

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

RENATA HIMOVSKI TORRES

**COMPONENTES INFLAMATÓRIOS E
ANTIINFLAMATÓRIOS DA DIETA, PERFIL METABÓLICO
E APTIDÃO FÍSICA
EM MENINAS ADOLESCENTES**



CURITIBA

2014

RENATA HIMOVSKI TORRES

**COMPONENTES INFLAMATÓRIOS E
ANTIINFLAMATÓRIOS DA DIETA, PERFIL METABÓLICO
E APTIDÃO FÍSICA
EM MENINAS ADOLESCENTES**

Dissertação de Mestrado como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador(a): Prof^o Dra. Neiva Leite

Dedico este trabalho à minha pequena filha Helena, razão da minha vida, e ao meu marido Cláudio, meu alicerce durante os momentos árdios desta caminhada, assim como minha mãe Jane Himovski e meu pai Hélio Pinheiro Torres (*in memoriam*) que diante de todas as adversidades da vida nunca mediram esforços para me oferecer uma educação sólida e de qualidade. Dedico à minha orientadora Dra. Neiva Leite, que acreditou no meu potencial e incentivou o avanço das minhas competências.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por permitir que conciliasse, família, mestrado e trabalho.

À minha orientadora, Prof^a Dra. Neiva Leite, pelo enriquecedor convívio, pela oportunidade e confiança depositadas face à singularidade da minha condição “mãe-pesquisadora-trabalhadora”.

À Prof^a Dra. Joice pela agradável companhia nestes anos de intensa dedicação, suas palavras sempre positivas e acolhedoras foram muito importantes.

À Prof^a. Dra. Cláudia pelas correções e orientações estratégicas, ao Prof. Dr. Paulo pela sinceridade, suavidade e delicadeza nas orientações.

À Prof^a. Dra. Mila Von der Heyde que me apoia e aconselha desde a graduação em Nutrição na UFPR.

Às minhas grandes amigas que compartilham o amor pela pesquisa acadêmica: Mayara, Ana Creme, Sabrina e Thais e principalmente à pesquisadora Ana Cláudia que ajudou em proporções gigantescas, no alinhamento metodológico e na análise dos dados.

Aos companheiros de trabalho Dra. Sônia, Goreti, Dr. Maurício, Djalma, Marcos, Marilza, Glacélia, Gustavo e Diniz, que muitas vezes me seguraram “pelos mãos” durante os dois anos que conciliei trabalho e Mestrado.

Aos colegas da UFPR: Kátia, Suelen, Cássio, Cristiane, Íncare, Frederico, Fernanda, Diogo, Juliana, Gerusa, Wendell, Larissa em especial ao Rodrigo que trouxe alegria ao programa da Pós-graduação.

Às amigas Carol, Elis, Flávia, Patrícia e Thais pelo incentivo e zelo dedicado à minha família durante as fases mais difíceis.

Às amigas da vida inteira: Andreia, Fernanda, Mariana e Milena pela compreensão dos muitos momentos ausentes.

Ao meu padrasto Paulo pelas longas conversas e aconselhamentos.

À empresa A.S. Sistemas pela concessão do *Software* Diet Pro[®].

Ao Colégio da Polícia Militar do Paraná pela oportunidade na viabilização da pesquisa.

“isso de querer ser exatamente aquilo
que a gente é, ainda vai nos levar além”

Paulo Leminski

RESUMO

O nível de aptidão física, os componentes inflamatórios e antiinflamatórios da dieta têm sido associados ao perfil metabólico em adultos. A proposta deste trabalho foi verificar a relação entre os componentes da dieta, perfil antropométrico, perfil metabólico e aptidão física em adolescentes. A amostra foi composta por 46 meninas, de 14 a 17 anos, provenientes de escola pública estadual de Curitiba (PR). Todas foram avaliadas quanto à massa corporal (MC), estatura, índice de massa corporal (IMC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), circunferência abdominal (CA), percentual de gordura corporal (GC) e consumo máximo de oxigênio direto (VO₂max). Em jejum, foram determinadas as concentrações de glicemia, insulinemia, colesterol total (CT), lipoproteínas de alta densidade (HDL-C), lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C), triglicerídeos (TG), o *Homeostasis Metabolic Assessment* (HOMA-IR) e o *Quantitative Insulin Sensitivity Check Index* (QUICKI). A ingestão nutricional foi avaliada por dois recordatórios alimentares 24 horas (R24) e pelo Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R). Para análise dos dados, as adolescentes foram divididas em três grupos, conforme IMC-escore Z em: Eutrófico (n=10), Sobrepeso (n=16) e Obeso (n=20) e, posteriormente, em dois grupos conforme o nível de aptidão física em: baixa aptidão (n= 39) e aptidão adequada (n=7) Foram utilizados os testes *t* de Student, Mann Whitney, ANOVA, Tukey, Kruskal Wallis, Dunn, Qui-quadrado e correlação de Pearson e Spearman, com nível de significância de $p < 0,05$. A amostra obteve idade média de $15 \pm 1,1$ anos. Conforme a classificação do IMC-escore Z, o grupo obeso apresentou maior índice HOMA-IR ($p=0,006$) e concentração de CT ($p=0,048$) em comparação ao eutrófico, e maiores concentrações de TG ($p=0,009$) e VLDL-c ($p=0,009$) quando comparado ao sobrepeso, bem como maior contribuição calórica de origem proteica em relação aos não-obesos ($p=0,046$). O consumo dos componentes inflamatórios da dieta apresentou elevada frequência e proporções similares entre os grupos. Em média, 56,52% das meninas ingeriram quantidades excessivas de lipídeos, 50% de ácido graxo saturado (AGS), 43,47% de ácido graxo trans (AGT) e 82% apresentaram padrão hiperssódico da dieta. Em relação à aptidão física, as adolescentes com baixa aptidão apresentaram maiores médias para massa corporal ($p < 0,0001$), IMC escore Z ($p < 0,0001$), CA ($p < 0,0001$), GC ($p < 0,0001$), glicemia ($p < 0,001$), CT ($p < 0,001$) e LDL-C ($p < 0,001$), quando comparadas às meninas aptas fisicamente. Além disso, as meninas com baixa aptidão apresentaram perfil alimentar inadequado, evidenciado pela excessiva ingestão de nutrientes pró-inflamatórios: lipídeos ($p=0,044$), AGS ($p=0,05$) e sódio ($p=0,002$), bem como quantidades insuficientes dos componentes antiinflamatórios, como fibras ($p=0,002$) e cálcio ($p < 0,001$). Conclui-se que a educação alimentar deve ser oferecida para todas as meninas desta faixa etária, independentemente de sua classificação do IMC-score Z. As adolescentes com baixos níveis de aptidão física acumularam dois fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, o sedentarismo e a inadequação nutricional.

Palavras-chave: nutrição, adolescentes, obesidade Infantil, aptidão física.

ABSTRACT

The metabolic profile has been associated with level of physical fitness, inflammatory and anti-inflammatory components of the diet. The aim of this study was to investigate the relationship between dietary components, anthropometric, metabolic profiles and physical fitness. The sample consisted of 46 female adolescents, 14-17 years of public school in Curitiba-Pr. Were evaluated body mass (kg), body mass index score Z (IMC score Z), height, body mass index (IMC), systolic blood pressure (PAS) and diastolic (PAD), waist circumference (CA), percent body fat (GC), maximal oxygen uptake direct (VO_{2max}). The girls were divided into three groups according to IMC score Z: eutrophic (n = 10), overweight (n = 16) and obese (n = 20). Were determined concentrations of glucose, insulin, total cholesterol (CT), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low density lipoproteins (LDL-C), triglycerides (TG). Homeostasis the Metabolic Assessment (HOMA-IR) and Quantitative Insulin Sensitivity Check Index (QUICKI) were determined. Dietary intake was assessed by two 24 hours recalls (R24) and the Diet Quality Revised Index (IQD-R). Were used tests *t* students, Mann Whitney, ANOVA, Kruskal Wallis, Tukey, Chi-square, Pearson and Spearman correlation, with significance level of $p < 0.05$. The sample had average age of 15 ± 1.1 years. The metabolic profile compared to normal weight with the obese group had higher HOMA-IR ($p=0.006$) and CT concentration ($p = 0.048$), and compared the overweight had higher TG and ($p=0.009$) and VLDL-C ($p=0.009$) concentrations. Regarding physical fitness, obese girls had a higher frequency of low physical fitness ($p < 0.001$) compared to non-obese, with girls with low fitness showed worst results for the anthropometric profile with higher averages for body mass ($p < 0,0001$), IMC score Z ($p < 0.0001$), CA ($p < 0.0001$) and GC ($p < 0.0001$) compared to girls with physical fitness. Girls with low physical fitness showed metabolic changes, blood glucose ($p < 0.001$), CT ($p < 0.001$) LDL-C ($p < 0.001$), compared to physical fitness group. In obese girls the nutritional profile was composed of a higher protein percentage ($p = 0.046$) compared to non-obese girls. All participants consumed high frequency diet component inflammatory, with neither differences in proportions between groups. 56.52% of girls ingesting excessive quantities of lipid, 50% saturated fatty acids (AGS), 43.47% trans fatty acid (AGT), and 82% excessive sodium intake standard diet on average. Girls with low physical fitness exhibited inadequate dietary profile compared with the physical fitness group, evidenced by excessive of pro-inflammatory nutrients intake: lipids ($p = 0,044$), AGS ($p = 0,05$) and sodium ($p = 0,002$) as well as sufficient quantities of anti-inflammatory components such fibers ($p = 0,013$) and calcium ($p < 0,001$). The consumption of inflammatory and anti-inflammatory components of the diet correlated with the level of physical fitness. Adolescents with low levels of physical fitness doubly accumulated risk for developing cardiovascular disease factors, sedentary lifestyles and nutritional inadequacy.

