixam: arroz, feijão, suco de fruta, sopa de legumes e verduras, leite, queijo, iogurte, café com leite, carnes (boi, porco, aves, peixes, frutos do mar), ovo e manteiga. Os alimentos processados são fabricados essencialmente com adição de sal ou açúcar a alimentos *in natura* ou minimamente processados como, por exemplo, o toucinho e o bacon. Já os alimentos ultraprocessados são produzidos em indústrias e envolvem diversas etapas, técnicas de processamento e vários ingredientes, incluindo sal, açúcar, óleos, gorduras e substâncias de uso exclusivamente industrial. Nesse caso se enquadram: pães, biscoitos, salgadinho “de pacote”, batata frita, pizza, hambúrguer, refrigerante, refresco, doces em geral, achocolatado, macarrão, catchup, gelatina, margarina e Sustagen®.

4.6.2 Segunda etapa

Nessa etapa os amostrados foram separados por gênero: meninas avaliadas por pesquisadoras e meninos por pesquisadores. Portanto, todas as crianças que participaram da primeira etapa foram submetidas à antropometria, avaliação da maturação sexual e coleta do material biológico.

4.6.2.1 Antropometria

Avaliação que abrangeu medidas de massa corporal, estatura, circunferência da cintura e dobras cutâneas (Apêndice 6). Os amostrados trajavam uniforme escolar (bermuda e camiseta) e pés descalços. Adicionalmente, a idade foi calculada em meses, mediante a diferença entre a data de nascimento e a data da entrevista. Todas as medidas foram realizadas em triplicata e a média dos valores utilizada nas análises. Os equipamentos necessários e descritos abaixo foram cedidos pelo Laboratório de Fisiologia e Prescrição do Exercício do Maranhão (LAFIPEMA, Apêndice 7).

A massa corporal foi aferida em balança eletrônica, homologada pelo INMETRO e aferida pelo IPEM, modelo W300 (Welmy, Santa Bárbara do Oeste, SP) com escalas de 50 gramas e capacidade de 300 kg. O amostrado ficou em pé, na posição ortostática, de costas para a balança, com afastamento lateral dos pés, estando à plataforma entre eles (CHARRO *et al.*, 2010).

A estatura foi medida por estadiômetro de alumínio acoplado à referida balança eletrônica. O amostrado ficou em posição ortostática, com os pés unidos, mantendo contato com a parede nas regiões posterior do calcâneo, glútea, posterior dos ombros e occipital. A medida foi feita com o amostrado em apneia inspiratória. A cabeça foi posicionada no plano de Frankfurt (paralela ao solo) e com o cursor em ângulo de 90° em relação à escala (CHARRO *et al.*, 2010). Os valores de estatura, segundo gênero e idade em meses (Anexo 6), foram considerados adequados quando \geq Escore-z -2 (WHO, 2007a).

O IMC foi calculado por meio da divisão da massa corporal pelo quadrado da estatura. Os valores, expressos em kg/m^2 , segundo gênero e idade (Anexo 7) foram classificados conforme a referência da WHO (2007b) detalhada no Quadro 3. Portanto, o excesso de peso corporal (EPC) foi definido pela soma dos casos de sobrepeso, obesidade e obesidade grave.

Quadro 3. Estado nutricional, segundo IMC, para crianças e adolescentes de 5 a 19 anos (WHO, 2007b)

Valores críticos	Classificação
< Escore-z -3	Magreza acentuada
>Escore-z -3 e <Escore-z -2	Magreza
>Escore-z -2 e <Escore-z +1	Eutrofia
>Escore-z +1 e <Escore-z +2	Sobrepeso
>Escore-z +2 e <Escore-z +3	Obesidade
> Escore-z +3	Obesidade grave

Apesar do IMC ser o parâmetro mais comumente utilizado em todas as faixas etárias para identificar sobrepeso e obesidade, ele não fornece informação precisa sobre a distribuição da gordura corporal (HATIPOGLU *et al.*, 2010). Diante disso, a CC foi medida para determinar a obesidade central já que, esta se associa mais fortemente a diversos fatores de risco para doenças cardiovasculares, quando comparada à obesidade total (SAVVA *et al.*, 2000). Dessa forma, a CC foi aferida com fita métrica flexível e inextensível com precisão de 0,1 cm da marca Sanny® (American Medical do Brasil Ltda., São Bernardo do Campo, SP) posicionando a mesma na menor circunferência da região abdominal, 2 cm acima da cicatriz umbilical, ao final da expiração (CHARRO *et al.*, 2010). Assim, foi considerada obesidade central quando as medidas de CC foram \geq percentil 80 ou seja, valores iguais ou maiores que: 67,3cm e 69,6cm para meninas; 67,7cm e 70,1cm para meninos considerando as idades de 9 e 10 anos, respectivamente (TAYLOR *et al.*, 2000).

As dobras cutâneas do tríceps (DCTR) e subescapular (DCSB) foram mensuradas com uso do adipômetro da marca Sanny® (American Medical do Brasil Ltda., São Bernardo do Campo, SP) com precisão de 0,1 mm. As medidas foram realizadas no hemitórax direito e intercaladas entre si. A DCTR foi obtida no sentido do eixo longitudinal do braço na sua face posterior, na distância média entre o bordo súpero-lateral do acrômio e o bordo inferior do olécrano. A DCSB foi obtida obliquamente ao eixo longitudinal do corpo, seguindo a orientação dos arcos costais, 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula e com os ombros sem contrações específicas (CHARRO *et al.*, 2010).

Para o cálculo do percentual de gordura foram adotadas as equações propostas por Slaughter *et al.* (1988) descritas no Quadro 4. Os autores avaliaram 310

indivíduos de 7 a 29 anos. No estudo foi desenvolvida a proporção de gordura em relação ao peso corporal, obtida mediante informações provenientes de análise multicompartimental como variável dependente e o somatório das espessuras das DCTR e DCSB como variável independente. O erro de predição produzido pelas equações foi estimado entre 3,6% e 3,9%.

Quadro 4. Equações para estimar o percentual de gordura corporal de crianças e adolescentes (SLAUGHTER *et al.*, 1988)

Gênero e idade	Equação
Masculino (9 e 10 anos)	$\%GC=1,21(DCTR+DCSB) - 0,008 (DCTR+DCSB)^2 - 2,5^*$
Masculino (7 a 17 anos)	$\%GC=0,783 (DCTR+DCSB) + 1,6^{**}$
Feminino (7 a 17 anos)	$\%GC=1,33 (DCTR+DCSB) - 0,013 (DCTR+DCSB)^2 - 2,5^*$ $\%GC=0,546 (DCTR+DCSB) + 9,7^{**}$

Notas: % GC = percentual de gordura corporal, DCTR = dobra cutânea do tríceps, DCSB = dobra cutânea subescapular. *Somatório de dobras ≤ 35 mm. **Somatório de dobras > 35 mm.

Para a classificação do percentual de gordura foram utilizados os pontos de corte recomendados por Lohman (1987) conforme a Quadro 5.

Quadro 5. Classificação do percentual de gordura segundo Lohman (1987)

Classificação	Masculino	Feminino
Muito baixo	<6	<12
Baixo	6-10	12-15
Ótimo	10-20	15-25
Moderadamente alto	20-25	25-30
Alto	25-31	30-35
Muito alto	>31	>35

4.6.2.2 Avaliação da maturação sexual

O estágio de maturação sexual foi auto-avaliado pelo amostrado a partir da comparação com figuras ilustrativas da Caderneta de Saúde do(a) Adolescente

(BRASIL, 2010c, 2012). As figuras caracterizam o desenvolvimento sexual da criança e do adolescente, conforme critério proposto por Marshall e Tanner (1969, 1970). Dessa forma, o amostrado recebeu explicações sobre as figuras e foi deixado sozinho em sala reservada para marcar o estágio que ele(a) se encontrava.

O questionário contém duas colunas sendo uma para avaliação do desenvolvimento dos pelos pubianos segundo características, quantidade e distribuição (P1, P2, P3, P4, P5) aplicada em ambos os gêneros. A outra coluna avaliava o estágio de desenvolvimento dos genitais para o gênero masculino: G1, G2, G3, G4, G5 (Anexo 8) e o desenvolvimento das mamas para o gênero feminino, avaliadas conforme o tamanho, características e forma: M1, M2, M3, M4, M5 (Anexo 9). Assim, o estágio 1 correspondeu à fase pré-puberal; o estágio 2 ao início da puberdade; os estágios 3 e 4 à puberdade média e o estágio 5 à fase adulta (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009). Adicionalmente foi perguntado às meninas dados quanto à menstruação: menarca e idade da menarca.

4.6.2.3 Coleta e análise do material biológico

Essa etapa abrangeu 4 fases sendo elas a coleta da amostra salivar, extração do ácido desoxirribonucleico (DNA), preparação para *Polymerase Chain Reaction - real time (PCR - real time)* e a genotipagem, sendo as duas últimas etapas realizadas em duplicata.

Coleta da amostra salivar: foi realizada com uso de swab estéril Digene® cervical sampler (Qiagen, Missisauga, Ontario, Canadá) após atrito com a mucosa das bochechas. Em seguida, o swab teve sua haste cortada e foi colocado em microtubo de 1,5ml contendo 400µl de GITC DIGENE® Specimen Transport Medium. Logo após os tubos foram numerados e identificados com as iniciais dos amostrados e armazenados em caixa térmica com gelo para serem transportados até o Biobanco de Tumores e DNA do Maranhão (BTMA) onde foram acondicionados em geladeira a 4°C para etapas posteriores.

Extração do DNA: o conteúdo do tubo contendo a amostra salivar foi transferido para um tubo de 2,0 ml, centrifugado na centrífuga modelo 5418R (Eppendorf®, Hamburg, Alemanha) por 1 minuto a 1.400 rpm (rotação por minuto) e todo sobrenadante foi descartado com auxílio de pipeta. Ao pellet resultante foi adicionado 100µl de Lysis solution para romper a membrana celular. A mistura foi homogeneizada em agitador Vortex modelo QL-901 (Vertex, MA, EUA) por 15 segundos e incubada a 95°C por 3 minutos em termociclador (Applied Biosystems®, CA, EUA). Logo após foi deixado resfriar por 30 segundos à temperatura ambiente. Em seguida foi adicionado 100µl de solução estabilizadora DNA stabilization solution. Os reagentes citados fazem parte do Kit DNA extract all reagents (Applied Biosystems®, Foster City, Califórnia, EUA). Ao término da extração os tubos foram armazenados em geladeira a 4°C para posterior análise.

Preparação para a técnica de *PCR real time*: os reagentes utilizados foram adquiridos de kits comerciais da Applied Biosystems® (Foster City, Califórnia, EUA) e os protocolos foram adaptados das instruções do fabricante (Quadro 6). O tampão e a enzima Taq Polimerase estavam inclusos no TaqMan® Gtxpress Master Mix. Para a identificação do SNP rs9939609 foi utilizado o ensaio TaqMan® Pre-designed SNP Genotyping Assays com o código C_30090620_10. Os reagentes inclusos nesses kits são oligonucleotídeos iniciadores Forward (F) e Reverse (R) e sondas VIC®/FAM™ específicas para o polimorfismo. A mistura dos reagentes foi realizada em ambiente estéril (capela), homogeneizada e 8µl foram distribuídos em cada um dos 48 poços da placa juntamente com 2µl de amostra de DNA advindo da saliva totalizando um volume de 10µl. A placa foi então lacrada com filme adesivo, centrifugada em centrífuga de placa (Axygen®, NY, EUA) e transferida para o equipamento StepOne™ da Applied Biosystems para a identificação das frequências genotípicas.

Quadro 6. Reagentes e volumes utilizados no protocolo de genotipagem do polimorfismo rs9939609 do gene FTO.

Reagentes	Volume por amostra
TaqMan® GTXPRESS Master Mix	5µl
TaqMan® Pre-designed SNP Genotyping Assays	0,5µl
Água ultrapura	2,5µl
DNA genômico	2µl
Volume total	10µl

Genotipagem: foi realizada no equipamento StepOne™ Real Time PCR System (Applied Biosystems) o que permitiu a visualização de toda reação no momento real devido à fluorescência emitida por sondas presentes na mistura de reagentes que pode ser detectada pelo equipamento, propiciando o resultado logo após o término do processo. Assim, o processamento pós PCR é dispensado, o que reduz o risco de contaminação do produto e aumenta a eficácia e rapidez da reação. Para o procedimento, as temperaturas e o tempo de cada ciclo das reações de PCR em tempo real foram adaptados das instruções do fabricante: Holding 95°C por 20 segundos; 40 ciclos de desnaturação a 95°C por 3 segundos e 1 ciclo de anelamento a 60°C por 20 segundos.

Além disso, para identificação do polimorfismo foram utilizados dois tipos de sondas do tipo Taqman® com fluorescências de comprimento de onda diferentes colocadas em solução: VIC® (HEXCTGTGAATTTAGTGATGCA-MGB) na cor verde para o alelo A e FAM™ (TFAMCTGTGAATTTTGTGATGC-MGB) na cor azul para o alelo T. Dessa forma, cada sonda identificou um alelo diferente do polimorfismo através de complementaridade de bases: *forward* 5'- AAC TGG CTC TTG AAT GAA ATA GGA TTC AGA - 3' e *reverse* 5'- AGA GTA ACA GAG ACT ATC CAA GTG CAG TAC - 3'. Os resultados foram expressos sob a forma gráfica, com auxílio do StepOne™ software versão 2.3 (Gráficos 1, 2, 3).

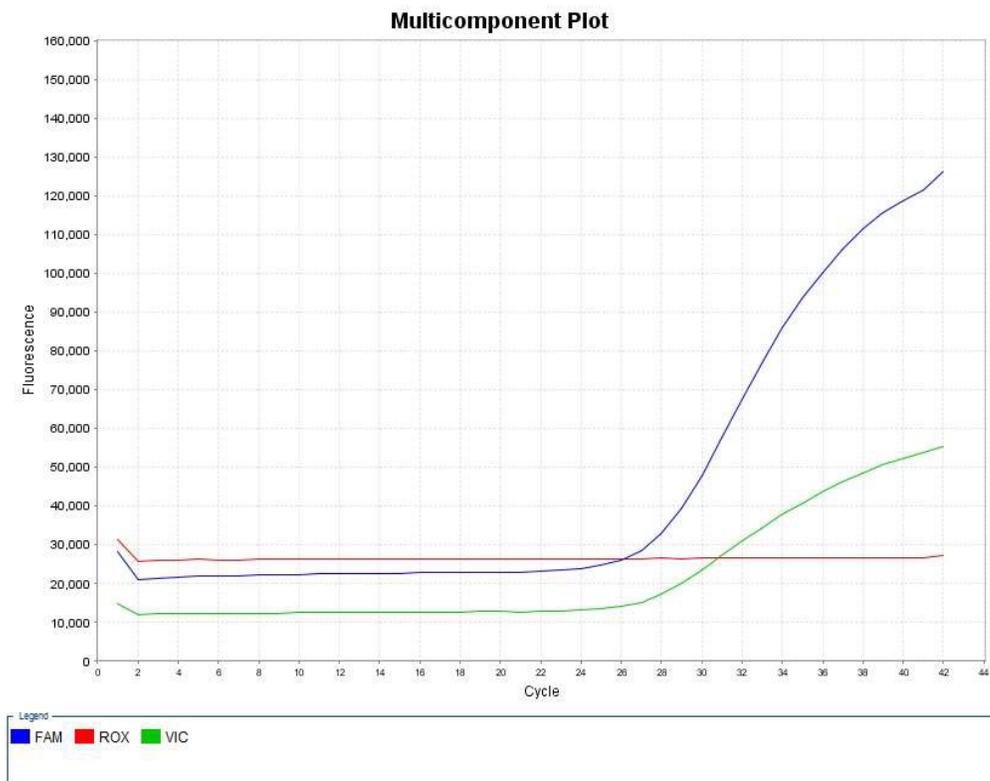
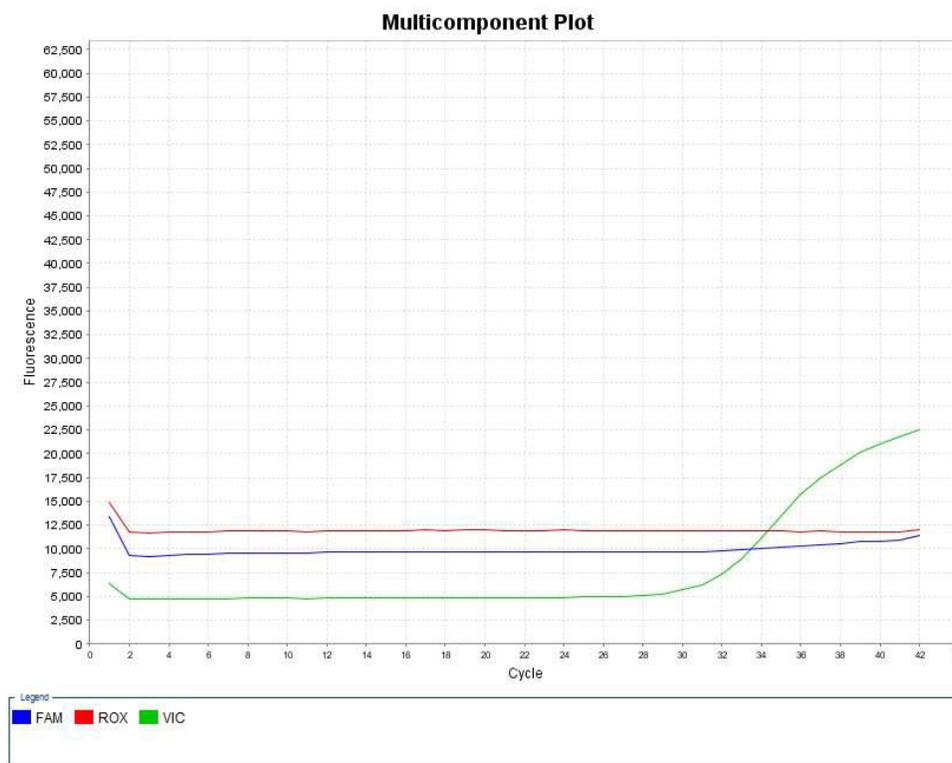
Gráfico 1: Genótipo TT expresso pela técnica de *PCR real time*.**Gráfico 2:** Genótipo TA expresso pela técnica de *PCR real time*.

Gráfico 3: Genótipo AA expresso pela técnica de *PCR real time*.



4.7 Processamento e análise estatística dos dados

A tabulação dos dados foi efetuada no programa Microsoft® Office Excel 2007 (Microsoft Corp., EUA). Para detectar erros, os dados foram conferidos três vezes e corrigidos com base nos questionários preenchidos. As análises estatísticas foram realizadas no pacote estatístico Stata® versão 14.0 (Stata Corp., College Station, EUA).

Inicialmente, para descrever as variáveis do estudo, foi utilizada a análise univariada com medida de tendência central (média) e dispersão (DP) para as variáveis numéricas e, valores de frequência absoluta e relativa (%) para as variáveis categóricas.