Keywords: nutrition, adolescent, obesity children, physical fitness.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	O EFEITO DA DIETA E ATIVIDADE FÍSICA NA INFLAMAÇÃO E DOENÇA.....	28
FIGURA 2 -	FLUXOGRAMA DA AMOSTRA.....	49
FIGURA 3 -	CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO CARDIORESPIRATÓRIA PELO CONSUMO DE OXIGÊNIO.....	53
FIGURA 4 -	DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA APTIDÃO FÍSICA MENSURADA PELO VO2 PELO INDICE MASSA CORPORAL ESCORE Z.....	60
FIGURA 5 -	DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL PELA APTIDÃO FÍSICA.....	66
FIGURA 6 -	DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DO PERCENTUAL DE GORDURA PELA APTIDÃO FÍSICA.....	66
FIGURA 7 -	DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA GLICEMIA PELA APTIDÃO FÍSICA.....	68
FIGURA 8 -	DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA CONCENTRAÇÃO DE COTESTEROL PELA APTIDÃO FÍSICA.....	68
FIGURA 9 -	DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA CONCENTRAÇÃO DE LDL-C PELA APTIDÃO FÍSICA.....	69
FIGURA 10 -	IQD EM QUARTIS PELA APTIDÃO FÍSICA.....	70
FIGURA 11 -	INADEQUAÇÃO ALIMENTAR DOS COMPONENTES PROINFLAMATÓRIOS EM RELAÇÃO À APTIDÃO FÍSICA.....	72
FIGURA 12 -	INADEQUAÇÃO ALIMENTAR DOS COMPONENTES ANTIINFLAMATÓRIOS EM RELAÇÃO A APTIDÃO FÍSICA.....	73

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	IDADE, INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS, PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA E DIASTÓLICA, PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL E VO2 MÁXIMO EM MÉDIA E DESVIO PADRÃO (DP) POR ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z.....	58
TABELA 2 -	INDICADORES METABÓLICOS, SENSIBILIDADE E RESISTÊNCIA INSULÍNICA EM MÉDIA E DESVIO PADRÃO (DP) POR ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z.....	59
TABELA 3 -	MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO CONSUMO ALIMENTAR E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS MACRONUTRIENTES SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z.....	61
TABELA 4 -	MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO IQD-R, VCT E CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z.....	61
TABELA 5 -	INADEQUAÇÃO DE MICRONUTRIENTES SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z.....	62
TABELA 6 -	MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO CONSUMO DE COMPONENTES INFLAMATÓRIOS SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z.....	62
TABELA 7 -	MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO CONSUMO DE COMPONENTES ANTIINFLAMATÓRIOS SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z.....	63
TABELA 8 -	INADEQUAÇÃO ALIMENTAR, CONSUMO DE NUTRIENTES ANTI-INFLAMATÓRIO E PRÓINFLAMATÓRIO EM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL.....	64
TABELA 9 -	MÉDIAS E DESVIO PADRÃO (DP) DOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS EM PELA APTIDÃO FÍSICA.....	65
TABELA 10 -	MÉDIAS E DESVIO PADRÃO (DP) DOS INDICADORES METABÓLICOS PELA APTIDÃO FÍSICA.....	67

TABELA 11 - MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO IQD, VCT E CONSUMO ALIMENTAR DE MACRONUTREINTES SEGUNDO NÍVEL DE APTIDÃO FÍSICA.....	69
TABELA 12 - MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DOS COMPONENTES INFLAMATÓRIOS DA DIETA SEGUNDO NÍVEL DE APTIDÃO FÍSICA.....	71
TABELA 13 - MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DOS COMPONENTES ANTIINFLAMATÓRIOS DA DIETA SEGUNDO NÍVEL DE APTIDÃO FÍSICA.....	71
TABELA 14 - SÍNTESE DE RESULTADOS DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E METABÓLICAS EM RELAÇÃO AO IMC-SCORE Z E À APTIDÃO FÍSICA.....	74

LISTA DE SIGLAS

AG	-	Ácido graxo
AGI	-	Ácido graxo insaturado
AGM	-	Ácido graxo monoinsaturado
AGP	-	Ácido graxo poliinsaturado
AGS	-	Ácido graxo saturado
AGT	-	Ácido graxo trans
AF	-	Atividade Física
AHA	-	<i>American Heart Association</i>
AI	-	<i>Adequate Intake</i> (Ingestão Adequada)
bpm	-	Batimentos por minuto
β-caroteno	-	Beta-caroteno
CA	-	Circunferência Abdominal
Ca	-	Cálcio
CDC	-	<i>Center Of Disease Control And Prevention</i>
CHO	-	Carboidratos Totais
cm	-	Centímetros
CT	-	Colesterol total
Cu	-	Cobre
DAC	-	Doença Arterial Coronária
DCNT	-	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DCV	-	Doença Cardiovascular
DM		Diabetes Melito
DP	-	Desvio-Padrão
DRI	-	<i>Dietary Reference Intakes</i> (Ingestão Dietética de Referência)
EAR	-	<i>Estimated Average Requirement</i> (Necessidade Média Estimada)
EPA	-	Ácido eicosapentaenóico altamente purificado
FAO	-	<i>Food and Agriculture Organization for United Nations</i>
FC	-	Frequência cardíaca
FCmáx	-	Frequência cardíaca máxima
Fcrep	-	Frequência cardíaca de repouso
g	-	Grama

GLI	-	Glicemia em jejum
HAS	-	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL-C	-	<i>High Density Lipoprotein Cholesterol</i>
HOMA-IR	-	<i>Homeostasis Metabolic Assessment</i>
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	-	Intervalo de Confiança
ID	-	Índice Glicêmico
IDR	-	Ingestão Diária Recomendada
IL-1	-	Interleucina 1
IL-4	-	Interleucina 4
IL-5	-	Interleucina 5
IL-6	-	Interleucina 6
IL-10	-	Interleucina 10
IL-16	-	Interleucina 16
IMC	-	Índice de Massa Corporal
IMCz	-	Índice de Massa Corporal Escore Z
IMT	-	Camada média intimal da carótida
IQD-R	-	Índice de Qualidade da Dieta Revisado
kcal	-	Quilocaloria
kg	-	Quilograma
LDL-C	-	Low Density Lipoprotein Cholesterol
LIP	-	Lipídios Totais
m	-	Metro
mcg	-	Microgramas
mg/Dl	-	Miligramas por decilitro
mmHg	-	Milímetros de Mercúrio
MS	-	Ministério da Saúde
N	-	Número
Na	-	Sódio
NCHS	-	<i>National Center for Health Statistics</i>
NCI	-	<i>National Cancer Institute</i>
NHANES	-	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
NHI	-	<i>National Institute for Health</i>

OMS (WHO)	-	Organização Mundial de Saúde (<i>World Health Organization</i>)
OR	-	<i>Odds Ratio</i>
QUICKI	-	<i>Quantitative Insulin Sensitivity Check Index</i>
PA	-	Pressão Arterial
PAD	-	Pressão Arterial Diastólica
PAS	-	Pressão Arterial Sistólica
PCR	-	Proteína C-Reativa
PNAD	-	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNAE	-	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN	-	Política Nacional de Alimentação E Nutrição
POF	-	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PTN	-	Proteínas Totais
RDA	-	Recomendação Alimentar Diária (<i>Recommended Dietary Allowance</i>)
R24	-	Recordatório Alimentar 24 horas
SBC	-	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBH	-	Sociedade Brasileira de Hipertensão
SM	-	Síndrome metabólica
TACO	-	Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos
TG	-	Triglicerídeos
TNF- α	-	Fator de necrose tumoral alfa
UFPR	-	Universidade Federal do Paraná
UL	-	Nível Máximo Tolerável de Ingestão (<i>Tolerable Upper Intake Level</i>)
VEF ₁	-	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VCT	-	Valor Calórico Total (consumo)
Vit. C	-	Vitamina C
VLDL-C	-	Lipoproteína de muito baixa densidade
VO ₂ máx	-	Consumo máximo de oxigênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 OBJETIVOS.....	17
1.1.1 Objetivo Geral.....	17
1.1.2 Objetivos Específicos.....	17
1.2 HIPÓTESES.....	18
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1 MARCADORES METABÓLICOS.....	19
2.2. COMPONENTES ANTI-INFLAMATÓRIOS DA DIETA	23
2.2.1 Ácidos Graxos insaturados e poliinsaturados	25
2.2.2 Micronutrientes.....	26
2.3 COMPONENTES PRÓ-INFLAMATÓRIOS DA DIETA	27
2.3.1 Sódio.....	29
2.3.2 Ácido graxo saturado e trans.....	30
2.3.3 Carboidratos.....	31
2.4 ATIVIDADE FÍSICA.....	33
2.4.1 Sedentarismo	35
2.5 AMBIENTE OBESOGÊNICO.....	36
2.5.1 Comportamento alimentar	38
2.6 SEGURANÇA ALIMENTAR.....	41
2.7 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL.....	43
2.7.1 Recordatório 24 horas.....	45
2.7.2 Índice de Qualidade da Dieta Revisado.....	46
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	48
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	48
3.2 PARTICIPANTES.....	48
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	50
3.4 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	50
3.5 AVALIAÇÃO COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	52
3.6 AVALIAÇÃO APTIDÃO CARDIORESPIRATÓRIA.....	52
3.7 EXAMES LABORATORIAIS.....	54
3.8 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL.....	55

3.9 TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	57
4 RESULTADOS.....	58
4.1 ANÁLISE PELO O IMC ESCORE-Z.....	58
4.2 ANÁLISE PELA APTIDÃO FÍSICA.....	64
5 DISCUSSÃO.....	75
6 CONCLUSÃO.....	87
REFERÊNCIAS.....	89
APÊNDICES.....	119
ANEXOS.....	127

1.INTRODUÇÃO

A obesidade e suas comorbidades têm aumentado em todo o mundo, pesquisas indicam proporções epidêmicas da doença em países desenvolvidos e em desenvolvimento (FLEGAL *et al.*, 2010), sendo foco de discussões e pesquisas em relação ao metabolismo do tecido adiposo em indivíduos obesos (OUCHI *et al.*, 2011). Fatores sociais, alimentares e de estilo de vida contribuem para a obesidade (MUSAIGER; AL-ROOMI; BADER, 2014). No Brasil, a prevalência de sobrepeso em adolescentes aumentou nas últimas três décadas (IBGE, 2012; ANJOS, 2003), decorrente das mudanças do estilo de vida, que incluem inatividade física (BEYGI *et al.*, 2013), bem como práticas e comportamento alimentares inadequados (PIVETTA & GONÇALVES-DIAS, 2010), que são frequentes na adolescência e podem contribuir na definição de costumes e hábitos até a fase adulta (SILVA *et al.*, 2011).

O aumento do tempo de lazer em atividades sedentárias, como o uso de mídia eletrônica, videogame e televisão, desempenha papel importante na etiologia da obesidade, devido à sua relação com outros comportamentos pouco saudáveis, como consumo de alimentos de alta densidade energética, baixos níveis de atividade física e sono inadequado (BIDDLE, PETROLINI e PEARSON *et al.*, 2014). A adoção de dietas monótonas, novos modismos alimentares (DIETZ *et al.*, 2001, VEIGA *et al.*, 2013), o aumento de exposição à mídia e aumento de responsabilidades, incidem negativamente na qualidade da dieta dos adolescentes (KRAUSE, 2011). Essas condições provocam aumento dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares (DCV), no excesso de adiposidade corporal, na aptidão cardiorrespiratória inadequada, no excesso de peso, síndrome metabólica (SM) e medidas hipertensivas em fases precoces da vida (LEITE *et al.*, 2009^a, MOSER, 2010).

A relevância de pesquisas relacionadas à ingestão alimentar na área da saúde é amplamente conhecida (PEREIRA *et al.*, 2010). A adoção de padrões alimentares saudáveis influencia positivamente os valores das concentrações de biomarcadores metabólicos (BRESSAN *et al.*, 2009), sendo que a ingestão adequada de frutas e verduras desempenha papel benéfico no processo fisiológico das doenças cardiometabólicas. Portanto, o estresse oxidativo e a inflamação são inversamente associados à ingestão de nutrientes saudáveis (FOLCHETTI *et al.*, 2014). O padrão alimentar hiperlipídico induz ao estado pró-inflamatório e exacerbação do estresse

oxidativo (LANG *et al.*, 2012), bem como o excessivo consumo de alimentos de alto índice glicêmico (ID), pobre em fibras, rico em ácidos graxos saturados (AGS) e ácidos graxos trans (AGT), são capazes de promover a ativação do sistema imune inato e a produção de mediadores pró-inflamatórios (GERALDO *et al.*, 2008).

Pesquisas investigam os componentes anti-inflamatórios e pró-inflamatórios de micronutrientes da dieta na contribuição do avanço das comorbidades associadas à obesidade (TUOMILEHTO *et al.*, 2001^a; SARNO *et al.*, 2009; ROOT *et al.*, 2012), avaliando a ingestão dos macronutrientes como: carboidratos (ESPOSITO *et al.*, 2003; KING *et al.*, 2005; EBBELING *et al.*, 2005;) e lipídeos (LÓPEZ-GARCIA *et al.*, 2004; KARHUNEN *et al.*, 2008; BRESSAN *et al.*, 2009; KENNEDY *et al.*, 2009; WU & MOZAFFARIAN, 2014). Os resultados encontrados apontam que longos períodos de exposição às dietas hiperglicídicas (KONING *et al.*, 2011; KONING *et al.*, 2012), hiperlipídicas e hiperprotéicas são capazes de induzir estado de inflamação crônica e doenças metabólicas (NAKAMURA & OMAJE, 2012). Essas pesquisas indicam que os componentes da dieta podem exercer influência negativa ou positiva sobre o perfil metabólico dos indivíduos, dependendo da qualidade da alimentação dos indivíduos.

A obesidade pode conduzir a alterações na composição celular do tecido adiposo e, quando associada à inatividade física, há aumento da gordura visceral, acompanhada pela infiltração de células imunes pró-inflamatórias, o que estimula a liberação de citocinas, que contribuem para o desenvolvimento do estado de baixo grau de inflamação (OUCHI, *et al.*, 2011). As comorbidades da obesidade maximizam os mecanismos patogênicos provenientes das interações entre o metabolismo e o sistema imunológico (MATHIS & SHOELSON, 2011) e aumenta a suscetibilidade aos problemas cardiovasculares (SILVA, 2011). Portanto, as tendências e expressão de comportamento alimentar e da prática de atividades físicas (AF) dependem da permissividade e estímulo do ambiente (WARDLE *et al.*, 2001).

O estímulo às práticas regulares de AF tem sido destacado como terapêutica na população infanto-juvenil, assim envolvimento dos adolescentes com AF por meio de programas de promoção da saúde dentro ou fora da escola contribui para a redução do sedentarismo (CESCHINI *et al.*, 2009). Adicionalmente, a nutrição está se tornando um dos determinantes com grandes possibilidades de modificação das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (LAMOUNIER *et al.*, 2009). O efeito da nutrição pode ser exemplificado pela transição nutricional brasileira, que está moldada

pelo efeito deletério da insegurança alimentar contemporânea, promovendo o acúmulo de gordura corporal nos indivíduos (SCHLÜSSEL *et al.*, 2012).

O consumo de componentes pró-inflamatórios pode influenciar condições metabólicas desde a adolescência. Portanto, a investigação do perfil metabólico e sua relação com o consumo alimentar e aptidão física se faz importante para discutir os efeitos da exposição precoce às práticas prejudiciais ao organismo em relação aos parâmetros metabólicos na adolescência. A investigação da prática de AF regular e sua influência na indução das escolhas alimentares mais saudáveis em adolescentes do sexo feminino se faz necessária. A avaliação dos componentes inflamatórios e anti-inflamatórios ingeridos na dieta dos adolescentes poderão revelar aspectos precoces da condição metabólica e o risco de desenvolvimento de comorbidades associadas à obesidade no decorrer da vida adulta. Portanto, o trabalho pretende avaliar o impacto dos fatores ambientais, como a aptidão física, hábitos sedentários, bem como o consumo de componentes anti-inflamatórios e pró-inflamatórios da dieta sobre o perfil metabólico em adolescentes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar os componentes nutricionais pró-inflamatórios e anti-inflamatórios da dieta em meninas obesas e não-obesas, correlacionando com aptidão física e perfil metabólico.

1.1.2 Objetivo Específico

- Determinar concentrações de glicemia, insulinemia, colesterol total, HDL-C, LDL-C, VLDL-C e TG em adolescentes do sexo feminino eutróficas, sobrepeso e obesas;
- Avaliar e correlacionar a ingestão de componentes pró-inflamatórios e anti-inflamatórios, qualidade da dieta e perfil metabólico em adolescentes do sexo feminino eutróficas, sobrepeso e obesas;

- Analisar massa corporal, IMC-escore Z, percentual de gordura, circunferência abdominal em adolescentes do sexo feminino em relação ao nível de aptidão física;
- Determinar concentrações de glicemia, insulinemia, Colesterol total, HDL-C, LDL-C, VLDL-C e TG em relação ao nível de aptidão física de adolescentes do sexo feminino;
- Investigar o consumo de componentes nutricionais pró-inflamatórios e anti-inflamatórios, qualidade da dieta das adolescentes segundo nível de aptidão física.

1.2 HIPÓTESES

H1 – O grupo obeso apresentará perfil metabólico inadequado em relação aos grupos sobrepeso e eutrófico.

H2 – O grupo obeso apresenta inferior qualidade da dieta, consome maior quantidade de componentes pró-inflamatórios e menor quantidade de componentes anti-inflamatórios em relação aos não-obesos.

H3 – Meninas com aptidão física adequada apresentam melhores perfis antropométrico e metabólico em relação às meninas com baixa aptidão.

H4 - A qualidade da dieta será maior, nutrientes pró-inflamatórios serão consumidos em menores quantidades e nutrientes anti-inflamatórios serão consumidos em maiores quantidades nas adolescentes aptas fisicamente em relação às meninas com baixa aptidão.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, a prevalência crescente de obesidade infantil reflete o avanço da desta epidemia mundial. A identificação de adolescentes com alto risco de desenvolvimento de distúrbios cardiometabólicos se faz importante para a adoção de estilo de vida adequado precocemente (VIEIRA *et al.*, 2013). Padrões alimentares adquiridos na infância ou na adolescência permanecem relativamente estáveis ao longo do ciclo de vida (KUMANYKA e LANCASTER, 2008), sendo associados aos fatores de risco cardiovasculares. A nutrição infanto-juvenil desempenha papel importante na progressão da doença cardiovascular (DCV) (KAIKKONEN *et al.*, 2013). Portanto, a revisão de literatura apresentará os componentes anti-inflamatórios e pró-inflamatórios da dieta, marcadores metabólicos, aptidão física e comportamentos alimentares.

2.1 MARCADORES METABÓLICOS

O estudo do imunometabolismo emerge nas investigações relacionadas à obesidade, se relaciona com as linhas de pesquisa de imunologia e do metabolismo, pela recente descoberta que a obesidade afeta o sistema imunológico e promove a inflamação (MATHIS & SHOELSON, 2011). A condição do organismo obeso é caracterizada como baixo grau de inflamação sistêmica crônica, com a presença de elevação dos marcadores inflamatórios (FANTUZZI *et al.*, 2005; LANG *et al.*, 2012).