Em seguida, foi realizada uma análise bivariada através do teste qui-quadrado para investigar a associação entre as variáveis independentes e o excesso de peso corporal (variável dependente ou desfecho) determinado pela soma da prevalência de sobrepeso e obesidade. As variáveis independentes foram gênero (feminino, masculino); idade (9 anos, 10 anos); maturação sexual (pré-puberdade, puberdade inicial e puberdade média); genótipos do FTO (TT, TA, AA); ano escolar (4º ano, 5º ano); turno de estudo (matutino, vespertino), rede de ensino (pública, particular); estrato socioeconômico (A, B, C, DE); número de refeições (3-4/dia, 5-6/dia); lanche da manhã (casa, escola, não lanchou); lanche da tarde (casa, escola, não lanchou); qualidade da alimentação (adequada, inadequada, neutra); nível de atividade física (baixo, intermediário, alto); tipo de deslocamento para a escola (a pé, bicicleta, moto, carro, ônibus); tempo de tela (≤ 2 horas/dia, > 2 e < 6 horas/dia, ≥ 6 horas/dia). O nível de significância foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

Na análise multivariada, foi utilizada a regressão de Poisson, com ajuste robusto, para atenuar possível subestimação de erro padrão, considerando-se que as variáveis dependentes são binárias e suas frequências foram superiores a 10%. Estimaram-se razões de prevalências (RP) ajustadas e respectivos intervalos de confiança a 95% (IC95%). As variáveis independentes foram consideradas a partir de um modelo hierarquizado (VICTORA *et al.*, 1997) e o referencial teórico para este estudo foi construído em três níveis considerando também os resultados do teste qui-quadrado (Figura 1). O primeiro nível incluiu as variáveis distais em relação à associação com o desfecho: maturação sexual (pré-puberdade ou puberdade) e alelo A do gene FTO (ausência ou presença). O segundo nível incluiu variáveis intermediárias ao desfecho: nível de atividade física dos 7 dias anteriores à entrevista (baixo, intermediário ou alto); comportamento sedentário (tempo de tela ≤ 2 horas/dia ou > 2 horas/dia); classificação da alimentação (adequada, inadequada ou neutra) e número de refeições realizadas por dia (3-4 refeições ou 5-6 refeições). O terceiro nível incluiu as variáveis proximais do desfecho e foi composto por estrato socioeconômico (AB ou CDE) e gênero (masculino ou feminino). Assim, no desenvolvimento da análise, as variáveis relativas ao bloco distal foram inseridas no modelo simultaneamente, aquelas que apresentaram o valor de $p < 0,10$ continuaram na análise, mesmo que esse valor deixasse de ser significativo nos níveis subsequentes. Em seguida, realizou-se o mesmo procedimento para o nível

intermediário e para o nível proximal. Após a análise deste último nível, permaneceram no modelo final as variáveis que obtiveram o valor de $p < 0,05$.

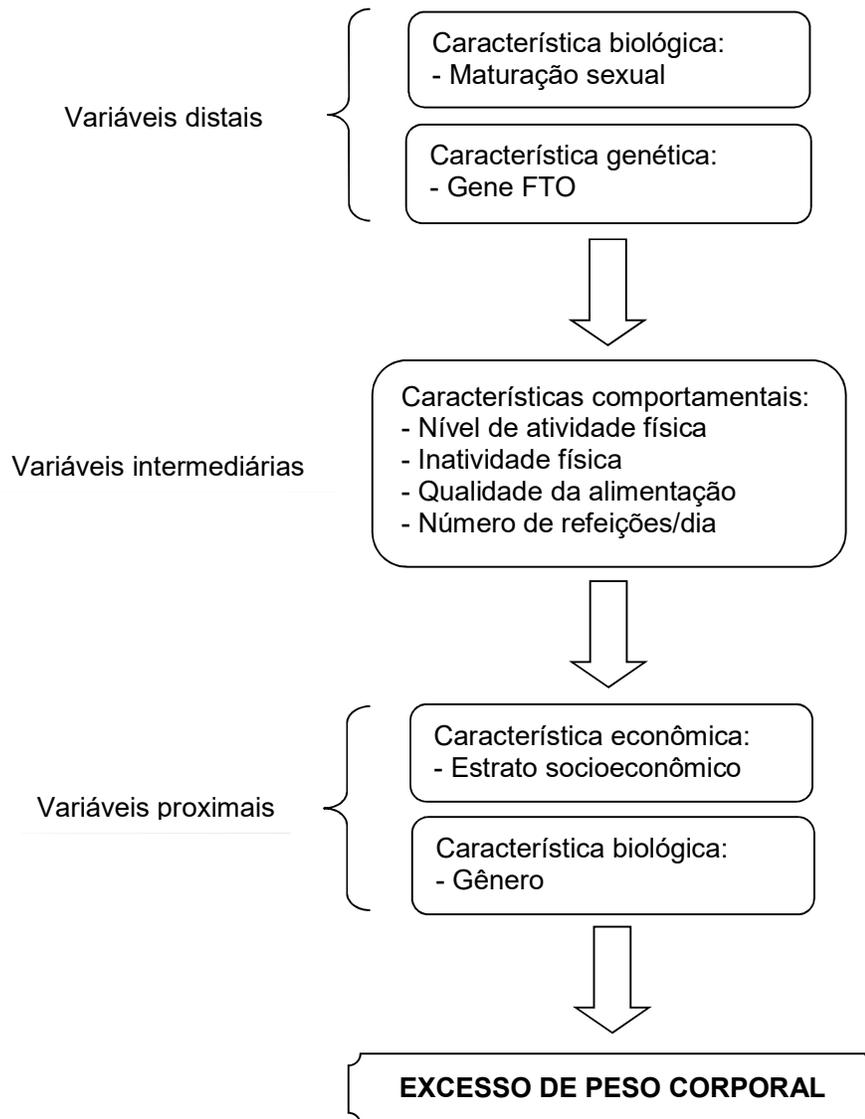


Figura 1. Modelagem hierarquizada para análise dos fatores associados ao excesso de peso corporal em crianças com 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

5. RESULTADOS

A amostra inicial foi constituída por 260 crianças, porém houve 4 perdas de seguimento sendo, 2 por retirada de autorização dos pais, 1 por motivo de doença (catapora) e 1 por mudança de cidade (Goiânia, Goiás). Portanto, a amostra final foi constituída por 256 crianças.

Os dados antropométricos estão descritos na Tabela 1 em valores médios e desvio padrão.

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis antropométricas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

Variáveis	Média ± Desvio Padrão
Idade (meses)	122,1 ± 5,22
Peso (kg)	37,1 ± 8,43
Estatura por idade (m)	1,41 ± 0,06
IMC por idade (kg/m ²)	18,3 ± 3,34
Circunferência da Cintura (cm)	64,2 ± 8,93
Dobra Cutânea do Tríceps (mm)	15,6 ± 7,48
Dobra Cutânea Subescapular (mm)	11,9 ± 6,95
Somatório das Dobras Cutâneas (mm)	27,5 ± 13,82
Percentual de Gordura (%)	23,6 ± 10,04

Para categorização da amostra os dados foram separados conforme as características e estão descritos nas Tabelas 2 a 6 e no Gráfico 4.

As características biológicas (Tabela 2) demonstraram que 53,9% da amostra era do gênero feminino; 59,8% estavam eutróficas; 96,5% possuíam estatura adequada para idade; 75% não apresentaram obesidade central e 51,6% estavam com percentual de gordura ótimo. Contudo, foi encontrada prevalência elevada de excesso de peso corporal 38,3% (23,8% sobrepeso e 14,5% obesos) entre as crianças.

Em relação a maturação sexual, 58,2% estavam na puberdade e apenas 6 meninas (4,4%) tiveram a menarca.

Tabela 2. Características biológicas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

Variáveis	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Gênero		
Feminino	138	53,9
Masculino	118	46,1
Classificação do IMC		
Magreza	5	1,9
Eutrofia	153	59,8
Sobrepeso	61	23,8
Obesidade	37	14,5
Obesidade Central		
Não	192	75,0
Sim	64	25,0
Classificação % de Gordura		
Baixo	16	6,2
Ótimo	132	51,6
Alto	108	42,2
Classificação da Estatura		
Adequada	247	96,5
Baixa	9	3,5
Maturação sexual		
Pré-pubere	107	41,8
Puberdade inicial	125	48,8
Puberdade média	24	9,4
Menarca*		
Não	132	95,6
Sim	6	4,4

*n=138 (meninas)

Quanto ao polimorfismo rs9939609 do gene FTO, a distribuição dos genótipos TT, TA, AA e a frequência alélica de T e A estavam em equilíbrio de Hardy-Weinberg, ou seja, os valores observados foram semelhantes aos esperados ($p + q = 1$). Cabe ressaltar que 34 crianças (13,3%) apresentaram o genótipo de risco para a obesidade (AA) conforme dados da Tabela 3.

Tabela 3. Características genéticas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

Variáveis	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
<i>Frequência genotípica</i>		
TT	115	44,9
TA	107	41,8
AA	34	13,3
<i>Frequência alélica</i>		
T	-	66,0
A	-	34,0

A Tabela 4 descreve as características escolares e econômica da amostra. 52,3% dos escolares estavam matriculados no 4º ano do ensino fundamental e no turno vespertino e 69,1% estudavam no colégio público. A respeito da característica econômica, 56,2% das famílias pertenciam aos estratos de rendimento mais baixos (C + DE).

Tabela 4. Características escolares e econômica de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

Variáveis	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
<i>Ano Escolar</i>		
4º ano	134	52,3
5º ano	122	47,7
<i>Turno escolar</i>		
Matutino	122	47,7
Vespertino	134	52,3
<i>Rede de Ensino</i>		
Pública	177	69,1
Particular	79	30,9
<i>Estrato Socioeconômico</i>		
A	34	13,3
B	78	30,5
C	103	40,2
DE	41	16,0

Dados sobre a alimentação mostraram que 78,5% da amostra consumiram 5 a 6 refeições no dia anterior a entrevista. Dentre as refeições consumidas no ambiente escolar, o lanche da manhã foi referido por 40,6% das crianças e o lanche da tarde por 32% delas. Quanto à qualidade da alimentação, houve prevalência do consumo

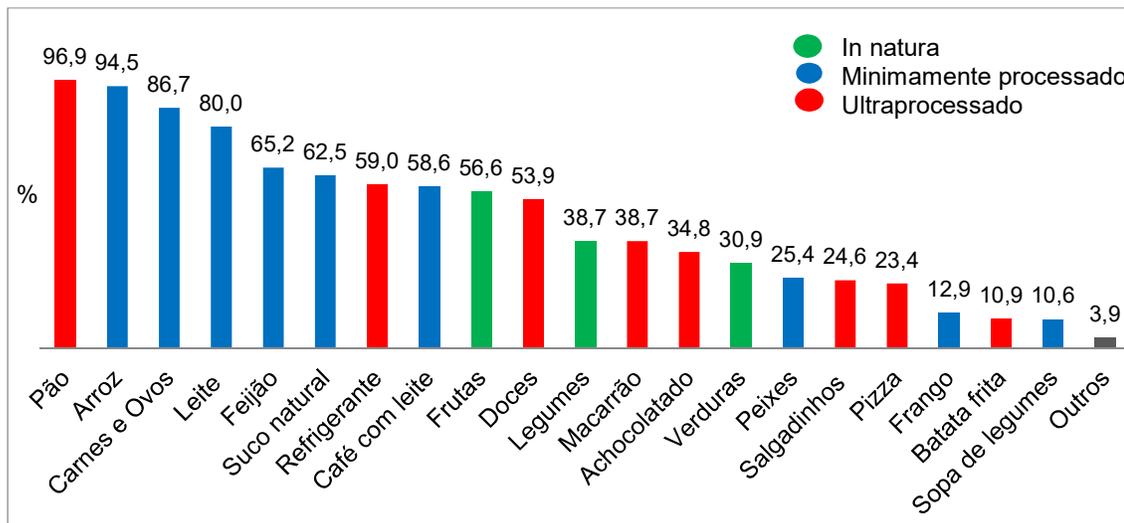
alimentar adequado (79,7%), uma vez que o consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados superou o consumo dos processados e ultraprocessados (Tabela 5).

Tabela 5. Consumo alimentar, do dia anterior, de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

Variáveis	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Número de refeições/dia		
3-4 refeições	55	21,5
5-6 refeições	201	78,5
Lanche da manhã		
Lanchou na escola	104	40,6
Lanchou em casa	94	36,7
Não lanchou	57	22,3
Sem resposta	1	0,4
Lanche da tarde		
Lanchou na escola	82	32,0
Lanchou em casa	152	59,4
Não lanchou	17	6,6
Sem resposta	5	2,0
Qualidade da alimentação		
Adequada	204	79,7
Inadequada	37	14,5
Neutra	15	5,8

Dados sobre o consumo, por grupo alimentar, estão detalhados no Gráfico 4. A distribuição dos alimentos, nos grupos, seguiu as recomendações do guia alimentar GAPB (BRASIL, 2014a). Entre os alimentos *in natura*, apenas o consumo de frutas foi prevalente (56,6%). Para os alimentos minimamente processados, houve prevalência de consumo dos grupos: arroz (94,5%); carnes e ovos (86,7%); leite (80%); feijão (65,2%); suco natural (62,5%) e café com leite (58,6%). Os alimentos ultraprocessados mais consumidos foram: pão (96,9%), refrigerante (59%) e doces (53,9%). Alguns alimentos não inclusos no QUADA foram relatados, tais como toucinho, manteiga, margarina, catchup, gelatina e Sustagen®, representando 3,9% da amostra.

Gráfico 4: Frequência do consumo, por grupo de alimento, em crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.



As características comportamentais mostram que o nível de atividade física, referente aos 7 dias anteriores à entrevista, foi predominantemente intermediário (58,6%). Já quando avaliado apenas no dia anterior à entrevista, o NAF foi considerado baixo para 75,8% dos amostrados (Tabela 6).

O deslocamento para a escola foi classificado como passivo para 79,3% da amostra ao somar as frequências de deslocamento utilizando os meios de transporte carro, ônibus e moto.

Em relação ao comportamento sedentário, 71,1% dos escolares tiveram tempo de tela superior a 2 horas no dia anterior à entrevista e dentre eles, 49,2% tiveram tempo entre 2 a 6 horas por dia assistindo televisão, usando videogame, computador, celular e/ou tablet. Em média eles tiveram 3,83 horas de tela por dia.

Tabela 6. Características comportamentais de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

Variáveis	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
<i>Nível de Atividade Física PAQ-c</i>		
Baixo	59	23,0
Intermediário	150	58,6
Alto	47	18,4
Pontuação no PAQ-c*	64,14	12,64
<i>Nível de Atividade Física QUAFDA</i>		
Baixo	194	75,8
Intermediário	56	21,9
Alto	6	2,3
Pontuação no Quafda*	14,05	9,54
<i>Deslocamento para Escola</i>		
Carro	128	50,0
Ônibus	64	25,0
A pé	48	18,7
Moto	11	4,3
Bicicleta	4	1,6
Sem resposta	1	0,4
<i>Tempo de Tela</i>		
≤ 2 horas/dia	74	28,9
< 2 e < 6 horas/dia	126	49,2
≥ 6 horas/dia	56	21,9
Tempo total de tela/dia (horas)*	3,83	2,85

PAQ-c: Physical Activity Questionnaire for older Children;

QUAFDA: Questionário de Atividade Física do Dia Anterior.

*Valor expresso em média e desvio padrão.

De acordo com a análise bivariada, realizada pelo teste qui quadrado, o único fator associado ao desfecho EPC foi o gênero ($p = 0,043$) como demonstra a Tabela 7. Os demais testes de associação para as características genéticas; escolares e econômica; consumo alimentar e comportamentais (nível de atividade física e comportamento sedentário) estão descritos nas Tabelas 8 a 11, respectivamente.

Tabela 7. Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e as características biológicas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

	EXCESSO DE PESO CORPORAL		p valor
	Não n (%)	Sim n (%)	
Gênero			0,043*
Feminino	93 (67,4)	45 (32,6)	
Masculino	65 (55,1)	53 (44,9)	
Idade			0,320
9 anos	47 (57,3)	35 (42,7)	
10 anos	111 (63,8)	63 (36,2)	
Maturação sexual			0,113
Pré puberdade	74 (69,1)	33 (30,8)	
Puberdade inicial	71 (56,8)	54 (43,2)	
Puberdade média	13 (54,1)	11 (45,8)	

*Significância estatística com p valor < 0,05.

Tabela 8. Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e as características genéticas de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

	EXCESSO DE PESO CORPORAL		p valor
	Não n (%)	Sim n (%)	
Genótipo			0,647
TT	70 (60,9)	45 (39,1)	
TA	69 (64,5)	38 (35,5)	
AA	19 (55,9)	15 (44,1)	
Alelo A			0,801
Ausência	70 (60,9)	45 (39,1)	
Presença	88 (62,4)	53 (37,6)	

Tabela 9. Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e as características escolares e econômica de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

	EXCESSO DE PESO CORPORAL		p valor
	Não n (%)	Sim n (%)	
Ano escolar			<i>0,084</i>
4º ano	76 (56,7)	58 (43,3)	
5º ano	82 (67,2)	40 (32,8)	
Turno Escolar			<i>0,173</i>
Matutino	70 (57,4)	52 (42,6)	
Vespertino	88 (65,7)	46 (34,3)	
Rede de Ensino			<i>0,060</i>
Particular	42 (53,1)	37 (46,8)	
Pública	116 (65,5)	61 (34,4)	
Estrato socioeconômico			<i>0,055</i>
A	21 (61,8)	13 (38,2)	
B	39 (50,0)	39 (50,0)	
C	68 (66,0)	35 (34,0)	
DE	30 (73,2)	11 (26,8)	

Tabela 10. Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e o consumo alimentar de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

	EXCESSO DE PESO CORPORAL		p valor
	Não n (%)	Sim n (%)	
Número de refeições/dia			<i>0,217</i>
3-4 refeições	30 (54,6)	25 (45,4)	
5-6 refeições	128 (63,7)	73 (36,3)	
Lanche da manhã			<i>0,083</i>
Não lanchou	30 (52,6)	27 (47,4)	
Lanchou na escola	62 (59,6)	42 (40,4)	
Lanchou em casa	66 (70,2)	28 (29,8)	
Sem resposta	0 (0)	1 (100)	
Lanche da tarde			<i>0,530</i>
Não lanchou	10 (58,8)	7 (41,2)	
Lanchou na escola	56 (68,3)	26 (31,7)	
Lanchou em casa	89 (58,6)	63 (41,4)	
Sem resposta	3 (60,0)	2 (40,0)	
Qualidade da alimentação			<i>0,218</i>
Adequada	126 (61,8)	78 (38,2)	
Inadequada	20 (54,0)	17 (46,0)	
Neutra	12 (80,0)	3 (20,0)	

Tabela 11. Análise bivariada entre o excesso de peso corporal e as características comportamentais de crianças de 9 e 10 anos. São Luís, MA, 2017.

	EXCESSO DE PESO CORPORAL		p valor
	Não n (%)	Sim n (%)	
<i>Nível de Atividade Física PAQ-c</i>			<i>0,526</i>
Baixo	40 (67,8)	19 (32,2)	
Intermediário	89 (59,3)	61 (40,7)	
Alto	29 (61,7)	18 (38,3)	
<i>Nível de Atividade Física QUAFDA</i>			<i>0,107</i>
Baixo	126 (64,9)	68 (35,0)	
Intermediário	30 (53,5)	26 (46,4)	
Alto	2 (33,3)	4 (66,7)	
<i>Deslocamento para Escola</i>			<i>0,063</i>
A pé	37 (77,0)	11 (23,0)	
Bicicleta	2 (50,0)	2 (50,0)	
Moto	7 (63,6)	4 (36,4)	
Carro	68 (53,1)	60 (46,9)	
Ônibus	43 (67,1)	21 (32,9)	
Sem resposta	1 (100)	-	
<i>Tempo de Tela</i>			<i>0,106</i>
≤ 2 horas/dia	50 (67,6)	24 (32,4)	
< 2 e < 6 horas/dia	80 (63,5)	46 (36,5)	
≥ 6 horas/dia	28 (50,0)	28 (50,0)	

A Tabela 12 contém os resultados da análise multivariada realizada pela regressão de Poisson com variância robusta. O EPC foi associado com as variáveis maturação sexual e número de refeições ($p < 0,10$). Após os ajustes por níveis, permaneceram no modelo final as variáveis maturação sexual, estrato socioeconômico e gênero ($p < 0,05$). Desta forma, escolares púberes possuem 1,46 (IC 1,05 - 2,04) vezes mais chance de apresentar EPC quando comparados aos pré-púberes. As crianças pertencentes aos estratos socioeconômicos A e B apresentam 39% (RP = 1,39; IC 1,02 - 1,98) maior chance de apresentar EPC em comparação aos estratos C, D e E. Os meninos obtiveram 46% (RP = 1,46; IC 1,07 - 2,02) maior chance de apresentar EPC em comparação às meninas.