A inflamação pode ser definida como o conjunto de alterações bioquímicas, fisiológicas e imunológicas em resposta a estímulos agressivos ao organismo. A dieta saudável pode reduzir níveis de marcadores inflamatórios, minimizar dislipidemias, prevenir a resistência insulínica e reduzir outras condições metabólicas relacionadas à manifestação de DCNT (doenças crônicas não transmissíveis) (GERALDO *et al.*, 2008). A obesidade, em especial a adiposidade visceral, se associa fortemente à resistência insulínica, hipertensão e dislipidemia, fatores que contribuem para os altos níveis de morbimortalidade. Na obesidade, o tecido adiposo, principalmente o visceral, secreta fatores pró-inflamatórios, incluindo a leptina, resistina, fator de necrose

tumoral alfa (TNF- α), interleucina-6 (IL-6), interleucina-18 (IL-18). Os obesos com tecido adiposo metabolicamente disfuncional estão associados aos altos níveis de necrose dos adipócitos e macrófagos (OUCHI, et al, 2011).

O tecido adiposo é considerado uma glândula endócrina produtora de inúmeras substâncias inflamatórias. Apresenta características funcionais diferentes, conforme a coloração branca ou marrom. O tecido adiposo marrom é especializado em termogênese, está praticamente ausente em humanos adultos, mas é encontrado em fetos e recém-nascidos (FONSECA-ALANIZ, et al.; 2007). Possui elevado número de mitocôndrias, várias gotículas lipídicas citoplasmáticas de diferentes tamanhos, citoplasma relativamente abundante, núcleo esférico e ligeiramente excêntrico e numerosas mitocôndrias que liberam calor pela oxidação de ácidos graxos (CANNON, et al.; 2004). A alta concentração de citocromo oxidase dessas mitocôndrias contribui para a sua coloração mais escurecida (CURI, et al.; 2002.)

O tecido adiposo branco possui generalizada distribuição no organismo, envolvendo a maior parte da região subcutânea, órgãos e vísceras ocas da cavidade abdominal ou do mediastino. Presente também em diversos grupamentos musculares oferece proteção mecânica e permite adequado deslizamento de feixes musculares. Se constitui como excelente isolante térmico, com distribuição abrangente, incluindo derme e tecido subcutâneo, tem papel importante na preservação da temperatura corporal. Pela sua capacidade de armazenar e fornecer energia quando necessário, assume o status importante sistema tamponante para o balanço energético. Na última década, com a descoberta de seu papel secretório, grande importância foi atribuída ao seu papel endócrino, consolidando sua função como órgão dinâmico e central da regulação metabólica (FONSECA-ALANIZ, et al.; 2007).

Portanto, com a consolidação do papel endócrino do tecido adiposo, o excesso de gordura corporal, particularmente a visceral, pode promover baixo grau inflamatório crônico, com aumento de substâncias como IL-6, TNF- α e proteína C reativa (PCR) (GLESSON *et al.*; 2011) e elevação da leptina (HERSOUG *et al.*, 2007). A leptina, adiponectina e grelina são importantes biomarcadores na patogênese da inflamação e na promoção das comorbidades da obesidade (CANOZ *et al.*, 2008; YUKSEL *et al.*, 2012) e nas fases precoces da vida, o excesso de peso infanto-juvenil associa-se às concentrações elevadas de leptina, PCR, e IL-6 (ELSHORBAGY *et al.*, 2012).

A adiponectina é um hormônio derivado e secretado pelos adipócitos, com propriedades anti-inflamatórias e capacidade de aumentar a sensibilidade insulínica (WANG *et al.*, 2009) é um biomarcador metabólico com importante papel na prevenção e tratamento de doenças como DM (diabetes melito), HAS (hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e aterosclerose, suas baixas concentrações de adiponectina associam-se à SM (síndrome metabólica) (REIS, BRESSAN & ALFENAS, 2010). A adiponectina desempenha papel importante na prevenção de doenças relacionadas com o estilo de vida como: obesidade, HAS, DM, dislipidemia e SM. A concentração de adiponectina em adolescentes obesos se relaciona inversamente com insulinemia. A aptidão física se correlaciona diretamente com a adiponectina, o condicionamento cardiorrespiratório adequado pode elevar as concentrações deste marcador inflamatório em adolescentes (CIESLAK *et al.*, 2013). O aumento do índice de massa corporal (IMC) e curta duração de sono constituem-se como fatores de risco independentes para os baixos níveis de adiponectina em homens saudáveis. (KOTANI, *et al.*, 2007). Adultos obesos apresentam níveis diminuídos de adipocinas e aumentados de leptina (GNACINSKA *et al.*, 2009; SOOD *et al.*, 2010).

Em ratos obesos foi verificada inflamação hipotalâmica, que promoveu redução no consumo de oxigênio, aumento da insulinemia, acompanhado por deficiente transdução do sinal de insulina deficientes no fígado e nos músculos esqueléticos (ARRUDA *et al.*, 2011). Para avaliar o impacto na AF sobre o consumo alimentar Ropelle *et al.*, (2010) mensuraram em modelo animal obeso e eutrófico, o consumo calórico após a exposição de exercícios como natação e caminhada em esteira, os autores descrevem que após a AF os ratos obesos apresentaram ingestão calórica semelhante aos ratos eutróficos. Quantidades calóricas, assim como as concentrações de insulina. Os autores concluem que a AF foi capaz de modular neuropeptídeos hipotalâmico, atuando na redução da ingestão alimentar nos ratos obesos, portanto o exercício físico contribui para o balanço energético negativo.

Outro fator envolvido com o desencadeamento da resistência insulínica foi apontado em recente estudo, que descreveu a proteína RBP4, transportadora de retinol, como responsável pela modificação estrutural dos macrófagos, elevando seu perfil secretório de citocinas em modelo animal. Esta proteína estimula a mudança estrutural do macrófago do tipo 2 para o tipo 1, o que leva à exacerbação dos macrófagos do tecido adiposo e a infiltração celular, sendo expressa em maiores

quantidades nos indivíduos com resistência e sensibilidade insulínica. Dessa forma, a RBP4 promove resistência insulínica pela ativação dos antígenos presentes no tecido adiposo que induzem a infiltração celular, promovendo a inflamação do tecido adiposo (MOARES-VIEIRA, *et al.*; 2014).

Estudos indicam que os indivíduos na faixa etária da adolescência têm apresentado excessiva quantidade de gordura corporal, principalmente gordura visceral, a obesidade abdominal desempenha papel chave no desenvolvimento da resistência insulínica, devida à elevada taxa lipolítica do tecido adiposo visceral e secreção de marcadores inflamatórios (MAIORANA *et al.*, 2007). Na adolescência o desenvolvimento da resistência insulínica também está relacionado ao processo inflamatório, capaz de gerar potenciais inadequações do perfil metabólico (COZZOLINO *et al.*, 2005; GARANTY-BOGACKA, 2013). A atividade metabólica do tecido adiposo em adolescente pode ser intensa em termos de produção de adipocitocinas, com promoção da resistência insulínica e aumento da PA, especialmente se fatores hereditários de HAS coexistirem (GUIMARÃES, *et al.*, 2008).

A circunferência abdominal (CA) deve ser incluída em avaliações clínicas em crianças e adolescentes, podem auxiliar na determinação de fatores de risco à saúde. O IMC e a CA são correlacionados com a concentração de triglicerídeos (TG) em adolescentes curitibanos, assim como a CA se correlaciona com concentração de lipoproteína de alta densidade (HDL-C) (LEITE *et al.*, 2009^b). A predição do espessamento da carótida está associada positivamente com o percentual de gordura corporal em adolescentes obesos (SLYPER, *et al.*, 2014). A espessura da camada média intimal da carótida (IMT) em adolescentes correlaciona-se com o IMC score Z, insulinemia, *Homeostasis Metabolic Assessment* (HOMA-IR), lipoproteína de baixa densidade (LDL-C), lipoproteína de muito baixa densidade VLDL-C, HDL-C, TG, adiposidade subcutânea e percentual de gordura corporal (GC). (SILVA, 2010), indivíduos que não possuem fatores de risco cardiometabólicos como hiperglicemia, valores alterados de TG, HDL, PAS e PAD apresentam menores resultados de IMC (SÉNÉCHAL *et al.*, 2013).

Mudanças no estilo de vida contribuem para alterações favoráveis nos marcadores inflamatórios (TZIOMALOS *et al.*, 2010), a melhoria do perfil inflamatório está relacionada às mudanças nutricionais em longo prazo (WASANTWISUT *et al.*, 2011), o que demanda muito esforço individual com vistas à diminuição da massa

corporal, bem como na redução dos níveis de leptina, TNF- α e IL-6, diminuição da resistência insulínica e dislipidemia (FAINTUCH, *et al.*; 2007).

A inatividade física e o balanço energético positivo promovem acúmulo de gordura visceral e infiltração por macrófagos e células T pró-inflamatórias no tecido adiposo. Este mecanismo promove resistência insulínica, crescimento tumoral, neurodegeneração e aterosclerose (GLESSON *et al.*, 2011). O processo inflamatório ocasionado pela obesidade promove disfunção endotelial, proliferação e migração celular, estresse oxidativo, apoptose, trombose e necrose celular (GOMES *et al.*, 2010), estas condições conferidas pela inflamação acumulam-se aos outros mecanismos desencadeados pela obesidade (POULAIN, *et al.*, 2006), como os problemas osteo-articulares (LUCAS *et al.*, 2012; BRANDALIZE & LEITE, 2010).

2.2 COMPONENTES ANTI-INFLAMATÓRIOS DA DIETA

A contribuição do padrão saudável da alimentação na prevenção das DCNT tem sido foco de diversos estudos. O ômega-6 e o ômega-3, bem como os micronutrientes com capacidade antioxidante, têm importante papel na prevenção e no tratamento da obesidade e comorbidades. (KRAUSE, 2011). Entre os mecanismos de ação propostos, destacam-se a regulação hormonal com melhora na sensibilidade à insulina e a liberação de hormônios relacionados à saciedade, a ação anti-inflamatória, mediante a redução nas concentrações de citocinas (BRESSAN *et al.*, 2009).