Tabela 12. Regressão de Poisson com variância robusta para excesso de peso corporal de crianças de 9 e 10 anos conforme os níveis hierárquicos. São Luís, MA, 2017.

VARIÁVEIS	EXCESSO DE PESO CORPORAL			
	RP* (IC95%)	p valor	RP** (IC95%)	p valor
DISTAIS				
<i>Maturação sexual</i>				
Pré pubere	1		1	
Púbere	1,42 (1,01-1,99)	0,043	1,46 (1,05-2,04)	0,026
<i>Alelo A (gene FTO)</i>				
Ausência	1			
Presença	0,95 (0,69-1,29)	0,724		
INTERMEDIÁRIAS				
<i>Nível de Atividade Física (PAQ-c)</i>				
Baixo	0,70 (0,42-1,17)	0,172		
Intermediário	0,99 (0,66-1,50)	0,996		
Alto	1			
<i>Tempo de tela (horas por dia)</i>				
≤ 2 horas	1			
>2 horas	1,20 (0,82-1,74)	0,346		
<i>Qualidade da alimentação</i>				
Adequada	1			
Inadequada	1,22 (0,84-1,78)	0,290		
Neutra	0,53 (0,18-1,54)	0,245		
<i>Número de refeições/dia</i>				
3-4 refeições	1,35 (0,96-1,91)	0,086	1,27 (0,92-1,76)	0,149
5-6 refeições	1		1	
PROXIMAIS				
<i>Estrato socioeconômico</i>				
AB	-		1,39 (1,02-1,98)	0,036
CDE	-		1	
<i>Gênero</i>				
Feminino	-		1	
Masculino	-		1,46 (1,07-2,02)	0,016

*Razão de Prevalência ajustada para as variáveis dos três níveis hierárquicos. Significância $p < 0,10$.

**Razão de Prevalência ajustada para o modelo final. Significância $p < 0,05$ (negrito)

IC95% = intervalo de confiança de 95%.

PAQ-c = *Physical Activity Questionnaire for older Children*.

6. DISCUSSÃO

O principal achado dessa pesquisa foi a alta prevalência do excesso de peso corporal (EPC) com maior risco para escolares na puberdade, pertencentes aos estratos socioeconômicos mais altos e do gênero masculino. A prevalência de 38,3% de EPC (23,8% sobrepesos e 14,5% obesos) foi a maior encontrada na população infanto-juvenil dentre quatro estudos realizados na capital maranhense. Silva (2006) encontrou 7,7% de EPC entre escolares de 6 a 16 anos de idade. Pinheiro e Jimenéz (2010) identificaram 26,8% de EPC na faixa etária de 8 a 12 anos. Dados do estudo BRISA mostraram 5,4% de EPC entre crianças de 7 a 9 anos (SILVA *et al.*, 2011). Carvalho (2016) encontrou prevalência de EPC em 20,5% dos adolescentes de 10 a 18 anos de idade. O resultado também superou as taxas de prevalência de EPC em diferentes regiões brasileiras: 20,1% no nordeste; 22,1% no centro oeste; 28,8% no norte; 29,1% no sudeste e 36,1% na região sul (NIEHUES *et al.*, 2014).

Esse resultado é alarmante pois, o acúmulo de gordura, principalmente na região abdominal, aumenta a liberação de citocinas pró-aterogênicas, como a proteína quimioatrativa de monócitos 1, proteína C reativa, interleucina 6 e o fator de necrose tumoral alfa, assim como diminui as citocinas anti-inflamatórias, por exemplo, a adiponectina, provocando uma inflamação crônica de baixo grau (TAM *et al.*, 2010; WINER *et al.*, 2006). Essa condição aumenta o risco de desenvolvimento de doença cardiovascular e tem sido documentada a partir da infância e persistente até a idade adulta (DEBOER, 2013).

Por outro lado, o presente estudo apresentou prevalência aceitável de magreza (1,9%) segundo os padrões da WHO (1995). Dessa forma, a amostra está seguindo o padrão de transição nutricional brasileiro em que se observa um declínio marcante da prevalência de magreza e/ou desnutrição e um aumento dos casos de sobrepeso e obesidade (COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008). Alguns aspectos tentam explicar a transição tais como as mudanças no padrão alimentar como o aumento do consumo de ácidos graxos saturados, açúcares, refrigerantes, álcool, produtos industrializados com excesso de ácidos graxos “trans”, carnes, leite e derivados ricos em gorduras saturadas, guloseimas como doces, chocolates, balas e outros, além da redução no

consumo de alimentos saudáveis como carboidratos complexos, frutas, verduras e legumes (ESCODA, 2002). Concomitantemente, observa-se uma acentuada redução do nível de atividade física causada pela mudança na distribuição das ocupações setoriais (da agricultura para a indústria) e um aumento do número de trabalhos com redução do esforço físico em virtude da tecnologia (MENDONÇA; ANJOS, 2004). Além disso, são observadas modificações nas atividades de lazer passando de práticas esportivas e longas caminhadas para atividades sedentárias (televisão, videogame ou computador) bem como nas atividades diárias com o uso de portões eletrônicos, escadas rolantes, vidros automáticos, veículos motorizados, máquinas de lavar roupa e louça. Assim, o aumento do consumo calórico associado à redução do gasto energético diário culminam no balanço energético positivo e consequente ganho de peso corporal (FRUTUOSO *et al.*, 2003; MENDONÇA, ANJOS, 2004; PITANGA, 2002).

Na presente pesquisa, os escolares que estavam na puberdade obtiveram 46% maior chance de desenvolver EPC quando comparados aos pré-púberes. Alguns estudos têm mostrado que a maturação biológica parece ser antecipada pelo balanço energético positivo (BACIL *et al.*, 2015; ROWLAND, 2008). A atividade física tende diminuir com o aumento da idade cronológica e biológica (DAVISON *et al.*, 2007; ERLANDSON *et al.*, 2011; SHERAR *et al.*, 2007; THOMPSON *et al.*, 2003) e essa diminuição ocorre principalmente entre 8 e 10 anos de idade em ambos os gêneros (ERLANDSON *et al.*, 2011; SHERAR *et al.*, 2007). Assim, o excesso de tecido adiposo está associado a elevados níveis de estrona o que acarreta maior secreção de hormônio luteinizante (LH) e menor secreção do hormônio folículo estimulante (FSH) pela hipófise, resultando em excessiva produção de androgênios nas meninas, podendo ocasionar distúrbios endócrinos no decorrer da puberdade (ALEMZADEH, KICHLER, CALHOUN, 2010; ROSENFELD, BORDINI, 2010). Silva *et al.* (2016) identificaram que o aumento exponencial do percentual de gordura em meninas, entre 8 e 10 anos de idade, associou-se com o diagnóstico da síndrome metabólica parecendo contribuir para a maturação precoce destas. As consequências dessa antecipação têm sido prejudiciais à saúde das crianças levando-as a uma conclusão prematura do crescimento (HE, KARLBERG, 2001), risco aumentando de câncer ginecológico em meninas e, de osteoporose na menopausa (FALK *et al.*, 2017).

No que se refere ao estrato socioeconômico, as crianças procedentes de famílias com maior poder aquisitivo (estratos A e B) tiveram 39% maior chance de apresentar EPC em comparação àquelas com menor poder aquisitivo. Esse achado corrobora com estudos nacionais. Duquia *et al.* (2008) e Minatto *et al.* (2011) demonstraram que os níveis econômicos mais altos estiveram positivamente associados aos indicadores de adiposidade elevados em adolescentes. Romanzini, Pelegrini e Petroski (2011) observaram que a obesidade abdominal foi prevalente entre adolescentes com maior poder aquisitivo. Para Miranda *et al.* (2015) a prevalência de sobrepeso na escola particular foi três vezes maior em relação à escola pública. O sobrepeso foi encontrado em 19,6% dos meninos e 25,5% das meninas da escola particular contra 7% e 8,1% respectivamente, da escola pública. Da mesma forma, a prevalência de obesidade na escola particular foi superior à escola pública (34,8% e 31,9% contra 6,7% e 6,5% para meninos e meninas, respectivamente).

Uma explicação seria o maior acesso e uso de aparelhos eletrônicos (televisão, videogame, computador, celular, tablet) por crianças com maior poder aquisitivo caracterizando uma atividade sedentária. Canabrava (2013) avaliando escolares mineiros com idade média 12,7 anos ($DP \pm 5,7$) identificou que a posse de vídeo game foi maior para estudantes da rede privada quando comparados à rede pública (67% contra 45,2%). Oliveira *et al.* (2010), com amostra representativa de 592 escolares ludovicenses entre 9 e 16 anos, identificou que alunos pertencentes às classes econômicas A e B permaneceram tempo significativamente maior em atividades sedentárias (3,33 horas/dia) quando comparados aos das classes C (2,77 horas/dia) e DE (2,43 horas/dia). Da mesma forma, Hallal *et al.* (2006) e Ribeiro *et al.* (2006) encontraram maior prevalência de inatividade física nos níveis econômicos mais elevados. Já Silva e Silva (2008) demonstraram que, em situações de desigualdade social, jovens de maior poder aquisitivo teriam chance maior de serem fisicamente ativos devido ao acesso facilitado a atividades de lazer em clubes, associações e ginásios particulares.

Outra explicação para o EPC em crianças com maior poder aquisitivo seria o acesso facilitado ao grupo de alimentos com alta densidade energética (LEÃO *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2015; SILVA, BALABAN, MOTTA, 2005). Nesse grupo inclui-se os alimentos prontos para o consumo, processados ou ultraprocessados, com

maior teor de açúcar, sódio, gorduras totais e gorduras saturadas e, menor teor de proteínas e fibras quando comparados a alimentos *in natura* ou minimamente processados combinados a ingredientes culinários (MONTEIRO *et al.*, 2011; MOUBARAC *et al.*, 2012). Alguns fatores podem explicar o acelerado crescimento do consumo desses produtos no Brasil tais como as características sensoriais aliadas às estratégias de marketing (IFLAND JR, 2009; YEOMANS, BLUNDELL, LESHEM, 2007) bem como a praticidade e o fato de não necessitarem de nenhuma ou quase nenhuma preparação culinária (MONTEIRO, 2010).

Quanto ao gênero, os meninos apresentaram 46% maior chance de possuir EPC que as meninas. Resultados semelhantes foram encontrados por outras pesquisas realizadas no país. A última POF identificou aumento expressivo nos casos de EPC entre os anos de 1974 a 2008 (IBGE, 2010). As taxas foram maiores para os meninos (10,9% para 34,8%) em relação às meninas (8,6% para 32%). No estudo de coorte ERICA, que incluiu a cidade de São Luís, as prevalências de obesidade e hipertensão arterial sistêmica também foram maiores em adolescentes do gênero masculino (BLOCH *et al.*, 2016). Venâncio, Teixeira, Silva (2013) avaliando uma amostra de 1.982 crianças, 7 a 9 anos de idade, na cidade de Anápolis, Goiânia, encontraram maior prevalência de EPC entre os meninos. Silva *et al.* (2014) avaliando 381 crianças e adolescentes, 7 a 16 anos, na cidade de Maceió, AL, encontraram taxa de EPC de 19,16% em meninos contra 9,97% em meninas. Pinto, Nunes, Mello (2016) encontraram prevalência de sobrepeso e obesidade superiores em meninos (18,5% e 13,6%, respectivamente) em relação às meninas (18% e 11,7%, respectivamente). Da mesma forma, obesidade e obesidade severa acometeram mais meninos (10,7% e 3,7%, respectivamente) que meninas (9,5% e 1,9%, respectivamente) no estudo de Pozza, Nucci, Enes (2017) que avaliaram 6.829 crianças e adolescentes, 6 meses a 15 anos do município de Itatiba, São Paulo.

Uma das possíveis razões é o fato dos meninos estarem tão sedentários quanto às meninas (GUILHERME *et al.*, 2015; PINTO, NUNES, MELLO, 2016). De fato, nos últimos 30 anos, o gasto energético diário das crianças reduziu em mais de 500 quilocalorias por dia (BACIL *et al.*, 2015). Antigamente, as meninas participavam de atividades físicas de lazer e de baixa intensidade (HOVELL *et al.*, 1999; WOODFIELD *et al.*, 2002). Atualmente, os meninos realizam atividades com o mesmo dispêndio

energético delas como os jogos eletrônicos e o hábito de assistir televisão diariamente (RODRIGUES; FIATES, 2012). Diversos estudos têm apontado que os meninos gastam maior tempo jogando vídeo game (CANABRAVA, 2013; FRANCIS *et al.*, 2011; GOLDFIELD *et al.*, 2011; ROBERTS *et al.*, 2005). Esse dado é preocupante já que, a adição de uma hora no tempo gasto jogando vídeo game aumenta o risco de adiposidade abdominal (BYUN; DOWDA; PATE, 2012). Além disso, o tempo de uso de vídeo game está associado positivamente com a pressão arterial diastólica, pressão arterial média, triglicerídeos séricos e escore de risco cardiometabólico, independentemente da idade, gênero, circunferência da cintura e intensidade da atividade física (MARTINEZ-GOMEZ *et al.*, 2012). Diante disso, a AAP (2001) recomenda limitar o tempo de tela com o objetivo de promover a saúde, prevenir e atenuar o ganho de peso, bem como diminuir a incidência de fatores de risco para doenças cardiovasculares. A academia não recomenda a visualização de tela antes dos 2 anos de idade e depois, não mais que 2 horas por dia. Também é aconselhável remover televisores e demais aparelhos eletrônicos do quarto da criança.

Outra estratégia para a redução do comportamento sedentário entre crianças e adolescentes é o uso do vídeo game “ativo” ou *exergame* como uma alternativa ao vídeo game tradicional (BIDDISS; IRWIN, 2010). Os *exergames* solicitam que o usuário realize movimentos corporais para participar de esportes virtuais, exercícios fitness e/ou atividades interativas (MEARS; HANSEN, 2009). Um estudo realizado na capital maranhense comprovou esse benefício. Costa *et al.*, (2017) avaliou 18 meninos pré-púberes (9 obesos e 9 eutróficos) com média de idade $8,70 \pm 1,1$ anos e $8,89 \pm 2,7$ anos respectivamente, com o objetivo de analisar a resposta autonômica aguda a uma sessão do jogo *exergame*. Os resultados mostraram a recuperação do sistema nervoso autonômico após uma sessão do jogo confirmando assim, ser o *exergame* capaz de promover a atividade física em crianças, com uma boa aceitação e envolvimento durante a prática. Outros autores, avaliando crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade que utilizaram o *exergame* durante um período mínimo de 10 semanas, observaram mudanças significativas no consumo máximo de oxigênio (ADAMO, RUTHERFORD, GOLDFIELD, 2010; MADDISON *et al.*, 2011; MURPHY *et al.*, 2009), massa corporal total (MURPHY *et al.*, 2009), percentual de gordura corporal (ADAMO, RUTHERFORD, GOLDFIELD, 2010; MADDISON *et al.*, 2011), IMC (MADDISON *et al.*, 2011), pressão arterial (MURPHY *et al.*, 2009), colesterol total

(ADAMO; RUTHERFORD; GOLDFIELD, 2010) e função endotelial (MURPHY *et al.*, 2009).

Em relação ao fator genético, o presente estudo identificou 34 crianças (13,3%) com o genótipo de risco para obesidade (AA), prevalência esta semelhante ao estudo brasileiro de Reuter *et al.* (2016). Nas pesquisas de YANG *et al.* (2014) e ZOU *et al.* (2015), foram encontrados valores inferiores, 11,1% e 5,9%, respectivamente. Prevalências maiores foram encontradas em crianças e adolescentes europeus: 14% dos escoceses (CECIL *et al.*, 2008); 14,4% dos espanhóis (MOLERES *et al.*, 2012); 14,6% dos holandeses (VELDERS *et al.*, 2012); 15,5% dos britânicos e 16,1% dos gregos (DEDOUSSIS *et al.*, 2011); 16,7% de oito países europeus (FORAITA *et al.*, 2015); 16,8% de dez cidades europeias (LABAYEN *et al.*, 2016) e 18% dos britânicos (WARDLE *et al.*, 2009).

Contudo, o alelo A do gene FTO não associou-se ao EPC na presente amostra ($p = 0,724$) corroborando com diversos estudos internacionais e um estudo nacional. Wardle *et al.* (2009) com subamostra com 133 crianças britânicas, idade média de 4,4 anos, encontraram maior média de IMC ($16,75 \pm 2,18 \text{ kg/m}^2$), maior porcentagem de sobrepeso (16,7%) e obesidade (8,3%) entre aquelas com genótipo AA porém, sem associação ($p = 0,21$; $p = 0,32$ e $p = 0,84$ respectivamente). Hakanen *et al.* (2009) avaliaram uma subamostra de 640 crianças acompanhados do nascimento aos 15 anos de idade na cidade de Turku, Finlândia, entre fevereiro de 1.990 a junho de 1.992, onde o gene FTO não associou-se ao IMC ($p = 0,99$). Para Velders *et al.* (2012) o IMC infantil não diferiu para os diferentes genótipos do SNP rs9939609 entre 1718 crianças do norte da Europa aos 3 e 4 anos de idade ($p = 0,68$ e $p = 0,51$, respectivamente). Vasan *et al.* (2013) avaliando 1.230 adolescentes indianos, idade média de 17,1 anos, não encontraram associação entre o gene FTO com IMC e circunferência da cintura. No Brasil, Pereira *et al.* (2016) também não encontraram associação entre os polimorfismos dos genes FTO (rs9939609), AKT1 e AKTIP com sobrepeso e obesidade em crianças do município de Juíz de Fora, Minas Gerais. Uma explicação seria a existência de cerca de 140 genes de susceptibilidade à obesidade associados a medidas de adiposidade: IMC, porcentagem de gordura corporal e/ou circunferência da cintura (PIGEYRE *et al.*, 2016). Assim, para Dias e Silva (2016), cada gene, tem de pequena a moderada participação na determinação de uma

característica fenotípica. Nesse sentido, explicar a obesidade pela predisposição genética é algo muito complexo, pois além da ação sincrônica de centenas de genes há a influência de fatores ambientais.

Em oposição, a pesquisa pioneira sobre o gene FTO verificou uma associação do polimorfismo rs9939609 com obesidade (FRAYLING *et al.*, 2007). Para os autores, 16% dos adultos com genótipo AA pesavam aproximadamente 3 quilos mais e tinham 1,67 vezes maior probabilidade de desenvolver obesidade quando comparados aos que não herdaram o alelo de risco (A). Além disso, a associação foi observada desde os 7 anos de idade e refletiu um aumento específico na massa de gordura. Estudos realizados em diferentes países confirmaram essa associação (CECIL *et al.*, 2008; HAKANEN *et al.*, 2009; LEE *et al.*, 2010; RUIZ *et al.*, 2010; RUTTERS *et al.*, 2011; ZOU *et al.*, 2015). Especificamente no Brasil, o estudo conduzido por Reuter *et al.* (2016) na cidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul com amostra de 406 escolares, idade entre 7 e 17 anos, também identificou maior percentual de sobrepeso/obesidade entre aqueles com genótipo AA (57,4%) quando comparados aos portadores de genótipo AT (28,9%) e TT (33,1%).