A intervenção dietética é capaz de reduzir as concentrações de TGL e LDL-c (HO *et al.*, 2013). O maior consumo de fibras pelos adolescentes associa-se com menores níveis de obesidade visceral e diminuição de biomarcadores inflamatórios (PARIKH *et al.*, 2012). A intervenção sobre estilo de vida de jovens obesos demonstra resultados benéficos para a saúde, pode-se esperar redução de marcadores inflamatórios pela influência da dieta, por meio da diminuição da ingestão de gordura AGS, pela redução do ID (índice glicêmico) da dieta e pelo aumento da fibra dietética (IZADPANAHA *et al.*, 2012).

Indivíduos com conhecimento nutricional apresentam aumento de 28% na concentração de adiponectina em relação a indivíduos sem orientação (ROKLING *et*

al., 2007). A intervenção multidisciplinar com promoção da qualidade da dieta e AF associa-se com redução da pressão arterial diastólica (PAD), glicemia e das concentrações de colesterol (CT), LDL-C, TG. O aumento no consumo de vegetais e na quantidade de AF está associado à diminuição da exposição em atividades sedentárias em adolescentes (EAGLE *et al.*, 2013). Crianças obesas expostas à reeducação alimentar e promoção de AF associam-se à redução do IMC escore Z e ao aumento da aptidão física (NEMET *et al.*, 2014).

A educação nutricional, com foco em adolescentes, associa-se com a diminuição das concentrações de LDL-C e TG, redução de IMC e HAS e com a melhora do perfil alimentar, verificada pela adequação para valor calórico total (VCT), proteínas (PTN), lipídeos totais (LIP), ácidos graxos saturados (AGS), CT e carboidratos (CHO), além de promover a redução de sódio e aumento do teor de fibras na dieta (KOKANOVIĆ, MANDIĆ E BANJARI, 2014). A presença de obesidade e insuficiente qualidade da dieta elevam as chances de inadequação do perfil metabólico, conclui um estudo de coorte que acompanhou por 15 anos 2.354 americanos (CHANG *et al.*, 2013), outro estudo de coorte indicou que adolescentes do sexo feminino com maiores frequências de consumo de café da manhã, jantar e grãos integrais apresentam menores chances de desenvolver obesidade na fase adulta (QUICKI *et al.*, 2013). O comportamento alimentar adequado em vitaminas e minerais, como ingestão de suco de naturais de frutas, constitui-se como fator de proteção contra a obesidade (BAYGI *et al.*, 2012).

Em indivíduos hipertensos e diabéticos, a ingestão de sódio, AGS e açúcar devem ser substancialmente reduzidas, com oferta prioritária de alimentos com teor reduzido de sal, com diminuição do consumo de produtos de padaria e salsichas, substituindo queijo processados e produtos lácteos integrais por produtos com baixa concentração de gordura, uso de adoçantes e substituição de refrigerantes diet ou água em função dos refrigerantes açucarados (GUALLAR-CASTILLÓN, 2013).

Fibra é um carboidrato não digerível, extraído ou produzidos a partir de vegetais que possuem efeito fisiológico benéfico em seres humanos (KRAUSE, 2011). A fibra dietética é capaz de modular o ambiente do lúmen intestinal, alterando a colonização da microflora intestinal e influenciar na resposta imunológica e risco de doença. O consumo de fibras, em especial fibras de cereais, está associado à diminuição do nível de citocinas pró-inflamatórias (CHUANG *et al.*; 2011).

Uma dieta com maior ingestão de fibras associa-se à diminuição de concentração de PCR em indivíduos com DM, HAS ou obesidade (KING *et al.*, 2005). A ingestão de dietas ricas em fibra solúvel pode impedir ou atenuar a resposta inflamatória, o estado pro-oxidativo e a síndrome metabólica (SANCHEZ *et al.*, 2011)

2.2.1 Ácidos Graxos Monoinsaturados e Poliinsaturados

O ácido graxo linoléico e alfa-linolênico, conhecidos amplamente como ômega-6 e ômega-3 respectivamente, são denominados ácidos graxos poliinsaturados e podem ser obtidos por meio da dieta ou produzidos pelo organismo (MARTIN *et al.*, 2006). Dietas ricas em AGP são capazes de aumentar níveis séricos de adiponectina em modelos animais. Em seres humanos há evidências de associação positiva entre níveis de adiponectina e alimentação adequada em AGP e AGM em indivíduos saudáveis e diabéticos (REIS, BRESSAN & ALFENAS, 2010).

Dieta rica em ácido eicopeisanóico altamente purificado (EPA) é capaz de elevar a concentração da adiponectina em indivíduos adultos com SM, reduzindo o risco de eventos coronarianos. Em cultura *in vitro* de adipócitos e macrófagos, o EPA regulou negativamente o TNF- α em macrófagos (ITOH *et al.*; 2007). Estudos relatam que dietas ricas em AGP promovem efeitos como o encontrado em indivíduos obesos que apresentam elevada concentração de adiponectina (KRATZ *et al.*, 2008); dieta rica em ômega-3 tem capacidade para atuar na redução dos níveis séricos de CT (COZZOLINO, 2005); dieta rica em ômega-6, ômega-3 e EPA demonstra ação antiplaquetária, fator importante para redução da progressão da aterosclerose e inflamação vascular (FAINTUCH *et al.*, 2007).

O aumento da ingestão de AGP em substituição aos AGS melhora a sensibilidade insulínica e reduz percentual de gordura visceral, a adesão de dieta rica em AGP promove mudanças metabólicas positivas e relevantes (SUMMERS *et al.*; 2002), reduz risco de doenças coronarianas, enquanto a substituição dos AGS por carboidratos não demonstra benefícios (WO & MOZAFFARIAN, 2010).

2.2.2 Micronutrientes

A avaliação do padrão nutricional dos micronutrientes é um instrumento adequado para avaliar o efeito da dieta habitual. Existem micronutrientes muito utilizados na saúde coletiva, importantes na avaliação da qualidade da dieta em diferentes fases da vida, visando monitoramento e avaliação de intervenções em coletividades (WASANTWISUT *et al.*, 2011). Com relação à associação entre micronutrientes e o estado inflamatório, estudos indicam que a ingestão total de antioxidantes (BRIGHENT *et al.*, 2005) e a ingestão das vitaminas do complexo B, vitamina C (Vit. C), vitamina E (Vit. E) e Selênio (Se) associam-se a menores concentrações de PCR (SCHEURIG *et al.*, 2008; VAN HERPEN-BROEKMANS *et al.*, 2004). Mulheres expostas à educação nutricional, com elevado consumo de ingestão de Vitamina C (Vit. C) e betacaroteno (β -caroteno) apresentam diminuição na concentração de PCR (LIMA *et al.*; 2010).

O elevado consumo de frutas e verduras está associado a menores níveis de citocinas inflamatórias e de biomarcadores oxidativos, demonstrando elevada capacidade antioxidante destes alimentos (ROOT *et al.*, 2012; GUNN *et al.*, 2013). O consumo regular de dietas enriquecidas com frutas e leguminosas resultam em menores concentrações de CT, LDL-C, e PCR, melhorando o estresse oxidativo e o estado pró-inflamatório (WATZL *et al.*, 2005; CRUJEIRAS *et al.*, 2007). Em um estudo de coorte composta por 1.653 adultos com maior ingestão de fibras apresentaram menor prevalência de DM, SM e valores alterados de PCR (DURAZZO *et al.*; 2006).

Estudos experimentais e epidemiológicos têm sugerido que o cálcio e vitamina D podem reduzir o risco de desenvolvimento de diabetes. Estudos experimentais em modelos animais a administração de cálcio e vitamina D promove a melhora a função do pâncreas. (PITTAS, LAU & HUGHES, 2001). Estudos em seres humanos correlacionam concentrações séricas de vitamina D com a função das células beta-pancreáticas, bem como a correlação entre sensibilidade periférica à insulina e redução da prevalência da síndrome metabólica com a ingestão dietética de cálcio e de vitamina D (CHIU *et al.*; 2004). Deficiências minerais pode causar impacto negativo na resistência e sensibilidade insulínica. Um estudo com 456 adultos, demonstrou que os indivíduos com alteração do índice HOMAI-IR apresentam baixas concentrações de cálcio, analisados pelo cálcio capilar. Os autores sugerem que concentrações de

minerais de cabelo, tais como o cálcio e zinco podem desempenhar papel no desenvolvimento de resistência insulínica (CHOI, KIM & CHUNG 2014).

2.3 COMPONENTES PRÓ-INFLAMATÓRIOS DA DIETA

O padrão alimentar influencia riscos de morbidade em curto prazo, com impacto significativo sobre a qualidade de vida em longo prazo (LAMOUNIER *et al.*, 2009). Evidências de ensaios clínicos randomizados sugerem que o consumo de ácidos graxos trans (AGT) é deletério para doenças cardiometabólicas (SOARES-MIRANDA *et al.*, 2012). O consumo de dietas de elevada concentração de ácidos graxos saturados (AGS) reduz os níveis de adiponectina (REIS, BRESSAN & ALFENAS, 2010).

Dietas de baixa qualidade, com teor reduzido de fibras e alta densidade energética induzem a hiperinsulinemia e elevação das concentrações de lipídios totais e lipoproteínas. Em crianças obesas as refeições ricas em AGS são capazes de causar a dislipidemia, elevar concentração de insulina e a expressão de lipoproteínas (MAGER *et al.*, 2013). Dietas com baixa frequência de frutas e verduras, com grandes concentrações de alimentos de alta densidade energética, consumo excessivo de gorduras AGS e AGT, altos teores de sódio desdobram-se na indução do estado inflamatório do indivíduo, pela ativação e produção dos mediadores pró-inflamatórios (GERALDO *et al.*, 2008). O efeito modulador de padrões alimentares, bem como de fatores dietéticos específicos como os ácidos graxos e os micronutrientes e suas propriedades antioxidantes sobre a regulação hormonal e sobre o estado inflamatório crônico são descritos e sumarizados por Bressan *et al.*, (2009) (FIGURA 1).