Embora a associação entre o consumo alimentar inadequado e o sedentarismo com o EPC seja um consenso na literatura (GLAZER, 2001; HAN, LAWLOR, KIMM, 2010; LOPES, PRADO, COLOMBO, 2010; XU, XUE, 2016) isso não foi observado no presente estudo, provavelmente por representarem práticas amplamente disseminadas entre os amostrados, independentemente do valor de IMC. Outro motivo seria o fato dos escolares relatarem o consumo de alimentos *in natura* como as frutas (56,6%) e dos alimentos minimamente processados como arroz (94,5%); carnes e ovos (86,7%); leite e derivados (80%); feijão (65,2%); suco natural (62,5%) e café com leite (58,6%), recomendados para o consumo segundo o GAPB. Apesar da POF (2008-2009) ter evidenciado que alimentos tradicionais na dieta brasileira perderam participação na disponibilidade domiciliar de alimentos (IBGE, 2011), no presente estudo os escolares apresentaram prevalência do consumo de feijão, leite e derivados, os quais são considerados marcadores de uma alimentação saudável (CASTRO *et al.*, 2008). Este resultado corrobora com os achados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, na qual o consumo regular de feijão foi referido por 71,9% da população adulta brasileira (JAIME *et al.*, 2015).

Quanto às inadequações alimentares, houve prevalência do consumo de alimentos fonte de açúcares (doces e refrigerantes) aliada à baixa ingestão de alimentos nutritivos e fonte de fibras (verduras e legumes). Esse padrão alimentar assemelha-se ao padrão “industrializado brasileiro” descrito por (CORREA *et al.*, 2017) sendo caracterizado pelo baixo consumo de saladas, legumes e verduras cozidos; hambúrguer e embutidos; e alto consumo de feijão, leite/iogurte, alimentos fritos, bolachas, balas, doces, chocolates e refrigerante. Uma revisão sistemática mostrou que, enquanto as crianças assistiam televisão, 89,6% delas se alimentavam com refrigerantes, chocolates, bolos, pipoca e salgadinhos. Além disso, 40,3% delas desejavam e pediam para os pais adquirirem os produtos que viam nas propagandas, em geral doces, refrigerantes, biscoitos (FRIEDRICH *et al.*, 2014). Um estudo realizado em 75 países mostrou que o aumento de 1% no consumo de refrigerantes está associado a um adicional de 4,8 casos de sobrepeso e 2,3 casos de obesidade por 100 adultos (BASU *et al.*, 2013). Uma meta-análise realizada com estudos de coorte mostrou que indivíduos que consomem 1 a 2 porções de bebidas açucaradas por dia tiveram risco 26% maior de desenvolver diabetes tipo 2 quando comparados aos que possuíam baixo ou nenhum consumo da bebida (MALIK *et al.*, 2010b). Do mesmo modo, a inadequação do consumo de frutas, legumes e verduras está entre os dez principais fatores de risco para a carga global de doenças (OPAS, 2003). Mesmo assim, o consumo desses alimentos é insuficiente, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento (EZZATI, RIBOLI, 2013).

Em relação ao comportamento sedentário, o presente estudo encontrou média de 3,83 horas/dia (DP \pm 2,85) de tempo de tela (televisão, computador, vídeo game, celular, tablet). Resultado este maior ao encontrado por Oliveira *et al.* (2010) que também avaliaram crianças ludovicenses. Os autores encontraram média de 2,66 horas/dia (DP \pm 2,16) em atividades sedentárias. Ao classificar por grupos 46,1% gastaram até 2 horas/dia; 28,2% mais que 3,5 horas/dia e 25,7% entre 2 e 3,5 horas/dia. Nos Estados Unidos, o tempo despendido com tela também é elevado. As crianças com 6 e 11 anos de idade gastam 6 horas/dia. Já adolescentes (idade entre 16 a 19 anos) e idosos (idade entre 60 e 85 anos) usam quase 60% do seu tempo livre ou mais de 8 horas/dia em frente às telas (MATTHEWS *et al.*, 2008). Esse achado é preocupante, já que o risco de obesidade é cinco vezes maior em crianças que assistem mais de 5 horas de televisão diariamente, comparadas com as que assistem

até duas horas por dia (KAIM; VIO; ALBALA, 2003). No estudo de Zago Júnior *et al.* (2007) com crianças de 6 a 11 anos de idade de uma escola particular da cidade de Campinas, São Paulo, a prevalência de sobrepeso (10%) e obesidade (17,5%) foi associada com o tempo médio de 4,8 horas por dia em frente à televisão. Além disso, crianças sedentárias apresentam aptidão física reduzida, com impacto negativo na flexibilidade, força de vários grupos musculares e explosão muscular, consequências essas agravadas entre aquelas com sobrepeso e obesidade (GLAZER, 2001).

Diante das inadequações comportamentais encontradas no presente estudo, torna-se necessária a aplicação de conteúdos e práticas em educação nutricional e atividade física nas escolas. De forma abrangente, essas ações devem envolver não apenas os alunos, mas o núcleo familiar, os órgãos governamentais e os meios de comunicação a fim de prevenir e/ou controlar os índices crescentes de obesidade infanto-juvenil (BARBOSA *et al.*, 2005; MONDINI *et al.*, 2007; RAMOS, STEIN, 2000; TRICHES, GIUGLIANI, 2005). A escola é tida como um local favorável para o desenvolvimento dessas intervenções, pois o ambiente oferece algumas vantagens tais como: o escopo das ações; o grande número de estudantes que recebem o mesmo estímulo; a continuidade das estratégias ao longo do tempo devido à permanência de crianças e adolescentes nas escolas e a possibilidade de mudanças estruturais e operacionais (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2006; WAXMAN, ASSEMBLY, 2004). O profissional de educação física, atuando na escola, tem a responsabilidade de apresentar os fundamentos esportivos e expor a importância do exercício físico como uma forma de prevenção da obesidade e outras doenças associadas (HALLAL, 2010). Já o nutricionista, além de coordenar todas as ações da alimentação escolar desde a compra dos alimentos até a entrega da refeição pronta, deve realizar ações de educação alimentar e nutricional para os alunos e toda comunidade escolar (BRASIL, 2010b).

Assim, atendendo a um dos objetivos do presente estudo, a nutricionista e responsável pelo mesmo, ministrou palestra e realizou dinâmica com todos as turmas dos 4° e 5° anos dos dois colégios avaliados. O tema abordado foi “Alimentação saudável: o que preferir e o que evitar” e a dinâmica abordou em quais grupos da Pirâmide Alimentar os alimentos se encaixam. Essa estratégia objetivou facilitar a

compreensão dos alunos acerca da diferença entre os grupos dos alimentos (variedade e funções) bem como a importância do consumo de cada um.

7. CONCLUSÕES

Conclui-se que a prevalência do excesso de peso corporal em crianças de 9 e 10 anos da rede pública e privada da capital maranhense foi elevada, com chance de prevalência maior entre aqueles que se encontram na puberdade, nos estratos socioeconômicos A e B e, no gênero masculino. Observou-se ainda que a prevalência de sobrepeso e obesidade foi a maior encontrada no município para essa faixa etária.

Apesar de não encontrar associação entre o EPC com fatores comportamentais identificou-se, nessa amostra, alta prevalência do consumo de alimentos não saudáveis (refrigerante e doces) e baixo consumo de alimentos saudáveis (verduras e legumes) aliados à prática de atividades com baixo dispêndio energético como o deslocamento passivo para a escola, o excessivo tempo gasto com telas e o baixo nível de atividade física do dia anterior à entrevista.

Portanto, torna-se fundamental a implantação de um programa de educação alimentar e exercício físico na rede pública de ensino e principalmente da rede privada do município. As ações do Nutricionista e do Profissional de Educação Física junto à comunidade escolar devem encorajar os escolares e seus familiares a adotarem um estilo de vida saudável. O processo deve ser planejado, organizado e contínuo para ser eficaz no incentivo ao consumo alimentar adequado, à redução do consumo de guloseimas, à prática regular de atividade física (dentro e fora da escola) assim como a redução do tempo de tela. A disseminação de bons hábitos repercutirá nas escolas e nos seus arredores, contribuindo assim para a redução dos casos de sobrepeso e obesidade.

Até onde se sabe da literatura nacional, este é o primeiro estudo que investiga, simultaneamente, os fatores de risco biológicos, genéticos, socioeconômicos, alimentares e comportamentais associados ao EPC em escolares no município de São Luís, Maranhão.

8. LIMITAÇÕES

Uma limitação do estudo foi o desenho transversal, que não permite o estabelecimento de relações causais mesmo nas associações estatisticamente significativas.

Quanto aos questionários QUADA e QUAFDA, ambos avaliam somente o dia anterior à entrevista, portanto, não representam necessariamente o consumo alimentar e a atividade física habitual, uma vez que existe variação aleatória desses comportamentos para cada criança. Além disso, o QUADA fornece dados qualitativos da alimentação, não sendo possível avaliar a ingestão quantitativa de macronutrientes e micronutrientes. Para evitar o viés, os questionários devem ser aplicados em 3 dias não consecutivos para cada amostrado (2 dias da semana e 1 dia do final de semana). Outra limitação é que as respostas foram fornecidas pelo próprio participante por meio de entrevista. É possível que informações imprecisas tenham sido fornecidas pelos escolares acima do peso, levados a negar ou afirmar algum hábito que viesse causar constrangimento, como já referido por outros autores (SCHUCH *et al.*, 2013). Uma forma de minimizar seria a participação dos pais ou responsáveis no momento da entrevista.

Houve tentativa de se obter dados antropométricos dos pais durante a reunião no colégio, porém, poucos compareceram, principalmente na rede particular. Do total de questionários enviados para casa, apenas 40,2% deles responderam e devolveram preenchido.

9. REFERÊNCIAS

AAP - American Academy of Pediatrics, Committee on Public Education. Children, adolescents, and television. **Pediatrics**, v. 107, n. 2, p. 423–426, 2001.

AAP - American Academy of Pediatrics, Committee on Public Education. Children, adolescents, and the Media. **Pediatrics**, v.132, n. 5, 2013.

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas. **Critério de classificação econômica Brasil, 2015**. Disponível em <<http://www.abep.org/>>.

ADA - American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: individual, family, school, and community-based interventions for pediatric overweight. **Journal of the American Dietetic Association**, v.106, n.6, p.925-945, 2006.

ADAMO, K.B.; RUTHERFORD, J.A.; GOLDFIELD, G.S. Effects of interactive video game cycling on overweight and obese adolescent health. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 35, n. 6, p. 805-815, 2010.

AIELLO, A.M.; MELLO, L.M.; NUNES, M.S.; SILVA, A.S.; NUNES, A. Prevalence of Obesity in Children and Adolescents in Brazil: A Meta-analysis of Cross-sectional Studies. **Current Pediatric Reviews**, v.11, n.1, p.36-42, 2015.

ALEMZADEH, R.; KICHLER, J.; CALHOUN, M. Spectrum of metabolic dysfunction in relationship with hyperandrogenemia in obese adolescent girls with polycystic ovary syndrome. **European Journal of Endocrinology**, n.162: p.1093-1099, 2010.

ALI, O.; CERJAK, D.; KENT, JW.; JAMES, R.; BLANGERO, J.; ZHANG, Y. Obesity, central adiposity and cardiometabolic risk factors in children and adolescents: a family-based study. **Pediatric Obesity**, v.9, n.3, p.58-62, 2014.

AN, R. Racial/ethnic disparity in obesity among us youth, 1999–2013. **International Journal of Adolescent Medicine and Health**, v. 29, n. 4, 2015.

ASSIS, M.A.A.; BENEDET, J.; KERPEL, R.; VASCONCELOS, F.A.G.; DI PIETRO, P.F.; KUPEK, E. Validação da terceira versão do Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA-3) para escolares de 6 a 11 anos. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro: v. 25, n. 8, p.1816-1826, 2009.

AZEVEDO, M.R.; ARAÚJO, C.L.; SILVA, M.C.; HALLAL, P.C. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. **Revista de Saúde Pública**, v.41, n.1, p.69-75, 2007.

BACCHINI, D.; LICENZIATI, M.R.; GARRASI, A.; CORCIULO, N.; DRIUL, D.; TANAS, R.; FIUMANI, P.M.; DI PIETRO, E.; PESCE, S.; CRINÒ, A. *et al.* Bullying

and victimization in overweight and obese outpatient children and adolescents: an Italian multicentric study. **PLoS One**, v.10, n.11, 2015.

BACIL, E.D.A.; MAZZARDO JÚNIOR, O.; RECH, C.R.; LEGNANI, R.F.S.; CAMPOS, W. Atividade Física e Maturação Biológica: Uma Revisão Sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, v.33, Issue 1, p. 114-121, mar. 2015.

BARBOSA, R.M.S.; CROCCIA, C.; CARVALHO, C.G.N.; FRANCO, V.C.; COSTA, R.S.; SOARES, E.A. Food intake by children based on the Brazilian food guide pyramid for young children. **Revista de Nutrição**, v.18, n. 5, p. 633-641, 2005.

BARLOW, S.E. AND THE EXPERT COMMITTEE. Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity: Summary Report. **Pediatrics**, v.120, n.1, p. 164-192, 2007.

BARROS, M.V.G.; ASSIS, M.A.A.; PIRES, M.C.; GROSSEMAN, S.; VASCONCELOS, F.A.G.; LUNA, M.E.P.; BARROS, S.S.H. Validity of physical activity and food consumption questionnaire for children aged seven to ten years old. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.7, n.4, p. 437-448, 2007.

BASU, S.; MCKEE, M.; GALEA, G.; STUCKLER, D. Relationship of Soft Drink Consumption to Global Overweight, Obesity, and Diabetes: A Cross-National Analysis of 75 Countries. **American Journal of Public Health**, v.103, n.11, p. 2071–2077, 2013.

BIDDISS, E.; IRWIN, J. Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v.164, n.7, p. 664-672, 2010.

BLOCH, K.V.; KLEIN, C.H.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M.C.C.; ABREU, G.A.; BARUFALDI, L.A.; VEIGA, G.V.; SCHAAN, B.; SILVA, T.L.N. *et al.* ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v.50, n.1, 2016.

BOENDER, A.J.; VAN ROZEN, A.J.; ADAN, R.A. Nutritional state affects the expression of the obesity-associated genes *Etv5*, *Faim2*, *Fto*, and *Negr1*. **Obesity**, v.20, n.12, p.2420-2425, 2012.

BRASIL. **Estatuto da criança e do adolescente**. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990, e legislação correlata [recurso eletrônico]. 9. ed. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. 207 p. (Série legislação; n. 83) Disponível em: <http://www.crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/camara/estatuto_crianca_adolescente_9ed.pdf>

BRASIL. Portaria nº 710, de 10 de junho de 1999. Aprova a Política Nacional de Alimentação e Nutrição, cuja íntegra consta do anexo desta Portaria e dela é parte integrante. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 15 de junho de 1999. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/PORTARIA_710_1999.pdf/b28dc77e-6a8d-48b2-adad-ae7bdc457fc3>

BRASIL. Conselho Federal de Nutricionistas. Resolução CFN nº 358, de 18 de maio de 2005. Dispõe sobre as atribuições do Nutricionista no âmbito do Programa de Alimentação Escolar - PAE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2005. Disponível em:
<<http://www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2005/res358.pdf>>

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF, 2006, 210p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em:
<http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_alimentar_conteudo.pdf>

BRASIL. Decreto nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007. Institui o Programa Saúde na Escola (PSE) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6286.htm>.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispões sobre o atendimento da alimentação escolar e do programa dinheiro direto na escola aos alunos da educação básica. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2009a. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm>

BRASIL. Resolução/CD/FNDE nº 38, de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2009b. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8166-res038-16072009-pdf&Itemid=30192>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Diretoria Colegiada. Resolução RDC nº 24, de 15 de junho de 2010. Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas cujo objetivo seja a divulgação e a promoção comercial de alimentos considerados com quantidades elevadas de açúcar, de gordura saturada, de gordura trans, de sódio, e de bebidas com baixo teor nutricional, nos termos desta Resolução, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2010a. Disponível em:
<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33864/284972/RDC24_10_Publicidade%2Bde%2Balimentos.pdf/c406d0df-e88b-407a-9c0f-30da652f4a44>.

BRASIL. Conselho Federal de Nutricionistas. Resolução CFN nº 465 de 23 de agosto de 2010. Dispõe sobre as atribuições do Nutricionista, estabelece parâmetros numéricos mínimos de referência no âmbito do Programa de Alimentação Escolar (PAE) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2010b. Disponível em:
<http://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/resolucoes/Res_465_2010.htm>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas. Estratégicas. Área Técnica de Saúde de Adolescente e Jovem. **Caderneta de saúde da adolescente**. 2ª edição. Brasília, DF, 2010c. Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_saude_adolescente_menina.pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas. Estratégicas. Área Técnica de Saúde de Adolescente e Jovem. **Caderneta de saúde do adolescente**. 2ª edição. Brasília, DF, 2012.

Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_saude_adolescente_menino.pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à saúde, Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed., 1ª reimpressão. Brasília, DF, 2014a, 156 p.: il. Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>

BRASIL. Ministério do Esporte. Ministério da Educação. Programa Esporte na Escola. **Programa Segundo Tempo**. Brasília, DF, 2014b. Disponível em:

<<http://portal.esporte.gov.br/snee/segundotempo/>>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Educação. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa nacional de saúde do escolar – PENSE (2015)**. Rio de Janeiro, RJ, 2016.

Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>>.

BRASIL, L.M.P.; FISBERG, M.; MARANHAO, H.S. Excesso de peso de escolares em região do Nordeste Brasileiro: contraste entre as redes de ensino pública e privada. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 7, n. 4, p. 405-412, 2007.

BROWN, D.R.; CARROLL, D.D.; WORKMAN, L.M.; CARLSON, S.A.; BROWN, D.W. Physical activity and health-related quality of life: US adults with and without limitations. **Quality of Life Research**, v.23, n.10, p. 2673-2680, 2014.

BRUNKWALL, L.; ERICSON, U.; HELLSTRAND, S.; GULLBERG, B.; ORHOMELANDER, M.; SONESTEDT, E. Genetic variation in the fat mass and obesity-associated gene (FTO) in association with food preferences in healthy adults. **Food & Nutrition Research**, v.57, n.1, 2013.

BYUN, W.; DOWDA, M.; PATE, R.R. Associations between screen-based sedentary behavior and cardiovascular disease risk factors in Korean youth. **Journal of Korean Medical Science**, v.27, n.4, p.388-394, 2012.

CABRAL, L.G.A.; COSTA, F. F.; LIPAROTTI, J. Evidências preliminares de validade da seção de atividade física do questionário de atividade física e alimentação do dia anterior (QUAFDA). **Revista Brasileira de Atividade Física, Saúde**, v.16, n.2, p.100-106, 2011.

CANABRAVA, K.L.R. **Gasto energético e intensidade das atividades físicas dos jogos ativos de vídeo games em crianças e adolescentes.** 2013. 96f. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013.

CARVALHO, M.S.N. **Prevalência e fatores de risco associados ao sobrepeso e obesidade em adolescentes da cidade de São Luís, Maranhão.** 2016. 99f. Dissertação (Mestrado em Saúde do Adulto e da Criança). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 2016.

CASTRO, I.R.R.; CARDOSO, L.O.; ENGSTROM, E.M.; LEVY, R.B.; MONTEIRO, C.A. Vigilância de fatores de risco para doenças não transmissíveis entre adolescentes: a experiência da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v.24, n.10, p.2279-2288, 2008.

CDC - Centers for disease control and prevention. Clinical growth charts: about Child, Teen BMI. National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Atlanta, Georgia, USA, 2000. Available from: <<http://www.cdc.gov/growthcharts>>.

CECIL, J.E.; TAVENDALE, R.; WATT, P.; HETHERINGTON, M.M.; PALMER, C.N. An obesity-associated FTO gene variant and increased energy intake in children. **New England Journal of Medicine**, v.359, n.24, p.2558-2566, 2008.