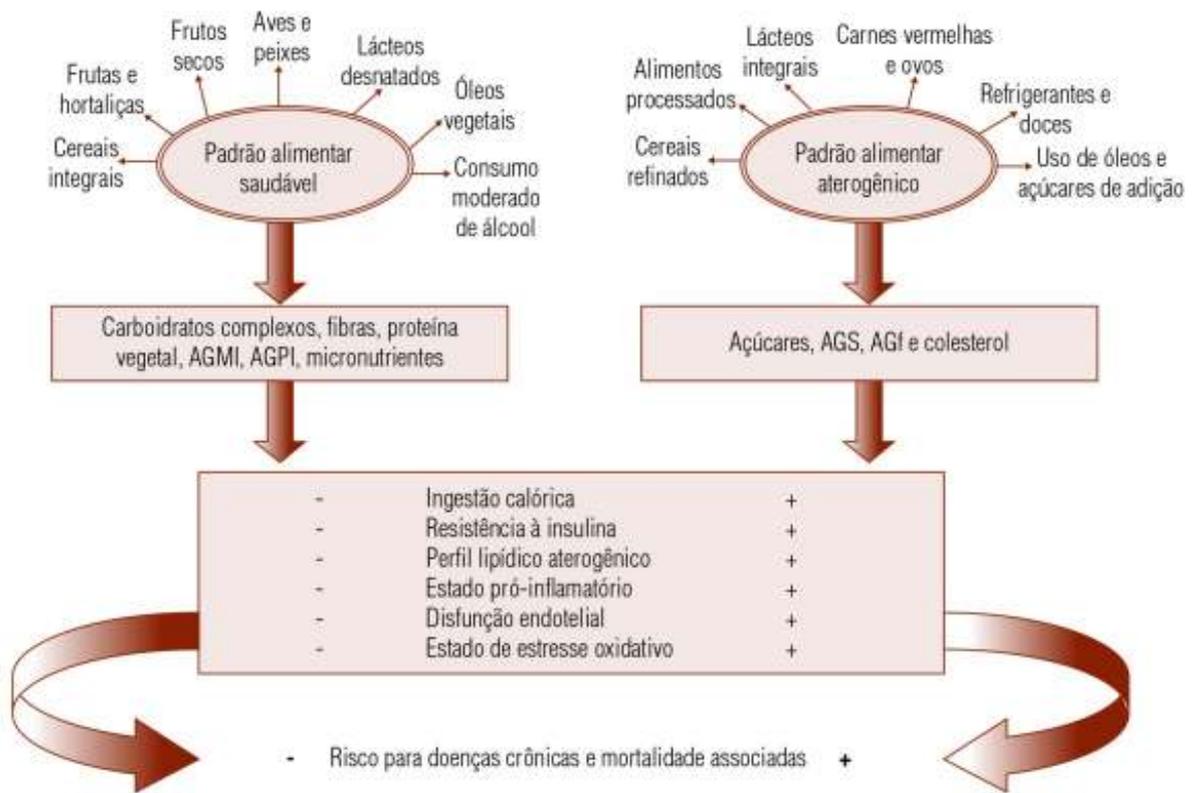


FIGURA 1. EFEITOS POTENCIAIS DA ADOÇÃO DE PADRÕES ALIMENTARES CONSIDERADOS SAUDÁVEIS E ATEROGÊNICOS SOBRE O RISCO PARA DOENÇAS CRÔNICAS E ASSOCIADOS À INGESTÃO DE FATORES DIETÉTICOS ESPECÍFICOS. Retirado na íntegra de BRESSAN *et al.*, 2009.

2.3.1 Ácidos graxos saturados e trans

Durante a evolução da dieta humana, os ácidos graxos oleicos, linoleico, alfa-linoleico eram os principais ácidos graxos (AG) da dieta. No decorrer do século passado, o sensível aumento na composição de AGT da dieta consumida nos países industrializados foi reflexo da descoberta do processo utilizado para a conversão de óleos líquidos em gorduras sólidas ou semi-sólidas (CURI *et al.*, 2002).

A AGS pode aumentar a ativação do sistema imune inato e promove elevação da concentração de mediadores como: IL-6, TNF- A e leptina (LANG *et al.*, 2012). O consumo de AGS proporciona menor liberação de proteínas relacionadas à saciedade, como a colecistocinina, o peptídeo tipo glucagon-1 e o peptídeo tirosina-tirosina o que pode levar a maior ingestão calórica e ao balanço energético positivo (KARHUNEN *et al.*, 2008), favorecendo o aumento da massa corporal. Adicionalmente, ativam fatores de transcrição como o TNF- A e as células de função imune, promovendo o aumento na expressão de citocinas como IL1 e diminuição da expressão de adiponectina. Todos estes mecanismos são pró-inflamatórios e antagonistas à ação da insulina (KENNEDY *et al.*, 2009).

No estudo de López-Garcia *et al.* (2004), os indivíduos com maior consumo de AGT apresentaram concentrações elevadas de PCR, IL-6 e TNF- A. O autor sugere que as gorduras AGT são incorporadas em membranas de células endoteliais e podem alterar a composição celular e das macromoléculas que atuam na parede endotelial, estas alterações de membrana explicam, em parte, a associação desses ácidos graxos com o risco de doença cardiovascular. No estudo de revisão de Mais e Silva (2009) foi demonstrado efeito do AGT no estado de ativação e na função de células endoteliais, apesar da falta de clareza sobre os mecanismos pelos quais estes isômeros causam a disfunção endotelial. Em um estudo duplo-cego randomizado, indicou que o maior consumo de AGT associa-se com a elevação de LDL-C, do CT e diminuição do HDL-C (MOTARD-BÉLANGER *et al.*, 2008).

2.3.2 Sódio

O perfil de consumo de sódio nas populações é elevado e tem impacto negativo sobre a saúde dos indivíduos. O aumento da disponibilidade e produtos com teor reduzido de sódio deveria ser promovido com a execução de programas de saúde pública para que a população reduza o consumo de sal. Organização Mundial da Saúde (2013) recomenda consumo máximo de 2000mg (2g) de sódio por dia. Segundo o *Center os Disease Control* (2013), a ingestão de sódio em excesso pode conduzir a HAS, fator de risco mais importante para o desenvolvimento de DCV, principal causa de morte nos Estados Unidos. A dieta hipersódica é importante determinante de hipertensão e risco cardiovascular (CHERYL, 2014), sendo considerada como preditora de mortalidade e de risco de DCV, independente de outros fatores de risco cardiovascular, incluindo a PA (TUOMILEHTO *et al.*, 2001b).

Ingestão de sódio dietético é fator de risco modificável para doença cardiovascular. O monitoramento do consumo de sódio da população, por meio de pesquisas é parte fundamental de qualquer intervenção que objetive a redução do consumo de sal (BATCAGAN-ABUEG *et al.*, 2013), o consumo de sódio na dieta associa-se diretamente ao consumo de líquidos com uso de açúcares de adição, existe ligação entre a ingestão de sódio na dieta e excesso de ingestão de energia. Inúmeras pesquisas e organizações profissionais, incluindo *American Heart Association*, Associação Médica Americana e a Associação Americana de Saúde Pública apoiam a redução de sódio para a prevenção e controle da hipertensão arterial (CDC, 2013, GUNN *et al.*, 2012).

A maior parte do consumo de sódio é consumida em alimentos industrializados ou durante as refeições fora de casa. Aproximadamente um terço do total de sódio dietético provém das refeições fora do domicílio (DREWNOWSKI & REHM, 2013). Aproximadamente 75% do sal ingerido provém dos próprios alimentos consumidos, ou seja, daqueles alimentos que não é adicionado sal. Alguns alimentos são ricos em sódio, como é o caso dos embutidos (salsichas, linguiças, presunto, mortadela), conservas, defumados entre outros (BRASIL, 2013). Os teores médios de sódio mais elevados são verificados em: misturas para sopas, macarrão instantâneo, massa alimentícia, biscoito de polvilho e biscoito salgado (ANVISA, 2013).

Pesquisas descrevem efeitos benéficos da restrição moderada de sódio da dieta, associados ou não a outras modificações nutricionais e ao aumento da atividade física, tanto em parâmetros metabólicos quanto em níveis pressóricos (SARNO *et al.*, 2009). O Guia Alimentar Americano indica que o risco do uso de sal de mesa e durante o cozimento é relativamente pequeno em comparação com outras fontes de sódio. Os programas para diminuição de ingestão de sódio devem estar centrados na redução do sal adicionado durante o processo de industrialização e nas mudanças das escolhas alimentares (CDC, 2011). Para a prevenção da HAS e demais comorbidades na idade adulta, são necessárias políticas de saúde pública com foco de ação no combate ao excesso de peso na infância (NAGHETTINI *et al.*, 2010), pode-se destacar a importância das ações desenvolvidas pelo governo brasileiro em conjunto com as associações das indústrias para a redução do teor de sódio nos alimentos processados (ANVISA, 2013).

Em estudo 1229 escolares da rede pública de ensino na Cidade de Curitiba, o consumo excessivo de sódio esteve presente em 73,1% da população estudada (WENDLING, 2013). Em Goiás 254 crianças pré-escolares não tiveram seu consumo alimentar de sódio associado à elevação da PA (CRISPIM, PEIXOTO E JARDIM, 2014), assim NAKANDAKARE *et al.*, 2008 citam que a exposição da dieta com baixo nível de sódio não parece ser capaz de reduzir peso corporal, CT, GLI, VLDL-C. Embora, um estudo chinês (GU *et al.*, 2013) tenha relatado que a monitoração a longo prazo de indivíduos que foram expostos à intervenção dietética com orientações para consumo de perfil normossódico da dieta apresentam níveis normotensos para a PA em relação à população em geral.

2.3.3 Carboidratos

Os carboidratos (glicídios ou hidratos de carbono) são considerados as principais fontes alimentares para a produção de energia, exercem funções metabólicas e estruturais no organismo. As principais fontes de carboidratos são grãos, os vegetais e açúcares, estão presentes nos alimentos de origem vegetal (KRAUSE, 2011).