CHAGAS, D.C.; SILVA, A.A.M.; BATISTA, R.F.L.; SIMÕES, V.M.F.; LAMY, Z.C.; COIMBRA, L.C.; ALVES, M.T.S.S.B. Prevalência e fatores associados à desnutrição e ao excesso de peso em menores de cinco anos nos seis maiores municípios do Maranhão. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.16, n.1, p.146-156, 2013.

CHARRO, M.A.; BACURAU, R.F.P.; NAVARRO, F.; PONTES JÚNIOR, F.L. Manual de avaliação física. São Paulo, SP: **Phorte Editora**, 2010, 424p.: il.

COLE, T.J.; BELLIZZI, M.C.; FLEGAL, K.M.; DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal**, v.320, p.1240-1243, 2000.

CORREA, R.S.; VENCATO, P.H.; ROCKETT, F.C.; BOSA, V.L. Padrões alimentares de escolares: existem diferenças entre crianças e adolescentes? **Ciências & Saúde Coletiva**, v.22, n.2, p.553-562, 2017.

COSTA, A.S.V.; CHEIN, M.B.C.; TONIAL, S.R.; GAMA, M.E.A.; MARTINS, M.L.B.; CUNHA, C.L.F.; SILVA, D.S.M.; CRUZ, P.R.S.; BRITO, L.M.O. Estado nutricional de adolescentes do Maranhão, Brasil, por critérios nacional e internacional. **Ciências & Saúde Coletiva**, v.18, n.12, p. 3715-3720, 2013.

COUTINHO, J.G.; GENTIL, P.C.; TORAL, N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, supl. 2, p. s332-s340, 2008.

DALLABONA, A.; CABRAL, S.C.; HÖFELMAN D.A. Variáveis infantis e maternas associadas à presença de sobrepeso em crianças de creches. **Revista Paulista de Pediatria**, v.28, n.4, p.304-313, 2010.

DAMASCENO, M.M.C.; FRAGOSO, L.V.C.; LIMA, A.K.G.; LIMA, A.C.S.; VIANA, P.C.S. Correlação entre índice de massa corporal e circunferência da cintura em crianças. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.23, n.5, p.652-657, 2010.

DAVISON K.K.; WERDER, J.L.; TROST, S.G.; BAKER, B.L.; BIRCH, L.L. Why are early maturing girls less active? Links between pubertal development, psychological well-being, and physical activity among girls at ages 11 and 13. **Social Science & Medicine**, v.64, n.12, p.2391–2404, June. 2007.

DEBOER, M.D. Obesity, systemic inflammation, and increased risk for cardiovascular disease and diabetes among adolescents: a need for screening tools to target interventions. **Nutrition**, v.29, n.2, p. 379–386, 2013.

DEDOUSSIS, G.V.; YANNAKOULIA, M.; TIMPSON, N.J.; MANIOS, Y.; KANONI, S.; SCOTT, R.A.; PAPOUTSAKIS, C.; DELOUKAS, P. *et al.* Does a short breastfeeding period protect from FTO-induced adiposity in children? **International Journal of Pediatric Obesity**, v.6, n.2, p. 326-335, 2011.

DEN HOED, M.; WESTERTERP-PLANTENGA, M.S.; BOUWMAN, F.G.; MARIMAN, E.C.; WESTERTERP, K.R. Postprandial responses in hunger and satiety are associated with the rs9939609 single nucleotide polymorphism in FTO. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.90, n.5, p.1426-1432, 2009.

DIAS, R.G.; SILVA, M.S.M. Avanços em genômica para diagnósticos moleculares: contribuições para a nutrição, o exercício físico e os esportes. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, v.31, n.66, p.8-16, 2016.

DINA, C.; MEYRE, D.; GALLINA, S.; DURAND, E.; KÖRNER, A.; JACOBSON, P.; CARLSSON, L.M.; KIESS, W.; VATIN, V.; LECOEUR, C. *et al.* Variation in FTO contributes to childhood obesity and severe adult obesity. **Nature Genetics**, v.39, n.6, p.724-726, 2007.

DUQUIA, R.P.; DUMITH, S.D.E.C.; REICHERT, F.F.; MADRUGA, S.W.; DURO, L.N.; MENEZES, A.M. *et al.* Epidemiology of elevated tricipital and subscapular skinfolds in adolescents. **Caderno de Saúde Pública**, v.24, p.113-121, 2008.

ERLANDSON, M.C.; SHERAR, L.B.; MOSEWICH, A.D.; KOWALSKI, K.C.; BAILEY, D.A.; BAXTER-JONES, A.D. Does controlling for biological maturity improve physical activity tracking? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.43, p. 800-807, 2011.

ESCODA, M.S.Q. Para a crítica da transição nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.7, n.2, p.219-226, 2002.

EZZATI, M.; RIBOLI, E. Behavioral and dietary risk factors for noncommunicable diseases. **New England Journal of Medicine**, v.369, n.10, p.954-964, 2013.

FISCHER, R.M. Mídia e juventude: experiências do público e do privado na cultura. **Cadernos Cedex**, v.25, n.65, p.43-58, 2005.

- FONTELLES, M.J.; SIMÕES, M.G.; ALMEIDA, J.C.; FONTELLES, R.G.S. Metodologia da pesquisa: diretrizes para o cálculo do tamanho da amostra. **Revista Paraense de Medicina**, v.24, n.2, p.57-64, 2010.
- FORAITA, R.; GÜNTHER, F.; GWOZDZ, W.; REISCH, L.A.; RUSSO, P.; LAURIA, F.; SIANI, A.; VEIDEBAUM, T.; TORNARITIS, M.; IACOVIELLO, L. *et al.* Does the FTO gene interact with the socioeconomic status on the obesity development among young European children? Results from the IDEFICS study. **International Journal of Obesity**, v.39, n.1, p.1-6, 2015.
- FRANCIS, S.L.; STANCEL, M.J.; SERNULKA-GEORGE, F.D.; BROFFITT, B.; LEVY, S.M.; JANZ, K.F. Tracking of TV and video gaming during childhood: Iowa Bone Development Study. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v.8, n.100, p.1-9, 2011.
- FRAYLING, T.M.; TIMPSON, N.J.; WEEDON, M.N.; ZEGGINI, E.; FREATHY, R.M.; LINDGREN, C.M.; PERRY, J.R.; ELLIOTT, K.S.; LANGO, H. *et al.* Common Variant in the FTO Gene Is Associated with Body Mass Index and Predisposes to Childhood and Adult Obesity. **Science**, v.316, n.5826, p.889-894, 2007.
- FRIEDMANN, J.M.; HALAAS, J.L. Leptin and the regulation of body weight in mammals. **Nature**, v.395, n.22, p.763-770, 1998.
- FRIEDRICH, R.R.; POLET, J.P.; SCHUCH, L.; WAGNER, M.B. Efeito dos programas de intervenção no âmbito escolar para reduzir o tempo gasto em frente a telas: uma meta-análise. **Jornal de Pediatria**. Porto Alegre, v.90, n.3, p.232-241, June. 2014.
- FRUTUOSO, M.F.P.; BISMARCK-NASR, E.M.; GAMBARDELLA, A.M.D. Redução do dispêndio energético e excesso de peso corporal em adolescentes. **Revista de Nutrição**, v.16, n.3, p.257-263, 2003.
- GERKEN, T.; GIRARD, C.A.; TUNG, Y.C.; WEBBY, C.J.; SAUDEK, V.; HEWITSON, K.S.; YEO, G.S.; MCDONOUGH, M.A.; CUNLIFFE, S. *et al.* The Obesity-Associated FTO Gene Encodes a 2-Oxoglutarate-Dependent Nucleic Acid Demethylase. **Science**, v.318, n.5855, p.1469-1472, 2007.
- GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, C.E. Fatores associados à obesidade em escolares. **Jornal de Pediatria**, v.80, n.1, p.17-22, 2004.
- GLAZER, G. Long-term pharmacotherapy of obesity 2000: a review of efficacy and safety. **Archives of Internal Medicine**, v.161, p. 1814-1824, 2001
- GOLDFIELD, G.S.; KENNY, G.P.; HADJIYANNAKIS, S.; PHILLIPS, P.; ALBERGA, A.S.; SAUNDERS, T.J.; TREMBLAY, M.S.; MALCOLM, J. *et al.* Video game playing is independently associated with blood pressure and lipids in overweight and obese adolescents. **PLoS One**, v.6, n.11, e26643, p.1-6, 2011.
- GONZÁLEZ, J.E. Genes and obesity: a cause and effect relationship. **Endocrinologia y Nutricion**, v.58, n.9, p.492-496, 2011.

GRECCO, M.S.M. **Validação de Índice de Massa Corporal (IMC) ajustado pela massa gorda obtida por impedância bioelétrica.** 2012. Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP), Ribeirão Preto, SP, 2012.

GRIFFITHS, L.J.; WOLKE, D.; PAGE, A.S.; HORWOOD, J.P. and the ALSPAC Study Team. Obesity and bullying: different effects for boys and girls. **Archives of Disease in Childhood**, v.91, n.2, p.121-125, 2006.

GROSS, L.S.; LI, L.; FORD, E.S.; LIU, S. Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: An ecologic assessment. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.79, n.5, p.774-79, 2004.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Medida da atividade física em jovens brasileiros: reprodutibilidade e validade do PAQ-c e do PAQ-a. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol. 21, n.6, p.425-432, 2015.

GUILHERME, F.R.; MOLENA-FERNANDES, C.A.; GUILHERME, V.R.; FÁVERO, M.T.M.; REIS, E.J.B.; RINALDI, W. Inatividade física e medidas antropométricas em escolares de Paranavaí, Paraná. **Revista Paulista de Pediatria**. São Paulo, v.33, n.1, p. 50-55, mar. 2015.

HAKANEN, M.; RAITAKARI, O.T.; LEHTIMÄKI, T.; PELTONEN, N.; PAHKALA, K.; SILLANMÄKI, L.; LAGSTRÖM, H.; VIKARI, J.; SIMELL, O.; RÖNNEMAA, T. FTO genotype is associated with body mass index after the age of seven years but not with energy intake or leisure-time physical activity. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v.94, n.4, p.1281-1287, 2009.

HALLAL, P.C.; ANDERSEN, L.B.; BULL, F.C.; GUTHOLD, R.; HASKELL, W.; EKELUND, U. and PhD for the Lancet Physical Activity Series Working Group. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v.380, n.9838, p. 247-257, 2012.

HALLAL, P.C.; BERTOLDI, A.D.; GONCALVES, H.; VICTORA, C.G. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10 a 12 anos de idade. **Caderno de Saúde Pública**, v.22, n.6, p.177-187, 2006.

HALLAL, P.C.; KNUTH, A.G.; CRUZ, D.K.; MENDES, M.I.; MALTA, D.C. Prática de atividade física em adolescentes brasileiros. **Ciências Saúde Coletiva**, v.15, n.2, p.3035-3042, 2010.

HAN, J.C.; LAWLOR, D.A.; KIMM, S.Y. Childhood obesity. **Lancet**, v.375, p.1737-1748, 2010.

HATIPOGLU, N.; MAZICIOGLU, M.M.; KURTOGLU, S.; KENDIRCI, M. Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. **European Journal of Pediatrics**, v.169, n.6, p.733-739, 2010.

HE, Q.; KARLBERG, J. BMI in childhood and its association with height gain, timing of puberty, and final height. **Pediatric Research**, v.49, p.244-251, 2001.

HENDERSON, T.; HILL, C.; NORTON, K. The connection between missing school and health: a review of chronic absenteeism and student health in Oregon.

Upstream Public Health, 2014. Disponível em:

<<http://www.attendanceworks.org/wp-content/uploads/2017/08/Chronic-Absence-and-Health-Review-10.8.14-FINAL-REVISED.pdf>>

HILL, J.O.; WYATT, H.R.; PETERS, J.C. Energy balance and obesity. **Circulation**, v.126, n.1, p.126-132, 2012.

HOVELL M.F.; SALLIS, J.F.; KOLODY, B.; MCKENZIE, T.L. Children's physical activity choices: a development analysis of gender, intensity levels, and time.

Pediatric Exercise Science, v.11, n.2, p.158-168, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa de orçamentos familiares (POF) 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa de orçamentos familiares (POF) 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ, 2011. 150p.

IFLAND, J.R.; PREUSS, H.G.; MARCUS, M.T.; ROURKE, K.M.; TAYLOR, W.C.; BURAU, K.; JACOBS, W.S.; KADISH, W.; MANSO, G. Refined food addiction: a classic substance use disorder. **Medical Hypotheses**, v.72, n.5, p.518-526, 2009.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação (MEC). **Censo Escolar da Educação básica 2016**. Brasília, DF, fevereiro de 2017. Disponível em: <<http://inep.gov.br/web/guest/censo-escolar>>.

IOM - INSTITUTE OF MEDICINE. Committee on Prevention of Obesity in Children and Youth. Koplan JP, Liverman CT, Kraak VI, editors. Source Washington (DC): National Academies Press. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. Preventing Childhood Obesity: Health in the Balance, US, 2005.

JAIME, P.C.; STOPA, S.R.; OLIVEIRA, T.P.; VIEIRA, M.L.; SZWARCOWALD, C.L.; MALTA, D.C. Prevalência e distribuição sociodemográfica de marcadores de alimentação saudável, Pesquisa Nacional de Saúde, Brasil 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.24, n.2, p.267-276, 2015.

JANSSEN, I.; KATZMARZYK, P.T.; ROSS, R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.79, n.3, p.379-384, 2004.

JOFFE, Y.T.; HOUGHTON, C.A. A novel approach to the nutrigenetics and nutrigenomics of obesity and weight management. **Current Oncology Reports**, v.18, n.7, p.43-48, 2016.

KAIM, J.; VIO, F.; ALBALA, C. Obesity trends and determinant factors in Latin America. **Caderno de Saúde Pública**, v.19, supp.1, p.77-86, 2003.

LABAYEN, I.; RUIZ, J.R.; HUYBRECHTS, I.; ORTEGA, F.B.; ARENAZA, L.; GONZÁLEZ-GROSS, M.; WIDHALM, K.; MOLNAR, D.; MANIOS, Y. *et al.* Dietary fat intake modifies the influence of the FTO rs9939609 polymorphism on adiposity in adolescents: The HELENA cross-sectional study. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v.26, n.10, p. 937-943, 2016.

LEÃO, L.S.C.S; ARAÚJO, L.M.B.; MORAES, L.T.L.P.; ASSIS, A.M. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**, v.7, n.2, p.151-157, 2003.

LEE, H.J.; KIM, I.K.; KANG, J.H.; AHN, Y.; HAN, B.G.; LEE, J.Y.; SONG, J. Effects of common FTO gene variants associated with BMI on dietary intake and physical activity in Koreans. **Clínica Chimica Acta**, v.411, n.21-22, p. 1716-1722, 2010.

LOHMAN, T.G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. **Journal of physical education, recreation and dance**, v.58, n.9, p.98-102, 1987.

LOPES, P.C.; PRADO, S.R.; COLOMBO, P. Fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças em idade escolar. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.63, p.73-78, 2010.

MADDISON, R.; FOLEY, L.; NI MHURCHU, C.; JIANG, Y.; JULL, A.; PRAPAVESSIS, H.; HOHEPA, M.; RODGERS, A. Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.94, n.1, p.156-163, 2011.

MAFFEIS, C.; PIETROBELLI, A.; GREZZANI, A.; PROVERA, S.; TATO, L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. **Obesity Research**, v.9, n.3, p.179-187, 2001.

MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause, alimentos, nutrição e dietoterapia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MALIK, V.S.; POPKIN, B.M.; BRAY, G.A.; DESPRÉS, J.P.; HU, F.B. Sugar sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes mellitus, and cardiovascular disease risk. **Circulation**, v.121, n.11, p.1356-1364, 2010a.

MALIK, V.S.; POPKIN, B.M.; BRAY, G.A.; DESPRÉS, J.P.; WILLETT, W.C.; HU, F.B. Sugar sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 Diabetes: a meta-analysis. **Diabetes Care**, v.33, n.11, p.2477-2483, 2010b.

MALIK, V.S.; SCHULZE, M.B.; HU, F.B. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.84, n.2, p.274-288, 2006.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. Crescimento, maturação e atividade física. São Paulo: **Phorte Editora**, 2009.

MALINA, R.M.; KATZMARZYK, P.T. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.70, n.1, p.131-136, 1999.

MARSHALL, W.A.; TANNER, J.M. Variations in pattern of pubertal changes in girls. **Archives of Disease in Childhood**, v.44, n.235, p.291-303, 1969.

MARSHALL, W.A.; TANNER, J.M. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. **Archives of Disease in Childhood**, v.45, n.239, p.13-23, 1970.

MARTINEZ-GOMEZ, D.; GOMEZ-MARTINEZ, S.; RUIZ, J.R.; ORTEGA, F.B.; MARCOS, A.; VEIGA, O.L. Video game playing time and cardiometabolic risk in adolescents: the AFINOS study. **Medicina Clínica**, v.139, n.7, p. 290-292, 2012.

MATTHEWS, C. E.; CHEN, K. Y.; FREEDSON, P. S.; BUCHOWSKI, M. K.; BEECH, B. M.; PATE, R. R.; TROIANO, R. P. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. **American Journal of Epidemiology**, v. 167, n. 7, p. 875-881, 2008.

MCTAGGART J.S.; LEE, S.; IBERL, M.; CHURCH, C.; COX, R.D.; ASHCROFT, F.M. FTO is expressed in neurones throughout the brain and its expression is unaltered by fasting. **PLoSOne**, v.6, n.11, p.1-9, 2011.

MEARS, D.; HANSEN, L. Active gaming: definitions, options and implementation. **Strategies: A Journal for Physical and Sport Educators**, v. 23, n. 2, p.1-40, 2009.

MELLO, E.D.; LUFT, V.C.; MEYER, F. Obesidade Infantil: como podemos ser eficazes? **Jornal de Pediatria**, v.80, n.1, p. 173-182, 2004.

MENDONÇA, C.P.; ANJOS, L.A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v.20, n.3, p. 698-709, 2004.

MINATTO, G.; PELEGRINI, A.; SILVA, D.A.; SILVA, A.F.; PETROSKI, E.L. Association between inadequate body composition and sociodemographic factors in adolescents. **Revista Paulista de Pediatria**, v.29, p.553-559, 2011.

MIRANDA, J.M.Q.; PALMEIRA, M.V.; POLITO, L.F.T.; BRANDÃO, M.R.F.; BOCALINI, D.S.; FIGUEIRA JUNIOR, A.J.; PONCIANO, K.; WICHI, R.B. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil em instituições de ensino: públicas vs. privadas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 2, p.104-107, abr. 2015.

MISRA, A.; VIKRAM, N.K.; ARYA, S.; PANDEY, R.M.; DHINGRA, V.; CHATTERJEE, A.; DWIVEDI, M.; SHARMA, R.; LUTHRA, K.; GULERIA, R.; TALWAR, K.K. High prevalence of insulin resistance in postpubertal Asian Indian children is associated with adverse truncal body fat patterning, abdominal adiposity and excess body fat. **International Journal of Obesity and related metabolic disorders**, v.28, n.10, p.1217-1226, 2004.

MOLERES, A.; OCHOA, M.C.; RENDO-URTEAGA, T.; MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, M.A.; AZCONA SAN JULIÁN, M.C.; MARTÍNEZ, J.A.; MARTI, A. Dietary fatty acid distribution modifies obesity risk linked to the rs9939609 polymorphism of the fat mass and obesity-associated gene in a Spanish case-control study of children. **British Journal of Nutrition**, v.107, n.4, p533-538, 2012.