O consumo de dietas ricas em fibras e alimentos de baixo índice glicêmico (ID) é eficaz na redução do processo inflamatório, entretanto o papel dos carboidratos

na redução da inflamação ainda necessita avanços em pesquisas (GERALDO *et al.*, 2008), as concentrações de adiponectina podem ser moduladas pela ingestão de alimentos, os níveis de adiponectina apresentam diminuição após 4 horas de ingestão de refeição hiperlipídica. O consumo de refeição com alto teor de carboidratos, pobre em fibras influencia as concentrações de adiponectina (ESPOSITO, *et al.*, 2003).

Dieta com quantidades moderadas de carboidratos de baixo ID são mais eficazes que dietas hipolipídicas convencionais para redução de risco de doenças cardiovasculares. Notam-se maiores benefícios da dieta de baixa ID em comparação às dietas de restrição calórica (EBBELING *et al.*, 2005). A redução de peso por meio de alimentação de baixa ID deve-se ao efeito da elevação oxidativa de nutrientes nos músculos, preferencialmente antes de armazená-los no tecido adiposo branco (AFAGHI *et al.*, 2013).

O estudo de Aerbeli *et al.*, (2011) após três semanas de dieta com elevada concentração frutose e sacarose houve aumento nos níveis de PCR, aumento da relação cintura-quadril, assim como o LDL, demonstrando que o consumo de bebidas adoçadas, mesmo em quantidades moderadas, tem efeitos adversos sobre o estado inflamatório de adultos. Um estudo semelhante, investigou o papel do consumo de frutose por crianças, e revelou que a adiposidade central infantil esteve associada ao menor tamanho da partícula de LDL-C e diminuição do HDL-C. Crianças com excesso de peso consomem maiores quantidades de frutose e de bebidas adoçadas. Maiores quantidades de ingestão de frutose estão relacionadas à diminuição da densidade do LDL-C (AERBELI *et al.*, 2007).

Um estudo de coorte americano evidenciou que os indivíduos que estão no último quartil de consumo de bebidas adoçadas têm elevação de 20% do risco relativo de desenvolver doenças cardiovasculares (DCV). A ingestão de açúcar de adição associa-se ao aumento dos fatores inflamatórios: TG, PCR, IL6, TNF- α , e diminuição de HDL-C, relacionando-se aos fatores inflamatórios (KONING *et al.*; 2012), Koning *et al.*; (2011), em estudo com duração de 20 anos, em que foi analisado um grupo de 40.389 homens e sua relação entre o consumo de bebidas adoçadas artificialmente verificaram forte relação com risco de DM, uma porção diária de bebidas adoçadas artificialmente foi associada à elevação de 16% do risco em apresentar DM. No estudo de Folchetti *et al.*, (2014), os indivíduos que consumiram frutas e verduras adequadas não demonstram diferença em relação aos resultados da resistência insulínica quando comparadas aos indivíduos que consumiram estes alimentos em quantidades

insuficientes. O hábito saudável de consumo de frutas e verduras pode não necessariamente indicar estilo de vida saudável, mas sim, pode atuar como protetor ao acúmulo de gordura corporal.

2.4 ATIVIDADE FÍSICA

O nível de atividade física pode ser classificado como: muito fraco, fraco, regular, bom e excelente, conforme o teste de aptidão cardiorrespiratória pelo consumo máximo de oxigênio. (RODRIGUES, *et al.*; 2006).

Programas que reforçam o estilo de vida saudável, que englobam a educação alimentar e a AF regular têm encontrado melhor perfil antropométrico e metabólico em adolescentes obesos (LEITE *et al.*, 2009^a), bem como a melhora do perfil metabólico está relacionada à elevação de indicadores da aptidão física (GLESSON *et al.*, 2011; RYNDERS *et al.*, 2012).

Existem fortes evidências de forte associação entre níveis satisfatórios de desempenho motor e o perfil metabólico. Níveis adequados de resistência cardiorrespiratória e aptidão física musculoesquelética conduzem à diminuição dos fatores de risco (DÓRIA *et al.*, 2008).

A descoberta da miocina irisina recebeu muita atenção dos pesquisadores, nos últimos dois anos, por seu potencial agente terapêutico, uma vez que poderia contribuir para os benefícios imediatos e crônicos do exercício, pois estudos preliminares demonstraram que a irisina tem potencial para induzir o “escurecimento” de adipócitos brancos em modelos animais, fazendo com o nível secretório deste tecido tenha diminuição (IRVING, *et al.*, 2014). A descoberta de irisina como miocina que induz a regulação do escurecimento do tecido adiposo pela prática de atividade física tem atraído grande interesse como novo potencial na estratégia de combate à obesidade e suas comorbidades (ELSEN, RASCHKE & SECKEL, 2014).

A irisina desempenha papel sobre a modificação mitocondrial do tecido adiposo marrom. A baixa concentração desta miocina tem relação com pacientes diabéticos tipo 2 e indivíduos com elevada circunferência abdominal. Para mediar os efeitos benéficos do exercício sobre o metabolismo tem sido proposto analisar as concentrações de irisina circulante (YAN, *et al.*; 2014). Em recente estudo chinês,

mulheres que participaram de intervenção com prática de atividade física obtiveram aumento de irisina circulante quando comparadas aquelas sem atividade física. (HUH, *et al.*; 2014). Resultados de estudo com modelos animais fornecem evidências que há aumento das concentrações de irisina em resposta imediata ao exercício agudo (BRENMOEHL, *et al.*; 2014).

Os efeitos da intervenção multidisciplinar são importantes medidas preventivas e terapêuticas para crianças e adolescentes obesos. Estilo de vida saudável, alimentação saudável, necessidade de AF regular (LEITE *et al.*, 2009^c), treinamento aeróbio, orientação nutricional e programas com reuniões educativas são eficazes para influenciar positivamente os indicadores de saúde metabólicos de meninas com excesso de peso. (LEITE *et al.*, 2013). A melhora da aptidão física, aliada ao programa nutricional, reduz riscos de doenças metabólicas e cardiovasculares, resultando em modificações na composição corporal de crianças e adolescentes obesos (LEITE *et al.*, 2009^c e MASCARENHAS, 2010). A AF quando realizada de maneira regular promove a saúde cardiovascular por meio da melhora no perfil lipídico e diminuição dos TG, LDL-C, e HDL-C (KRAUS *et al.*, 2002).

Pesquisas devem investigar a complexa relação entre prática de exercícios físicos e sistema imunológico, especialmente em esportes recreativos recreacionais (BRUNELLI *et al.*, 2011). Altos níveis de AF são inversamente associados à massa gorda (RIDDOCH *et al.*, 2009). Os componentes do exercício físico melhoram a aptidão cardiorrespiratória e a força muscular. A realização de quatro horas ou mais de exercício semanal associa-se com redução de risco de diabetes em sujeitos que não perderam peso (TUOMILEHTO *et al.*, 2001). A AF pode melhorar a autoimagem, assim como a qualidade de vida dos pacientes com excesso de peso, a promoção da aptidão gera efeitos benéficos sobre a composição corpórea, capacidade aeróbica, contribuindo para o aumento do gasto energético (CLAUDINO e ZANELLA, 2005).

Em indivíduos que apresentaram melhora na aptidão física, após intervenção de seis meses, evidenciaram-se mudanças favoráveis na adiposidade, adiponectina, GLI e IL-6 (RYNDERS *et al.*, 2012). No estudo de Leite *et al.*, (2010), foi demonstrada redução de colesterol total no grupo que realizou exercícios e recebeu orientação nutricional, principalmente, redução do LDL-C e redução da frequência cardíaca de repouso (FC_{rep}).

Os efeitos da intervenção multidisciplinar são importantes na prevenção e na terapêutica de crianças e adolescentes obesos com vistas à melhora da aptidão física

e no perfil metabólico. Os benefícios da melhora da resistência insulínica são evidentes entre adolescentes que apresentaram perfil metabólico inadequado (LEITE *et al.*, 2009^c). No estudo de Garanty-Bogackaet *et al.*, (2011) após 6 meses de intervenção de atividade física, nutricional e psicológica, o grupo intervenção demonstrou diferenças em relação ao controle nas variáveis metabólicas: glicemia, insulinemia, HOMA-IR, hemoglobina glicosilada, PAD, PAS, concentrações de IL-6, PCR, contagem de glóbulos brancos e fibrinogênio, bem como na redução de quantidade de horas despendidas em frente à televisão ou em jogos eletrônicos.

2.4.1 Inatividade Física

A inatividade física e baixa de aptidão física têm sido associada ao sobrepeso e à obesidade. A inadequação dos níveis de AF e de aptidão são importantes fatores de risco para As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (LAU, *et al.*, 2013). Fatores ambientais associam-se ao excesso de massa corporal, como por exemplo, o sedentarismo relacionado com muitas horas em frente ao computador e à televisão (TREMBLAY *et al.*, 2011) e a diminuição das práticas esportivas e recreativas, resultando em baixos níveis de aptidão física na adolescência (GARANTY-BOGACKAET *et al.*, 2011).

A inatividade física pode promover aumento da gordura visceral, sendo acompanhada pela infiltração de células imunes pró-inflamatórias, aumentando a liberação de adipocinas (OUCHI *et al.*, 2011), constituindo-se como importante determinante para a obesidade infantil (BEYGI *et al.*, 2013).

Os padrões na quantidade e frequência da atividade física podem ser estabelecidos em fases precoces da vida, e estes comportamentos podem se manter na adolescência e vida adulta (COSTA e ASSIS, 2011). O maior tempo em atividades físicas insuficientes induziu inadequação de consumo alimentar em adolescentes de Curitiba-PR. O tempo em atividades de lazer sedentárias está associado ao aumento do consumo de refrigerantes, salgados e doces (MONTICELLI, SOUZA e SOUZA, 2012). A estratégia de reduzir a quantidade horas gastas frente à televisão pode promover maiores chances de oportunizar AF, com provável consequência positiva na alteração do padrão alimentar (DIETZ *et al.*, 2001).