MONDINI, L.; LEVY, R.B.; SALDIVA, S.R.D.M.; VENÂNCIO, S.I.; AGUIAR, J.A.; STEFANIN, M.L.R. Prevalência de sobrepeso e fatores associados em crianças ingressantes no ensino fundamental em um município da região metropolitana de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, n.8, p.1825-1834, 2007.

MONTEIRO, C.A. The big issue is ultra-processing. **World Nutrition**, v.1, n.6, p.237-259, 2010.

MONTEIRO, C.A.; LEVY, R.B.; CLARO, R.M.; CASTRO, I.R.; CANNON, G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public Health Nutrition**, v.14, n.1, p. 5-13, 2011.

MOUBARAC, J.C.; MARTINS, A.P.B.; CLARO, R.M.; LEVY, R.B.; CANNON, G.; MONTEIRO, C.A. Consumption of ultraprocessed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. **Public Health Nutrition**, v.16, n.12, p.2240-2248, 2013.

MURPHY, E. C.; CARSON, L.; NEAL, W.; BAYLIS, C.; DONLEY, D.; YEATER, R. Effects of an exercise intervention using Dance Dance Revolution on endothelial function and other risk factors in overweight children. **International Journal of Pediatric Obesity**, v.4, n.4, p.205-214, 2009.

NAKAZATO, M.; MURAKAMI, N.; DATE, Y.; KOJIMA, M.; MATSUO, H.; KANGAWA, K.; MATSUKURA, S. A role for ghrelin in the central regulation of feeding. **Nature**, v.409, n.6817, p.194-198, 2001.

NGUYEN, D.M.; EL-SERAG, H.B. The epidemiology of obesity. **Gastroenterology Clinics of North America**, v.39, n.1, p.1-7, 2010.

NIEHUES, J.R.; GONZALES, A.I.; LEMOS, R.R.; BEZERRA, P.P., HAAS, P. Prevalence of Overweight and Obesity in Children and Adolescents from the Age Range of 2 to 19 Years Old in Brazil. Hindawi Publishing Corporation. **International Journal of Pediatrics**, v.2014, article ID 583207, p.1-7, 2014.

NON-COMMUNICABLE DISEASES RISK FACTOR COLLABORATION (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. **Lancet**. 2017.

OLIVEIRA, A.M.A.; CERQUEIRA E.M.M.; SOUZA J.S.; OLIVEIRA, A.C. Sobrepeso e obesidade infantil: influência dos fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia, Metabologia**, v.47, n.2, p.144-150, 2003.

OLIVEIRA, C.L.; FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência – uma verdadeira epidemia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia, Metabologia**. vol. 47, n. 2, p.107-108, 2003.

OLIVEIRA, T.C.; SILVA, A.A.M.; SANTOS, C.J.N.; SILVA, J.S.; CONCEIÇÃO, S.I.O. Atividade física e sedentarismo em escolares da rede pública e privada de ensino em São Luís. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 6, p. 996-1004, 2010.

OPAS - Organização Pan Americana da Saúde. **Doenças crônico-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde**. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <https://www.opas.org.br/wp-content/uploads/2015/09/d_cronic.pdf>

PARSONS, T.J.; POWER, C.; LOGAN, S.; SUMMERBELL, C.D. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. **International Journal of obesity and related metabolic disorders**, v.23, n.8, p.100-107, 1999.

PEDRAZA, D.F.; SILVA, F.A.; MELO, N.L.S.; ARAUJO, E.M.N.; SOUSA, C.P.C. Estado nutricional e hábitos alimentares de escolares de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Ciência e saúde coletiva**, v. 22, n. 2, p. 469-477, 2017.

PEREIRA, P.A.; ALVIM-SOARES JR, A.M.; SANDRIM, V.C.; LANNA, C.M.M.; SOUZA-COSTA, D.C.; BELO, V.A.; PAULA, J.J.; TANUS-SANTOS, J.E. *et al.* Falta de associação entre o polimorfismo genético do FTO, AKT1 e AKTIP e o sobrepeso e a obesidade infantis. **Jornal de Pediatria**, v. 92, n. 5, p. 521-527, 2016.
PIGEYRE M.; YAZDI, F.T.; KAUR, Y.; MEYRE, D. Recent progress in genetics, epigenetics and metagenomics unveils the pathophysiology of human obesity. **Clinical Science**, v.130, n.12, p.943-86, 2016.

PINHEIRO, N.P.; JIMÉNEZ, M. Percepção e insatisfação corporal: um estudo em crianças brasileiras. **Psico**, v.41, n.4, p.510-516, 2010.

PINTO, R.P.; NUNES, A.A.; MELLO, L.M. Analysis of factors associated with excess weight in school children. **Revista Paulista de Pediatria**, v.34, n.4, p. 460-468, 2016.

PITANGA, F.J.G. Epidemiologia, atividade física e saúde. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.10, n.3, p.49-54, 2002.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro – IDHMB. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013**. Perfil da cidade de São Luís, Maranhão. Brasília, DF, 2013.

POZZA, F.S.; NUCCI, L.B.; ENES, C.C. Identifying Overweight and Obesity in Brazilian Schoolchildren, 2014. **Journal of Public Health Management and Practice**, v.24, n.3, p.204-210, 2017.

PUHL, R.M.; HEUER, C.A. The stigma of obesity: a review and update. **Obesity**, v.17, n.5, p. 941-964, 2009.

PUHL, R.M.; HEUER, C.A. Obesity stigma: important considerations for public health. **American Journal of Public Health**, v.100, n.6, p.1019-1028, 2010.

QUAN, L.L.; WANG, H.; TIAN, Y.; MU, X.; ZHANG, Y.; TAO, K. Association of fat-mass and obesity-associated gene FTO rs9939609 polymorphism with the risk of obesity among children and adolescents: a meta-analysis. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v.19, n.4, p.614-623, 2015.

RAMIRES, E.K.N.M.; MENEZES, R.C.E.; OLIVEIRA, J.S.; OLIVEIRA, M.A.A.; TEMOTEO, T.L.; LONGO-SILVA, G.; LEAL, V.S.; COSTA, E.C.; ASAKURA, L. Estado nutricional de crianças e adolescentes de um município do semiárido do Nordeste brasileiro. **Revista Paulista de Pediatria**, v.32, n.3, p. 200-207, 2014.

RAMOS, M.; STEIN, L.M. Development children's eating behavior. **Jornal de Pediatria**, v.73, n.3, p.229-237, 2000.

RAMPERSAUD, E.; MITCHELL, B.D.; POLLIN, T.; FU, M.; SHEN, H.; O'CONNELL JR.; DUCHARME, J.L.; HINES, S.; SACK, P.; NAGLIERI, R. *et al.* Physical activity and the association of common FTO gene variants with body mass index and obesity. **Archives of Internal Medicine**, v.168, n.16, p.1791-1797, 2008.

REILLY, J.J.; DOROSTY, A.R.; EMMETT, P.M. Identification of the obese child: adequacy of the body mass index for clinical practice and epidemiology. **International journal of obesity and related metabolic disorders**, v.24, n.12, p.1623-1627, 2000.

REIS, C.E.G.; VASCONCELOS, I.A.L.; BARROS, J.F.N. Políticas públicas de nutrição para o controle da obesidade infantil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 4, p. 625-633, 2011.

REUTER, C.P.; BURGOS, M.S.; BERNHARD, J.C.; TORNQUIST, D.; KLINGER, E.I.; BORGES, T.S.; RENNER, J.D.P.; VALIM, A.R.M. *et al.* Association between overweight and obesity in schoolchildren with rs9939609 polymorphism (FTO) and family history for obesity. **Jornal de Pediatria**, v.92, n.5, p. 493-498, 2016.

RIBEIRO, E.A.G.; LEAL, D.B.; ASSIS, M.A.A. Acurácia diagnóstica de índices antropométricos na predição do excesso de gordura corporal em crianças de sete a dez anos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.17, n.1, p. 243-254, mar., 2014.

RIBEIRO, R.Q.C.; LOTUFO, P.A.; LAMOUNIER, J.A.; OLIVEIRA, R.G.; SOARES, J.F.; BOTTER, D.A. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes. O estudo do coração de Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.86, n.6, p.408-418, 2006.

RINALDI, A.E.M.; PEREIRA, A.F.; MACEDO, C.S.; MOTA, J.F.; BURINI, R.C. Contribuições das práticas alimentares e inatividade física para o excesso de peso infantil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 26, n.3, p.271-277, 2008.

RIVERA, J.A.; DE COSSÍO, T.G.; PEDRAZA, L.S.; ABURTO, T.C.; SÁNCHEZ, T.G.; MARTORELL, R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. **The Lancet Diabetes, Endocrinology**, v. 2, n.4, p. 321-332, 2014.

ROBERTS, D. F.; FOEHR, U. G.; RIDEOUT, V., Eds. **Generation M: Media in the lives of 8-18 year olds: a Kaiser Family Foundation studyed**. 2005.

RODRIGUES, V.M.; FIATES, G.M.R. Hábitos alimentares e comportamento de consumo infantil: influência da renda familiar e do hábito de assistir à televisão. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.25, n.3, p.353-362, maio/jun., 2012.

ROMANZINI, M.; PELEGRINI, A.; PETROSKI, E.L. Prevalence of abdominal obesity and associated factors in adolescents. **Revista Paulista de Pediatria**, v.29, p.546-552, 2011.

ROMERO, C.E.M.; ZANESCO, A. O papel dos hormônios leptina e grelina na gênese da obesidade. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 1, p. 85-91, 2006.

ROSENFELD, R.L.; BORDINI, B. Evidence that obesity and androgens have independent and opposing effects on gonadotropin production from puberty to maturity. **Brain Research**, v.1364, 186-197, 2010.

ROWLAND, T.W. *Fisiologia do Exercício na Criança* (2.ed.). São Paulo: **Manole**, 2008.

RUIZ, J.R.; LABAYEN, I.; ORTEGA, F.B.; LEGRY, V.; MORENO, L.A.; DALLONGEVILLE, J.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, D.; BOKOR, S.; MANIOS, Y. *et al*. Attenuation of the effect of the FTO rs9939609 polymorphism on total and central body fat by physical activity in adolescents: the HELENA study. **Archives of Pediatrics, Adolescent Medicine**, v. 164, n.4, p.328-333, 2010.

RUTTERS, F.; NIEUWENHUIZEN, A.G.; BOUWMAN, F.; MARIMAN, E.; WESTERTERP-PLANTENGA, M.S. Associations between a single nucleotide polymorphism of the FTO Gene (rs9939609) and obesity-related characteristics over time during puberty in a Dutch children cohort. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v.96, n.6, p.939-942, 2011.

SARGENT, G.M.; PILOTTO, L.S.; BAUR, L.A. Components of primary care interventions to treat childhood overweight and obesity: a systematic review of effect. **Obesity Reviews**, v.12, n.5, p.219-235, 2011.

SAVVA, S.C.; TORNARITIS, M.; SAVVA, M.E.; KOURIDES, Y.; PANAGI, A.; SILIKIOTOU, N.; GEORGIU, C.; KAFATOS, A. Waist circumference and waist-to-hip ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. **International journal of obesity and related metabolic disorders**, v.24, n.11, p.1453-1458, 2000.

SCHUCH, I.; CASTRO, T.G.; VASCONCELOS, F.A.G.; DUTRA, C.L.C.; GOLDANI, M.Z. Excesso de peso em crianças de pré-escolas: prevalência e fatores associados. **Jornal de Pediatria**, v.89, n.2, p.179-188, 2013.

SHERAR, L.B.; ESLIGER, D.W.; BAXTER-JONES, A.D.; TREMBLAY, M.S. Age and gender differences in youth physical activity: does physical maturity matter? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.39, p.830-835, 2007.

SILVA, A.A.; BARBIERI, M.A.; CARDOSO, V.C.; BATISTA, R.F.; SIMÕES, V.M.; VIANNA, E.O.; GUTIERREZ, M.R.; FIGUEIREDO, M.L.; SILVA, N.A. *et al.* Prevalence of non-communicable diseases in Brazilian children: follow-up at school age of two Brazilian birth cohorts of the 1990's. **BMC Public Health**, v. 11, n.486, 2011.

SILVA, D.A.; SILVA, R.J. Padrão de atividade física no lazer e fatores associados em estudantes de Aracaju, SE. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.13, p.94-101, 2008.

SILVA, G.A.P.; BALABAN, G.; MOTTA, M.E.F. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**, v. 5, n.1, p. 53-59, 2005.

SILVA, J.B.; MELO, E.M.; MICUSSI, M.T.; AZEVEDO, G.D.; LEMOS, T.M.; SPYRIDES, M.H.; ARRAIS, R.F.; MARANHÃO, T.M. Prevalência da síndrome metabólica nos estágios pubertários de escolares do sexo feminino. **Revista de Saúde Pública**, v.18, n.3, p.425-436, 2016.

SILVA, J.S. Prevalência de sobrepeso, obesidade e atividade física em escolares de São Luís, MA e fatores associados. 2006. Dissertação (Mestrado em saúde e ambiente). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, 2006.

SILVA, Y.M.Q.; KRAGULJAC, M.; ALBUQUERQUE, R.B.; FONSECA, F.S. Prevalência de Excesso de Peso em Crianças e Adolescentes de um Projeto Esportivo em Maceió, AL. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.18, n.4, p. 67-74, 2014.

SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A.; HORSWILL, C.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M.D.; BEMBEN, D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology**, v.60, n.5, p.709-23, 1988.

SOARES, L.D.; PETROSKI, E.L. Prevalência, fatores etiológicos e tratamento da obesidade infantil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.5, n.1, p. 63-74, 2003.

STRATIGOPOULOS, G.; PADILLA, S.L.; LEDUC, C.A.; WATSON, E.; HATTERSLEY, A.T.; MCCARTHY, M.I.; ZELTSER, L.M.; CHUNG, W.K.; LEIBEL, R.L. Regulation of Fto/Ftm gene expression in mice and humans. **American journal of physiology Regulatory, integrative and comparative physiology**, v.294, n.4, p.1185-1196, 2008.

TAM, C.S.; CLÉMENT, K.; BAUR, L.A.; TORDJMAN, J. Obesity and low-grade inflammation: a pediatric perspective. **Obesity Reviews**, v.11, n. 2, p.118-126, 2010.

TANOFSKY-KRAFF, M.; HAN, J.C.; ANANDALINGAM, K.; SHOMAKER, L.B.; COLUMBO, K.M.; WOLKOFF, L.E.; KOZLOSKY, M.; ELLIOTT, C. *et al.* The FTO

gene rs9939609 obesity-risk allele and loss of control over eating. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.90, n.6, p.1483-1488, 2009.

TAYLOR, R.W.; JONES, I.E.; WILLIAMS, S.M.; GOULDING, A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual energy x ray absorptiometry in children aged 3-19y. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.72, n. 2, p.490-495, 2000.

THOMPSON, A.; BAXTER-JONES, A.D.; MIRWALD, R.L.; BAILEY, D.A. Comparison of physical activity in male and female children: does maturation matter? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.35, p.1684-1690, 2003.
 TIMPSON, N.J.; EMMETT, P.M.; FRAYLING, T.M.; ROGERS, I.; HATTERSLEY, A.T.; MCCARTHY, M.I.; SMITH, G.D. The FTO/obesity associated locus and dietary intake in children. The FTO/obesity associated locus and dietary intake in children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.88, n.4, p.971-978, 2008.

TRICHES, R.M.; GIUGLIANI, E.R. Obesity, eating habits and nutritional knowledge among school children. **Revista de Saúde Pública**, v.39, n.4, p.541-547, 2005.

TUNG, Y.C.L.; AYUSO, E.; SHAN, X.; BOSCH, F.; O'RAHILLY, S.; COLL, A.P.; YEO, G.S.H. Hypothalamic-specific manipulation of Fto, the ortholog of the human obesity gene FTO, affects food intake in rats. **PLoSOne**, v.5, n.1, p. 1-8, 2010.

VASAN, S.K.; FALL, T.; JOB, V.; GU, H.F.; INGELSSON, E.; BRISMAR, K.; KARPE, F.; THOMAS, N. A common variant in the FTO locus is associated with waist-hip ratio in Indian adolescents. **Pediatric Obesity**, v.8, n.3, p.45-49, 2013.

VELDERS, F.P.; DE WIT, J.E.; JANSEN, P.W.; JADDOE, V.W.; HOFMAN, A.; VERHULST, F.C.; TIEMEIER, H. FTO at rs9939609, Food Responsiveness, Emotional Control and Symptoms of ADHD in Preschool Children. **PLoSOne**, v.7, n.11, 2012.

VENANCIO, P.E.M.; TEIXEIRA, C.G.O.; SILVA, F.M. Excesso de peso, nível de atividade física e hábitos alimentares em escolares da cidade de Anápolis-GO. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 35, n. 2, p. 441-453, 2013.

VIANA, A.L.; FAUSTO, M.C.; LIMA, L.D. Política de saúde e equidade. **São Paulo em Perspectiva**, v.17, n.1, p.58-68, 2003.

VICTORA, C.G.; HUTTLY, S.R.; FUCHS, S.C.; OLINTO, M.T. The role of conceptual framework in epidemiological analysis: a hierarchical approach. **International Journal of Epidemiology**, v.26, n.1, p.224-227, 1997.

WARDLE, J.; CARNELL, S.; HAWORTH, C.M.; FAROOQI, I.S.; O'RAHILLY, S.; PLOMIN, R. Obesity associated genetic variation in FTO is associated with diminished satiety. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v.93, n.9, p. 3640-3643, 2008.

WARDLE, J.; LLEWELLYN, C.; SANDERSON, S.; PLOMIN, R. The FTO gene and measured food intake in children. **International Journal of Obesity**, v.33, p.42-45, 2009.

WAXMAN, A. World Health Assembly. WHO global strategy on diet, physical activity and health. **Food and Nutrition Bulletin**, v.25, n.3, p.292-302, 2004.

WEIS, B.; CHAIM, N.A.; BELIK, W. **Manual de Gestão Eficiente da Merenda Escolar**. São Paulo: Eskenazi Indústria Gráfica Ltda, 2004.

WESTLEY, R.L.; MAY, F.E. A twenty-first century cancer epidemic caused by obesity: the involvement of insulin, diabetes, and insulin-like growth factors. **International Journal of Endocrinology**, v. 2013, p.1-37, 2013.

WHO - World health organization. The world health report 1995: bridging the gaps. Geneva, 1995.

WHO - World health organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 1998.

WHO - World health organization. The WHO Child Growth Standards. BMI-for-age: birth to 5 years, 2006. Disponível em:
<http://www.who.int/childgrowth/standards/bmi_for_age/en/>

WHO - World health organization. Growth reference 5-19 years: height-for-age, 2007a. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/who2007_height_for_age/en/>

WHO - World health organization. Growth reference 5-19 years: BMI-for-age, 2007b. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/>

WINER, J.C.; ZERN, T.L.; TAKSALI, S.E.; DZIURA, J.; CALI, A.M.; WOLLSCHLAGER, M.; SEYAL, A.A.; WEISS, R.; BURGERT, T.S.; CAPRIO, S. Adiponectin in childhood and adolescent obesity and its association with inflammatory markers and components of the metabolic syndrome. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 91, n. 11, p. 4415-4423, 2006.

WOODFIELD, L.; DUNCAN, M.; AL-NAKEEB, Y.; NEVILL, A.; JENKINS, C. Sex, ethnic and socio-economic differences in children's physical activity. **Pediatric Exercise Science**, v.14, p.277-285, 2002.

XU, S.; XUE, Y. Pediatric obesity: causes, symptoms, prevention, and treatment. **Experimental and Therapeutic Medicine**, v.11, p.15-20, 2016

YANG, M.; XU, Y.; LIANG, L.; FU, J.; XIONG, F.; LIU, G.; GONG, C.; LUO, F.; CHEN, S.; XU, C.; ZHANG, D.; LI, Z.; ZHANG, S.; ZHANG, Y.; WANG, H. *et al.* The effects of genetic variation in FTO rs9939609 on obesity and dietary preferences in chinese han children and adolescents. **PLoSOne**, v.9, n.8, p.1-9, 2014.

YEOMANS, MR.; BLUNDELL, J.E.; LESHEM, M. Palatability: response to nutritional need or need-free stimulation of appetite? **British Journal of Nutrition**, v.92, n.1, p.3-14, 2007.

ZAGO JÚNIOR, C.; RODRIGUES, A.A.; BRAGA, LES.; FILOCOMO, M.; ZAMAI, C. Perfil nutricional de crianças de 6 a 11 anos de uma escola. **Revista Brasileira Atividade Física e Saúde**, v.12, n.2, p.159-166, 2007.

ZOU, Z.C.; J-MAO, L.; SHI, Y.Y.; CHEN, J.H.; WANG, L.S.; CAI, W. Effect of exercise combined with dietary intervention on obese children and adolescents associated with the FTO rs9939609 polymorphism. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v.19, n.23, p. 4569-4575, 2015.

10. APÊNDICES

Apêndice 1 – Proposta de pesquisa para os colégios

Convidamos o(a) senhor(a) para autorizar a pesquisa **“ASSOCIAÇÃO DO POLIMORFISMO RS9939609 DO GENE FTO COM CONSUMO ALIMENTAR E ATIVIDADE FÍSICA EM ESCOLARES”** sob a responsabilidade da pesquisadora Isabel Cristina de Oliveira Almeida CRN6-12.864.

Justificativa: há um aumento crescente na prevalência de obesidade (excesso de gordura corporal) entre crianças. Os fatores que podem explicar este aumento estão relacionados às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares. Alguns estudos mostram que a obesidade infantil tem relação direta com: sedentarismo (falta de atividade física), consumo exagerado de gordura e açúcar, baixo consumo de verduras, tipo de colégio (particular) e o fato de não ter irmãos. Paralelo a isso é importante observar se a criança possui pré-disposição genética, ou seja, se ela já nasce com risco maior de desenvolver obesidade. Diante dos fatos, a pesquisa torna-se necessária para se conhecer a realidade dos escolares bem como sugerir ações que provoquem modificações quanto ao comportamento e hábitos de vida.

Objetivo: verificar a associação entre o gene FTO (obesidade) com consumo alimentar e atividade física em escolares.

Critérios de inclusão: poderão participar da pesquisa meninas e meninos com idade entre 9 e 10 anos; matriculados(as) na escola avaliada; que queiram participar da pesquisa; que não estejam doentes e/ou com alguma fratura (osso quebrado) e que não tenha problemas hormonais (diabetes, tireóide).

Critérios de exclusão: escolares que não participarem de todas as etapas da pesquisa.

Procedimentos: a pesquisa será realizada na escola, no momento oportuno que não prejudique a aula. Na primeira etapa serão feitas medidas corporais: peso, estatura, circunferência da cintura e dobras cutâneas (braço e costas). Além disso, a criança usará um cotonete para coletar saliva (teste para avaliar a chance de desenvolver obesidade). Na segunda etapa, ele(a) responderá algumas perguntas sobre alimentação, atividade física e a respeito do corpo dele(a).

O risco gerado pela pesquisa poderá ser um desconforto na coleta de saliva.

Os benefícios em participar da pesquisa: o escolar receberá uma avaliação corporal completa (peso, altura, % de gordura) e o resultado do teste da saliva. Os pais/responsáveis receberão orientações quanto ao comportamento e hábitos de vida (alimentação, prática de atividade física).

Caso a criança apresente alguma alteração nos testes (obesidade, alimentação inadequada, sedentarismo) ela será **acompanhado(a)** por mim e por profissionais de Educação Física.

Vocês não terão **gastos** e não receberão **recompensa financeira** para participar da pesquisa. No caso da criança sofrer algum dano decorrente da pesquisa o(a) mesmo(a) será **indenizado(a)** pela pesquisadora no valor de R\$100,00.

O(a) senhor(a) receberá **informações** sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Também é livre para recusar-se a autorizar ou interromper a participação dos escolares a qualquer momento. A participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer penalidade.

O nome e os dados das crianças não serão divulgados em publicações que possam resultar dessa pesquisa sendo, portanto mantido em **sigilo**.

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos e procedimentos da pesquisa, de maneira clara e detalhada, portanto autorizo a execução da pesquisa no Colégio _____, bem como autorizo a divulgação e publicação de toda informação coletada, exceto dados pessoais, em eventos de caráter científico. Declaro ainda que tive tempo de ler o documento e esclarecer todas as dúvidas. Desta forma, assino este documento, juntamente com a pesquisadora, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder dela.

São Luís, ____ de _____ de 2016

Assinatura do(a) Responsável

Número do celular/whatsapp

Assinatura da Pesquisadora

Em caso de dúvidas o(a) senhor(a) poderá consultar:

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA – CEP/UFMA
Avenida dos Portugueses s/n, Prédio do CEB Velho, PPPG, Bloco C Sala 07
Campus Universitário do Bacanga
E-mail: cepufma@ufma.br Telefone: 3272-8708

Nome da Pesquisadora Responsável: ISABEL CRISTINA DE OLIVEIRA ALMEIDA
Núcleo de Esportes da Universidade Federal do Maranhão/UFMA
Avenida dos Portugueses, 1966 Campus do Bacanga - Telefone (98) 3272-8170

Apêndice 2 – Autorização dos colégios



Ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão – CEP/UFMA
a/c. Prof. Dr. Francisco Navarro
Coordenador do CEP/UFMA

Autorização para realização de pesquisa

Eu, **Isabella Rodrigues de Araujo Costa Caracas**, diretora geral educacional, responsável pelo Colégio Dom Bosco, venho por meio desta informar que autorizo a pesquisadora Isabel Cristina de Oliveira Almeida, aluna do Mestrado em Saúde do Adulto e da criança – PPGSAC da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, a realizar/desenvolver a pesquisa intitulada “ASSOCIAÇÃO DO POLIMORFISMO RS9939609 DO GENE FTO COM CONSUMO ALIMENTAR E ATIVIDADE FÍSICA EM CRIANÇAS”, sob orientação do Prof. Dr. Francisco Navarro. Declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.

São Luis, 01 de julho de 2016.

Isabella Rodrigues
Diretora Geral Educacional
Dom Bosco/UNDB



GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
FUNDAÇÃO NICE LOBÃO
CENTRO INTEGRADO RIO ANIL - CINTRA

Ao
Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão – CEP/UFMA
a/c. Prof. Dr. Francisco Navarro
Coordenador do CEP/UFMA

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, EDVALDO COSTA RODRIGUES, diretor(a)/coordenador(a)/responsável pelo colégio CENTRO INTEGRADO RIO ANIL CINTRA, venho por meio desta informar que autorizo a pesquisadora Isabel Cristina de Oliveira Almeida, aluna do Mestrado em Saúde do Adulto e da criança – PPGSAC da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, a realizar/desenvolver a pesquisa intitulada "ASSOCIAÇÃO DO POLIMORFISMO RS9939609 DO GENE FTO COM CONSUMO ALIMENTAR E ATIVIDADE FÍSICA EM ESCOLARES", sob orientação do Prof. Dr. Francisco Navarro.

Declaro conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.

São Luís, 07 de 11 de 2016

Edvaldo Costa Rodrigues
Edvaldo Costa Rodrigues
Coordenador de Ensino
Fundação Nice Lobão

Assinatura e carimbo do responsável institucional

982035353

Celular/whatsapp

Rua da Companhia, n 1, Anil – CEP: 65045-230
E-mail: cintra@bol.com.br

Apêndice 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o(a) senhor(a) para autorizar a participação voluntária do(a) seu(sua) filho(a) na pesquisa **“ASSOCIAÇÃO DO POLIMORFISMO RS9939609 DO GENE FTO COM CONSUMO ALIMENTAR E ATIVIDADE FÍSICA EM ESCOLARES”** sob a responsabilidade da pesquisadora Isabel Cristina de Oliveira Almeida.

Justificativa: há um aumento crescente na prevalência de obesidade (excesso de gordura corporal) entre crianças. Os fatores que podem explicar este aumento estão relacionados às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares. Alguns estudos mostram que a obesidade infantil tem relação direta com: sedentarismo (falta de atividade física), consumo exagerado de gordura e açúcar, baixo consumo de verduras, tipo de colégio (particular) e o fato de não ter irmãos. Paralelo a isso é importante observar se a criança possui pré-disposição genética, ou seja, se ela já nasce com risco maior de desenvolver obesidade. Diante dos fatos, a pesquisa torna-se necessária para se conhecer a realidade dos escolares bem como sugerir ações que provoquem modificações quanto ao comportamento e hábitos de vida.

Objetivo: verificar a associação entre o gene FTO (obesidade) com consumo alimentar e atividade física em escolares.

Critérios de inclusão: poderão participar da pesquisa meninas e meninos com idade entre 9 e 10 anos; matriculados(as) na escola avaliada; que queiram participar da pesquisa; que não estejam doentes e/ou com alguma fratura (osso quebrado) e que não tenha problemas hormonais (diabetes, tireóide).

Critérios de exclusão: escolares que não participarem de todas as etapas da pesquisa.

Procedimentos: a pesquisa será realizada na escola onde seu(sua) filho(a) estuda, no momento oportuno que não prejudique a aula. Na primeira etapa serão feitas medidas corporais: peso, estatura, circunferência da cintura e dobras cutâneas (braço e costas). Além disso, ele(a) usará um cotonete para coletar saliva (teste para avaliar a chance de desenvolver obesidade). Na segunda etapa, seu(sua) filho(a) responderá algumas perguntas sobre: alimentação, atividade física e corpo dele(a).

O risco gerado pela pesquisa poderá ser um desconforto na coleta de saliva.

Os benefícios em participar da pesquisa: o escolar receberá uma avaliação corporal completa (peso, altura, % de gordura) e o resultado do teste da saliva. O(a) senhor e ele(a) receberão orientações quanto ao comportamento e hábitos de vida (alimentação, prática de atividade física).

Caso seu(sua) filho(a) apresente alguma alteração nos testes (obesidade, alimentação inadequada, sedentarismo) ela será **acompanhado(a)** por mim e por profissionais de Educação Física.

Vocês não terão **gastos** e não receberão **recompensa financeira** para participar da pesquisa. No caso de seu(sua) filho(a) sofrer algum dano decorrente da pesquisa o(a) mesmo(a) será **indenizado(a)** pela pesquisadora no valor de R\$100,00.

O(a) senhor(a) receberá **informações** sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Também é livre para recusar-se a autorizar, retirar seu consentimento ou interromper a participação de seu(sua) filho(a) a qualquer momento. A participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer penalidade.

O nome e os dados de seu(sua) filho(a) não serão divulgados em publicações que possam resultar dessa pesquisa sendo, portanto, mantido em **sigilo**.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos e procedimentos da pesquisa, de maneira clara e detalhada, portanto autorizo a participação do(a) menor _____ sob minha responsabilidade, bem como autorizo a divulgação e publicação de toda informação coletada, exceto dados pessoais, em eventos de caráter científico. Declaro ainda que tive tempo de ler o documento e esclarecer todas as dúvidas. Desta forma, assino este termo, juntamente com a pesquisadora, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder.

São Luís, _____ de _____ de 20_____

Assinatura da mãe ou do pai

Número de celular: _____

Assinatura da Pesquisadora

Em caso de dúvidas o(a) senhor(a) poderá consultar:
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA – CEP/UFMA
Avenida dos Portugueses s/n, Prédio do CEB Velho, PPPG, Bloco C Sala 07
Campus Universitário do Bacanga
E-mail: cepufma@ufma.br Telefone: 3272-8708

Nome da Pesquisadora Responsável: ISABEL CRISTINA DE OLIVEIRA ALMEIDA
Núcleo de Esportes da Universidade Federal do Maranhão/UFMA
Avenida dos Portugueses, 1966 Campus do Bacanga
Email: isabel.oliveira1506@yahoo.com.br Telefone (98) 3272-8170

Apêndice 4 – Termo de Assentimento

Você está convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **“ASSOCIAÇÃO DO POLIMORFISMO RS9939609 DO GENE FTO COM CONSUMO ALIMENTAR E ATIVIDADE FÍSICA EM ESCOLARES”** sob a responsabilidade da pesquisadora Isabel Cristina de Oliveira Almeida.

Justificativa: há um aumento crescente na prevalência de obesidade (excesso de gordura corporal) entre crianças. Os fatores que podem explicar este aumento estão relacionados às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares. Alguns estudos mostram que a obesidade infantil tem relação direta com: sedentarismo (falta de atividade física), consumo exagerado de gordura e açúcar, baixo consumo de verduras, tipo de colégio (particular) e o fato de não ter irmãos. Paralelo a isso é importante observar se a criança possui pré-disposição genética, ou seja, se ela já nasce com risco maior de desenvolver obesidade. Diante dos fatos, a pesquisa torna-se necessária para se conhecer a realidade dos escolares bem como sugerir ações que provoquem modificações quanto ao comportamento e hábitos de vida.

Objetivo: verificar a associação entre o gene FTO (obesidade) com consumo alimentar e atividade física em escolares.

Crítérios de inclusão: poderão participar da pesquisa meninas e meninos com idade entre 9 e 10 anos; matriculados(as) na escola avaliada; que queiram participar da pesquisa; que não estejam doentes e/ou com alguma fratura (osso quebrado) e que não tenham problemas hormonais (diabetes, tireóide).

Crítérios de exclusão: escolares que não participarem de todas as etapas da pesquisa.

Procedimentos: a pesquisa será realizada na escola onde você estuda, no momento oportuno que não prejudique a aula. Na primeira etapa serão feitas medidas corporais: peso, estatura, circunferência da cintura e dobras cutâneas (braço e costas). Além disso, você usará um cotonete para coletar saliva (teste para avaliar a chance de desenvolver obesidade). Na segunda etapa, você responderá algumas perguntas sobre alimentação, atividade física e seu corpo.

O risco gerado pela pesquisa poderá ser um desconforto na coleta de saliva.

Os benefícios em participar da pesquisa: você receberá uma avaliação corporal completa (peso, altura, % de gordura) e o resultado do teste da saliva. Você e seus responsáveis receberão orientações quanto ao comportamento e hábitos de vida (alimentação, prática de atividade física).

Caso você apresente alguma alteração nos testes (obesidade, alimentação inadequada, sedentarismo) será **acompanhado(a)** por mim e por profissionais de Educação Física.

Você e seus responsáveis não terão **gastos** e não receberão **recompensa financeira** para participar da pesquisa. Caso sofra algum dano decorrente da pesquisa será **indenizado(a)** pela pesquisadora no valor de R\$100,00.

Você receberá **informações** sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Também é livre para recusar-se a participar, retirar seu assentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer penalidade.

Seu nome e dados pessoais não serão divulgados em publicações que possam resultar dessa pesquisa sendo, portanto, mantido em **sigilo**.

ASSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, após ter recebido todas as explicações e meu responsável ter assinado o TCLE, concordo em participar desta pesquisa. Autorizo a divulgação e publicação de toda informação coletada, exceto meus dados pessoais, em eventos de caráter científico. Declaro ainda que tive tempo de ler o documento e esclarecer todas as dúvidas. Desta forma, assino este termo, juntamente com a pesquisadora, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder.

São Luís, _____ de _____ de 20 _____

Assinatura da criança

Assinatura da Pesquisadora

Em caso de dúvidas você e seus pais/responsáveis poderão consultar:

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA – CEP/UFMA
Avenida dos Portugueses s/n, Prédio do CEB Velho, PPPG, Bloco C Sala 07
Campus Universitário do Bacanga
E-mail: cepufma@ufma.br Telefone: 3272-8708

Nome da Pesquisadora Responsável: ISABEL CRISTINA DE OLIVEIRA ALMEIDA
Núcleo de Esportes da Universidade Federal do Maranhão/UFMA
Avenida dos Portugueses, 1966 Campus do Bacanga Telefone (98) 3272-8170

Apêndice 5 – Questionário tempo de tela

1. Marque com X o(s) aparelho(s) que você possui OU que tenha em sua casa.

() Televisão: qualquer tipo e modelo.



() Computador, notebook, netebook.



() Videogame: Playstation, Nintendo, X-box, NES e outros.



() Tablet: ipad, Samsung, Acer, Motorola e outros.



() Celular: iphone, smartphone, Samsung, LG, Galaxy, Nokia, Motorola e outros.



2. Se você marcou um ou mais aparelhos responda:

Quantas horas/minutos você usou esse(s) aparelho(s) ONTEM?

_____ hora(s)

_____ hora(s)

_____ hora(s)

_____ hora(s)

_____ hora(s)

Apêndice 6 – Ficha de avaliação antropométrica

Data da avaliação: ____/____/20____

Data de nascimento: ____/____/____ Idade: ____anos e ____meses

VARIÁVEIS	1ª medida	2ª medida	Média	Percentil/escore-z	Classificação
Altura (cm)					
Peso (kg)					
IMC (kg/m ²)	-	-			
Circunferência da cintura (cm)					
Dobra Cutânea do Tríceps (mm)					
Dobra Cut. Subescapular (mm)					
% gordura	-	-			

Apêndice 7 – Termo de autorização Lafipema



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís - Maranhão.

DEPARTAMENTO DE
EDUCAÇÃO FÍSICA

São Luís, 02 de Novembro de 2015

À Senhora
Isabel Cristina de Oliveira Almeida
Nutricionista Esportiva

Senhora Isabel,

Atendendo a sua solicitação, venho através deste, autorizar a pesquisadora Isabel Cristina de Oliveira Almeida a utilizar as dependências e os equipamentos do Laboratório de Fisiologia e Prescrição do Exercício-LAFIPEMA, do Departamento de Educação Física da UFMA, para fins de realização do projeto de mestrado intitulado "Associação do Polimorfismo rs9939609 do Gene FTO com consumo alimentar e atividade física em crianças".

Sem mais, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Mario Sevilio Junior

Chefe do Departamento de Educação Física

Prof. Dr. Mario Sevilio Junior
Depto. Educação Física
Mat. 10753.6

11. ANEXOS

Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO UFMA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASSOCIAÇÃO DO POLIMORFISMO RS9939609 DO GENE FTO COM CONSUMO ALIMENTAR E ATIVIDADE FÍSICA EM CRIANÇAS

Pesquisador: ISABEL CRISTINA DE OLIVEIRA ALMEIDA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 50903915.0.0000.5087

Instituição Proponente: Universidade Federal do Maranhão

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.412.774

Apresentação do Projeto:

A pesquisa será realizada em 2 dias com a amostra composta por 250 crianças da rede de ensino pública e privada, de ambos os sexos e com idade entre 9 e 10 anos. O tamanho da amostra será determinado com base na estimativa da proporção populacional e calculado segundo a fórmula proposta por Levin (1987). Serão considerados o intervalo de confiança de 95%, variância de 0,12 e erro amostral fixado em 5%. Serão acrescentados ao tamanho da amostra 10% pelas possibilidades de perdas e recusas.

Tem como hipótese: o estilo de vida (hábitos alimentares e atividade física) coloca crianças portadoras do alelo A para o SNP rs9939609 em condições mais favoráveis para o acúmulo excessivo de gordura. Hipótese nula: o estilo de vida (hábitos alimentares e atividade física) não coloca crianças portadoras do alelo A para o SNP rs9939609 em condições mais favoráveis para o acúmulo excessivo de gordura.

No 1º dia serão realizadas a avaliação antropométrica e a coleta de saliva. Na avaliação antropométrica serão avaliados: peso, altura, circunferência da cintura, dobras cutâneas tricipital e subescapular. A massa corporal (kg) será determinada com as crianças descalças, trajando bermuda e camiseta, utilizando-se uma balança digital (Filizola®) com precisão de 0,02kg. A estatura (cm) será medida utilizando um estadiômetro com precisão de 0,5cm acoplado a balança

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho
Bairro: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética **CEP:** 65.080-040
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)3272-8708 **Fax:** (98)3272-8708 **E-mail:** cepufma@ufma.br

Anexo 2 - Critério Brasil (ABEP, 2015)

Responda as questões:

1 - Qual é a instrução do chefe da família?

Considere como chefe da família a pessoa que contribui com a maior parte da renda do domicílio.

- () Ensino fundamental I incompleto.
 () Ensino fundamental I completo e ou Ensino fundamental II incompleto.
 () Ensino fundamental II completo e ou Ensino Médio incompleto.
 () Ensino médio completo e ou Ensino superior incompleto.
 () Ensino superior completo.

2 - No seu domicílio tem?	Não possui	1	2	3	4 +
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular.					
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana.					
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho.					
Quantidade de banheiros.					
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando o DVD do automóvel.					
Quantidade de geladeiras.					
Quantidade de <i>freezers</i> independentes ou parte da geladeira duplex.					
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones.					
Quantidade de lavadora de louças.					
Quantidade de fornos de micro-ondas.					
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional.					
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca.					

3 - A água utilizada no seu domicílio é proveniente de?

Rede geral de distribuição	1
Poço ou nascente	2
Outro meio	3

4 - Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:

Asfaltada/ pavimentada	1
Terra/ cascalho	2

Anexo 3 – Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-c)

Responda as questões:

1. Atividade física no tempo livre: Você realizou alguma dessas atividades nos últimos 7 dias (última semana)? Se a resposta for sim, quantas vezes foi realizada? (Marcar uma única resposta por atividade).

Atividade Física	Não	1-2 vezes	3-4 vezes	5-6 vezes	≥ 7 vezes
Pular corda	()	()	()	()	()
Andar de patins	()	()	()	()	()
Brincar de pega-pega	()	()	()	()	()
Andar de bicicleta	()	()	()	()	()
Caminhar como exercício físico	()	()	()	()	()
Correr	()	()	()	()	()
Nadar	()	()	()	()	()
Dançar	()	()	()	()	()
Fazer exercício (academias de ginástica)	()	()	()	()	()
Fazer musculação	()	()	()	()	()
Jogar basquetebol	()	()	()	()	()
Jogar futebol/futsal	()	()	()	()	()
Jogar voleibol	()	()	()	()	()
Jogar handebol	()	()	()	()	()
Jogar tênis de campo/tênis de mesa	()	()	()	()	()
Lutar judô, karate, etc.	()	()	()	()	()
Outros:	()	()	()	()	()

2. Nos últimos 7 dias, durante as **aulas de educação física**, quantas vezes você permaneceu muito ativo fisicamente: jogando intensamente, correndo, saltando, fazendo lançamentos, etc.

- () Não tenho aula de educação física
 () Quase nunca
 () Algumas vezes
 () Muitas vezes
 () Sempre

3. Nos últimos 7 dias, o que você normalmente fez no horário do **recreio escolar**?

- () Fiquei sentado (conversando, lendo, fazendo tarefas de aula, etc.)
 () Fiquei passeando pelas dependências da escola
 () Fiquei correndo ou jogando um pouco
 () Fiquei correndo ou jogando bastante
 () Fiquei correndo ou jogando durante todo o recreio

4. Nos últimos 7 dias, **fora da escola, no período da manhã**, quantas vezes você brincou, praticou esporte, realizou exercício físico ou dançou de tal forma que ficou muito ativo fisicamente?

- () Nenhuma vez
 () 1 vez na última semana
 () 2 – 3 vezes na última semana
 () 4 – 5 vezes na última semana
 () 6 ou mais vezes na última semana

5. Nos últimos 7 dias, **fora da escola, no período da tarde**, quantas vezes você brincou, praticou esporte, realizou exercício físico ou dançou de tal forma que ficou muito ativo fisicamente?

- () Nenhuma vez
 () 1 vez na última semana
 () 2 – 3 vezes na última semana
 () 4 – 5 vezes na última semana
 () 6 ou mais vezes na última semana

6. Nos últimos 7 dias, **fora da escola, no período da noite**, quantas vezes você brincou, praticou esporte, realizou exercício físico ou dançou de tal forma que ficou muito ativo fisicamente?

- () Nenhuma vez
 () 1 vez na última semana
 () 2 – 3 vezes na última semana
 () 4 – 5 vezes na última semana
 () 6 ou mais vezes na última semana

7. **No último final de semana**, quantas vezes você brincou, praticou esporte, realizou exercício físico ou dançou de tal forma que ficou muito ativo fisicamente?

- () Nenhuma vez
 () 1 vez
 () 2 – 3 vezes
 () 4 – 5 vezes
 () 6 ou mais vezes

8. Qual das seguintes situações melhor descreve **seus últimos 7 dias**? Leia as 5 opções antes de decidir por uma resposta que melhor descreve sua última semana.

- () Todo ou a maioria do tempo livre Eu me dediquei a atividades que exige pouco ou nenhum esforço físico.
 () Algumas vezes (1-2 vezes na última semana) o aluno realizou atividade física no seu tempo livre (por exemplo, praticou esporte, jogou bola, correu, nadou, dançou, andou de bicicleta, fez exercício físico, etc.)
 () Frequentemente (3-4 vezes na última semana) o aluno realizou atividade física no seu tempo livre
 () Bastante frequentemente (5-6 vezes na última semana) o aluno realizou atividade física no seu tempo livre
 () Muito frequentemente (7 ou mais vezes na última semana) o aluno realizou atividade física no seu tempo livre.

9. Assinale com que **frequência** Você realizou atividade física (por exemplo, praticou esporte, jogou bola, correu, nadou, dançou, andou de bicicleta, fez exercício físico, etc.) **em cada dia da semana**.

	Nenhuma	Pouco	Médio	Bastante	Muito
2ª Feira	()	()	()	()	()
3ª Feira	()	()	()	()	()
4ª Feira	()	()	()	()	()
5ª Feira	()	()	()	()	()
6ª Feira	()	()	()	()	()
Sábado	()	()	()	()	()
Domingo	()	()	()	()	()

10. Você esteve doente nesta última semana, ou apresentou alguma situação que o impediu de realizar normalmente atividade física?

- () Sim () Não

Se sim, qual foi o impedimento? _____

Anexo 4 – Questionário de Atividade Física do Dia Anterior (QUAFDA)

Escola:	Time: M V	Rede: M E P	Série:	Sexo: M F	Nº de Controle:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nome: <input style="width: 100%;" type="text"/>					Data da coleta: <input style="width: 20%;" type="text"/>

Como você veio para a escola?

Questionário QUADA-3 - Depto. Nutrição - Universidade Federal de Santa Catarina

Atividades Físicas no dia de ontem 5

Devagar	Rápido	Muito Rápido

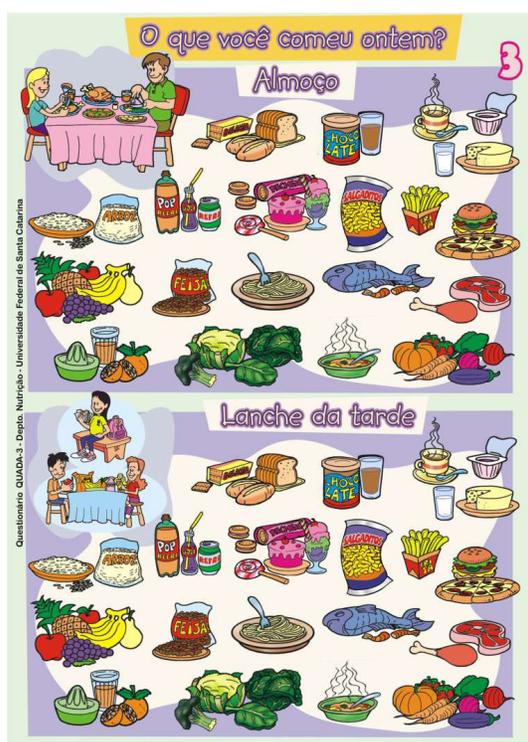
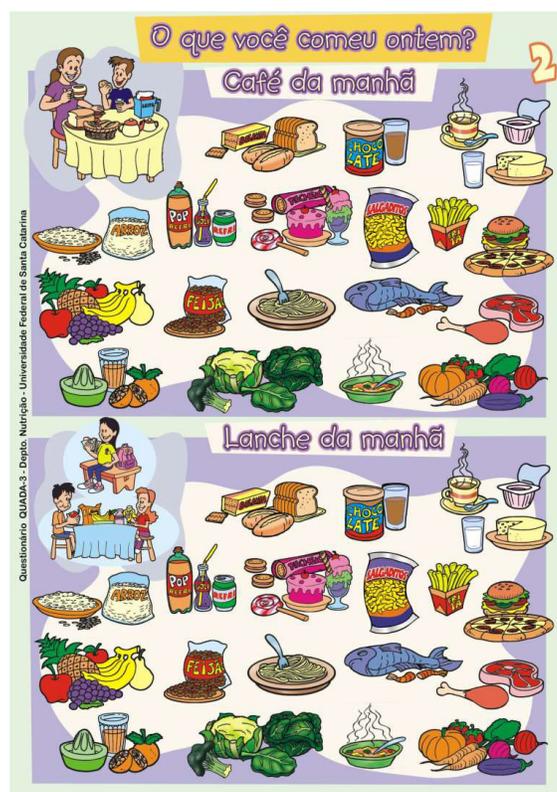
Questionário QUADA-3 - Depto. Nutrição - Universidade Federal de Santa Catarina

Atividades Físicas no dia de ontem 6

Devagar	Rápido	Muito Rápido

Questionário QUADA-3 - Depto. Nutrição - Universidade Federal de Santa Catarina

Anexo 5 – Questionário Alimentar do Dia Anterior (QUADA)



Anexo 6 – Parâmetros de Estatura por idade (WHO, 2006/2007)

Gênero Feminino (9 a 11 anos)

Height-for-age GIRLS 5 to 19 years (z-scores)		 World Health Organization						
Year: Month	Months	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
9: 0	108	114.2	120.3	126.4	132.5	138.6	144.7	150.8
9: 1	109	114.6	120.7	126.9	133.0	139.1	145.3	151.4
9: 2	110	115.0	121.2	127.3	133.5	139.7	145.8	152.0
9: 3	111	115.5	121.6	127.8	134.0	140.2	146.4	152.6
9: 4	112	115.9	122.1	128.3	134.5	140.7	146.9	153.1
9: 5	113	116.3	122.6	128.8	135.0	141.3	147.5	153.7
9: 6	114	116.8	123.0	129.3	135.5	141.8	148.1	154.3
9: 7	115	117.2	123.5	129.8	136.1	142.3	148.6	154.9
9: 8	116	117.7	124.0	130.3	136.6	142.9	149.2	155.5
9: 9	117	118.1	124.4	130.8	137.1	143.4	149.7	156.1
9: 10	118	118.5	124.9	131.2	137.6	144.0	150.3	156.7
9: 11	119	119.0	125.4	131.7	138.1	144.5	150.9	157.2
10: 0	120	119.4	125.8	132.2	138.6	145.0	151.4	157.8
10: 1	121	119.9	126.3	132.7	139.2	145.6	152.0	158.4
10: 2	122	120.4	126.8	133.2	139.7	146.1	152.6	159.0
10: 3	123	120.8	127.3	133.7	140.2	146.7	153.1	159.6
10: 4	124	121.3	127.8	134.2	140.7	147.2	153.7	160.2
10: 5	125	121.7	128.2	134.8	141.3	147.8	154.3	160.8
10: 6	126	122.2	128.7	135.3	141.8	148.3	154.8	161.4
10: 7	127	122.7	129.2	135.8	142.3	148.9	155.4	162.0
10: 8	128	123.2	129.7	136.3	142.9	149.4	156.0	162.6
10: 9	129	123.6	130.2	136.8	143.4	150.0	156.6	163.1
10: 10	130	124.1	130.7	137.3	143.9	150.5	157.1	163.7
10: 11	131	124.6	131.2	137.8	144.5	151.1	157.7	164.3
11: 0	132	125.1	131.7	138.3	145.0	151.6	158.3	164.9

Gênero Masculino (9 a 11 anos)

Height-for-age BOYS 5 to 19 years (z-scores)		 World Health Organization						
Year: Month	Months	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
9: 0	108	114.5	120.5	126.6	132.6	138.6	144.6	150.6
9: 1	109	114.9	120.9	127.0	133.0	139.0	145.1	151.1
9: 2	110	115.2	121.3	127.4	133.4	139.5	145.6	151.7
9: 3	111	115.6	121.7	127.8	133.9	140.0	146.1	152.2
9: 4	112	115.9	122.0	128.2	134.3	140.4	146.6	152.7
9: 5	113	116.3	122.4	128.6	134.7	140.9	147.1	153.2
9: 6	114	116.6	122.8	129.0	135.2	141.4	147.6	153.8
9: 7	115	116.9	123.2	129.4	135.6	141.8	148.1	154.3
9: 8	116	117.3	123.5	129.8	136.1	142.3	148.6	154.8
9: 9	117	117.6	123.9	130.2	136.5	142.8	149.1	155.3
9: 10	118	118.0	124.3	130.6	136.9	143.2	149.5	155.9
9: 11	119	118.3	124.7	131.0	137.3	143.7	150.0	156.4
10: 0	120	118.7	125.0	131.4	137.8	144.2	150.5	156.9
10: 1	121	119.0	125.4	131.8	138.2	144.6	151.0	157.4
10: 2	122	119.3	125.8	132.2	138.6	145.1	151.5	157.9
10: 3	123	119.7	126.2	132.6	139.1	145.5	152.0	158.5
10: 4	124	120.0	126.5	133.0	139.5	146.0	152.5	159.0
10: 5	125	120.4	126.9	133.4	140.0	146.5	153.0	159.5
10: 6	126	120.7	127.3	133.8	140.4	146.9	153.5	160.1
10: 7	127	121.1	127.7	134.3	140.8	147.4	154.0	160.6
10: 8	128	121.4	128.1	134.7	141.3	147.9	154.5	161.1
10: 9	129	121.8	128.5	135.1	141.7	148.4	155.0	161.7
10: 10	130	122.2	128.8	135.5	142.2	148.9	155.5	162.2
10: 11	131	122.5	129.2	135.9	142.7	149.4	156.1	162.8
11: 0	132	122.9	129.7	136.4	143.1	149.8	156.6	163.3

Anexo 7 – Parâmetros de IMC por Idade (WHO, 2006/2007)

Gênero Feminino (9 a 11 anos)

BMI-for-age GIRLS 5 to 19 years (z-scores)		World Health Organization						
Year: Month	Months	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
9: 0	108	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.5	26.5
9: 1	109	12.1	13.2	14.5	16.1	18.4	21.6	26.7
9: 2	110	12.1	13.2	14.5	16.2	18.4	21.7	26.8
9: 3	111	12.2	13.2	14.5	16.2	18.5	21.8	27.0
9: 4	112	12.2	13.2	14.6	16.3	18.6	21.9	27.2
9: 5	113	12.2	13.3	14.6	16.3	18.6	21.9	27.3
9: 6	114	12.2	13.3	14.6	16.3	18.7	22.0	27.5
9: 7	115	12.3	13.3	14.7	16.4	18.7	22.1	27.6
9: 8	116	12.3	13.4	14.7	16.4	18.8	22.2	27.8
9: 9	117	12.3	13.4	14.7	16.5	18.8	22.3	27.9
9: 10	118	12.3	13.4	14.8	16.5	18.9	22.4	28.1
9: 11	119	12.4	13.4	14.8	16.6	19.0	22.5	28.2
10: 0	120	12.4	13.5	14.8	16.6	19.0	22.6	28.4
10: 1	121	12.4	13.5	14.9	16.7	19.1	22.7	28.5
10: 2	122	12.4	13.5	14.9	16.7	19.2	22.8	28.7
10: 3	123	12.5	13.6	15.0	16.8	19.2	22.8	28.8
10: 4	124	12.5	13.6	15.0	16.8	19.3	22.9	29.0
10: 5	125	12.5	13.6	15.0	16.9	19.4	23.0	29.1
10: 6	126	12.5	13.7	15.1	16.9	19.4	23.1	29.3
10: 7	127	12.6	13.7	15.1	17.0	19.5	23.2	29.4
10: 8	128	12.6	13.7	15.2	17.0	19.6	23.3	29.6
10: 9	129	12.6	13.8	15.2	17.1	19.6	23.4	29.7
10: 10	130	12.7	13.8	15.3	17.1	19.7	23.5	29.9
10: 11	131	12.7	13.8	15.3	17.2	19.8	23.6	30.0
11: 0	132	12.7	13.9	15.3	17.2	19.9	23.7	30.2

Gênero Masculino (9 a 11 anos)

BMI-for-age BOYS 5 to 19 years (z-scores)		World Health Organization						
Year: Month	Months	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
9: 0	108	12.6	13.5	14.6	16.0	17.9	20.5	24.3
9: 1	109	12.6	13.5	14.6	16.1	18.0	20.5	24.4
9: 2	110	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.6	24.6
9: 3	111	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.7	24.7
9: 4	112	12.6	13.6	14.7	16.2	18.1	20.8	24.9
9: 5	113	12.6	13.6	14.7	16.2	18.1	20.8	25.0
9: 6	114	12.7	13.6	14.8	16.2	18.2	20.9	25.1
9: 7	115	12.7	13.6	14.8	16.3	18.2	21.0	25.3
9: 8	116	12.7	13.6	14.8	16.3	18.3	21.1	25.5
9: 9	117	12.7	13.7	14.8	16.3	18.3	21.2	25.6
9: 10	118	12.7	13.7	14.9	16.4	18.4	21.2	25.8
9: 11	119	12.8	13.7	14.9	16.4	18.4	21.3	25.9
10: 0	120	12.8	13.7	14.9	16.4	18.5	21.4	26.1
10: 1	121	12.8	13.8	15.0	16.5	18.5	21.5	26.2
10: 2	122	12.8	13.8	15.0	16.5	18.6	21.6	26.4
10: 3	123	12.8	13.8	15.0	16.6	18.6	21.7	26.6
10: 4	124	12.9	13.8	15.0	16.6	18.7	21.7	26.7
10: 5	125	12.9	13.9	15.1	16.6	18.8	21.8	26.9
10: 6	126	12.9	13.9	15.1	16.7	18.8	21.9	27.0
10: 7	127	12.9	13.9	15.1	16.7	18.9	22.0	27.2
10: 8	128	13.0	13.9	15.2	16.8	18.9	22.1	27.4
10: 9	129	13.0	14.0	15.2	16.8	19.0	22.2	27.5
10: 10	130	13.0	14.0	15.2	16.9	19.0	22.3	27.7
10: 11	131	13.0	14.0	15.3	16.9	19.1	22.4	27.9
11: 0	132	13.1	14.1	15.3	16.9	19.2	22.5	28.0

Anexo 8 – Avaliação da Maturidade sexual em Meninos

MARQUE A FOTO QUE MELHOR REPRESENTA SEU CORPO HOJE.

Estágios de desenvolvimento da genitália



Estágios de desenvolvimento dos pelos pubianos



Anexo 9 – Avaliação da Maturidade sexual em Meninas

Critério de Tanner (1969)

1. VOCE JÁ MENSTRUOU? () NÃO () SIM

SE SIM, COM QUANTOS ANOS FOI SUA PRIMEIRA MENSTRUAÇÃO? _____ ANOS

2. AGORA MARQUE A FOTO QUE MELHOR REPRESENTA SEU CORPO HOJE.

Estágios de desenvolvimento das mamas



Estágios de desenvolvimento dos pelos pubianos