O maior tempo de horas em frente à televisão pode contribuir na consolidação do ambiente favorável para o desenvolvimento da aterosclerose e aumento do risco de doenças cardiovasculares ao longo da vida (RAMOS *et al.*, 2013). Baruki *et al.*, (2006) citam que a realização de mais de duas horas de vídeo-game ou de televisão são fatores de risco para sobrepeso e obesidade, pelo risco aumentado de elevação do percentual de gordura e dos valores de IMC.

Para meninas de 14 a 17 anos de Curitiba-PR, grandes distâncias a serem percorridas para se conseguir realizar a prática de exercício físico esteve inversamente associada com a prática de exercícios físicos. A distância e a oferta de instalações de lazer podem afetar o padrão da prática de AF e de exercícios nas meninas (LIMA *et al.*; 2013).

No estudo de Garcia e Fisberg (2011), com relação às barreiras referidas para a prática de atividade física em adolescentes, a falta de suporte social ou ambiental foi o mais importante motivo para a ausência de AF preferida, seguido da precariedade financeira ou material e motivos pessoais. Metade dos adolescentes não pratica nenhuma AF de lazer, apesar da maioria afirmar gostar de atividade física. Os autores citam que a disciplina escolar de Educação Física deve possibilitar o aumento do volume semanal de AF, principalmente, entre os adolescentes mais velhos.

2.5 AMBIENTE OBESOGÊNICO

O consumo alimentar inadequado, associado à insuficiência de atividades físicas regulares aumenta o risco de desenvolvimento de excesso de peso corporal (FAGUNDES *et al.*, 2008). A globalização da dieta combina-se aos resultados de preferências sensoriais associadas à grande disponibilidade de alimentos de baixa qualidade (DREWNOWSKI & POPKIN, 2000), instalando-se o fenômeno da uniformização global de hábitos e práticas alimentares, a partir da ocidentalização do padrão de consumo alimentar (VASCONCELOS, 2010).

A obesidade adquiriu *status* de doença, à partir de 1990, pela sua consequente morbimortalidade e impacto negativo sobre a qualidade de vida dos indivíduos. No Brasil o sobrepeso tem prevalência de 48,1% e a obesidade apresenta 15% de prevalência na população adulta (BRASIL, 2012). Comparando os dados

atuais com pesquisas das décadas de 1970 e 80, observa-se que o percentual de obesos na população tem aumentado progressivamente (IBGE, 2012).

Na sociedade contemporânea a obesidade infanto-juvenil é um dos maiores problemas de saúde pública e segue caminhos semelhantes em países desenvolvidos e em desenvolvimento, nos quais sua prevalência atinge índices alarmantes (HERSOUG *et al.*, 2007; LEITE *et al.*, 2010). Considerando a importância da nutrição na prevenção de doenças, bem como no crescimento e no desenvolvimento do indivíduo, o Ministério da Saúde do Brasil elaborou dez recomendações para uma alimentação saudável (BRASIL, 2008). Os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada em 2008-9 apontam um percentual de 16,6% crianças do sexo masculino e 11,8% do sexo feminino com obesidade na faixa etária de 5 a 9 anos. Estes valores eram de 2,9% e 1,8% respectivamente na década de 1970 (IBGE, 2012).

Morbidades, antes presentes apenas em adultos obesos, hoje afetam a população infantil (MONTICELLI *et al.*, 2012). Aterosclerose, hipertensão arterial e resistência insulínica, doenças típicas de adultos, são processos iniciados na infância e relacionados à obesidade (LAMOUNIER *et al.*, 2009). A obesidade está associada a modificações deletérias no metabolismo dos lipídeos, bem como o impacto significativo na saúde física e psicossocial (CLAUDINO e ZANELLA, 2005),

No estudo de Andrade, Pereira e Sichieri, (2003), a maior taxa de prevalência de excesso de peso e obesidade foi verificada entre as meninas adolescentes. Os autores citam que a hipótese é que nesse estágio de vida, as meninas detêm alterações hormonais, favorecendo ganho de peso corporal, o que pode explicar valores mais elevados de IMC em relação aos meninos. No estudo de Rigamonti *et al.* (2013), sugerem que esforços, incluindo alimentação saudável, exercício e intervenção farmacológica, devem ser realizados em indivíduos jovens obesos, para combater precocemente o baixo grau de inflamação e resistência à insulina gerado pela obesidade. A obesidade é uma doença de difícil controle, com altos percentuais de insucessos terapêuticos e de recidivas, podendo apresentar, na sua evolução, sérias repercussões orgânicas e psicossociais, especialmente nas formas mais graves (ESCRIVÃO *et al.*, 2007).

Na sociedade ocidental a escassez de tempo, a conveniência e a acessibilidade aos gêneros alimentares são elementos imperativos na hora da escolha

das refeições. A alimentação situa-se dentro da corrente tecnológica, industrial e funcional. Da produção ao consumo, a modificação nos hábitos alimentares é incontestável (FLANDRIN & MONTANARI, 2009). Técnicas agressivas de *marketing* em direção ao consumo de alimentos não saudáveis têm sido constantemente utilizadas para aumentar as vendas de produtos altamente calóricos (SOBAL, 2001).

Muitos fatores extrínsecos aos indivíduos englobam a modificação perversa de hábitos alimentares. Pesquisas investigaram mudanças do ambiente de consumo que favorecem o acúmulo de peso corporal. Porções servidas nos restaurantes são consideravelmente maiores em relação àquelas consumidas no ambiente domiciliar (LEVITSKI, HALBMAIER e MRDJENOVIC, 2004). O tamanho das porções foi alvo no estudo clássico de Young e Nestle (2002), onde concluíram que praticamente todos os alimentos e bebidas prontos para o consumo aumentaram em comparação à década de 70. A tendência de aumento das porções de alimentos ocorreu em paralelo com o aumento da obesidade mundial, o que sugere relação causal. O tamanho da porção afeta o equilíbrio calórico da dieta alimentar. A disponibilidade de alimentos em grandes porções provavelmente conflui para o consumo excessivo de energia (ROLLS, MORRI & ROE, 2002). Mães que alimentam inadequadamente seus filhos contribuem para a formação de padrões alimentares preocupantes, e possivelmente estes hábitos transcorrerão até a fase adulta (FEIN *et al.*, 2008).

2.5.1 Comportamentos alimentares

As prevalências dos comportamentos alimentares pouco saudáveis se estendem da adolescência até a idade adulta (NEUMARK-SZTAINER, *et al.*, 2011). Os fatores de risco se instalam precocemente, a abordagem deve começar na infância e adolescência, tendo a família como grupo social responsável pela transformação, envolvendo conhecimentos, práticas e atitudes (MONEGO & JARDIM, 2006). A influencia de fatores como padrão de alimentação, hábitos familiares e cuidados com o corpo conjuntamente podem ser capazes de aumentar os índices de massa corporal em adolescentes (DIAS, *et al.*, 2013).

Linden, (2005) ressalta que para o ser humano o alimento é muito mais que veículo de energia e de nutrientes. O componente afetivo transmite-se da geração das famílias para os filhos. Principalmente na infância a memória alimentar é fixada, adquire-se hábitos de saúde, criando identidade alimentar por meio da cultura que se compõe de: crenças, mitos, tradições, tabus e ritos.

O estado nutricional possui forte influência cultural que se reflete nos hábitos, preferências e recusas por determinados alimentos fortemente condicionados ao aprendizado e às experiências vividas nos primeiros cinco anos de vida, período em que a criança adquire a maioria dos hábitos e práticas de sua comunidade (ROTENBERG; VARGAS, 2004). O hábito alimentar é resultante de fatores genéticos e ambientais e a sua modificação é um processo complexo (VITOLLO *et al.*, 2003). Flandrin e Montanari (2009) em uma análise crítica do padrão alimentar descreve que o prazer da palatibilidade dos *fast foods* confluem sensações infantis, regressões e transgressões. Segundo Kumanyka e Lancaster (2008) o desenvolvimento dos hábitos alimentares durante a infância afeta as escolhas durante o resto da vida. Compreender como alimentar as crianças de maneira adequada para prevenir ou limitar a instalação da obesidade é extremamente importante para a saúde pública e clínica.

Os fatores internos que determinam os períodos de alimentação e não alimentação são as experiências psicológicas de fome e saciedade (CLAUDINO e ZANELLA, 2005). A variação da ingestão de alimentos sofre influência de componentes não biológicos como fatores sociais, emocionais, financeiros e de conveniência. Aspectos visuais, olfatórios e gustatórios dos alimentos, juntamente com a necessidade de alimentação, a sensação de fome e de plenitude gástrica, e as informações do estoque energético, são componentes desse complexo comportamento e todos estão intimamente relacionados (AIRES, 2008). As relações do homem com seus alimentos e sua alimentação são estabelecidas por meio dos aspectos nutricionais, afetivos, sociais, culturais e econômicos. O comportamento alimentar corresponde aquilo que se sente sobre as práticas alimentares (TONIAL, 2001).

O processo de globalização explica em parte a baixa frequência de hábitos alimentares saudáveis, particularmente no que se refere ao consumo de frutas e

vegetais, uma vez que crianças e adolescentes tendem a se envolver rapidamente na cultura global do que seus pais (NEUTZLING *et al.*, 2010).

Segundo Souza e Oliveira (2008), a sociedade de consumo, tem sua alimentação alienada pela mercantilização do prazer. Os meios de comunicação impulsionam o consumo de alimentos, na maioria das vezes não saudáveis. Portanto, as tendências e expressão de comportamento dependem da permissividade do ambiente (WARDLE *et al.*, 2001).

Em estudo com 198 indivíduos ingleses entre 12 e 16 anos passaram por intervenção nutricional que consistia em pequenas alterações e práticas no cardápio escolar, com vistas à redução do percentual de lipídeos totais e da AGS, o aumento de frutas e vegetais na dieta de crianças e adolescentes. Ao final da intervenção de curto prazo verificou-se quem em curto período de tempo a média de consumo de lipídeos totais diminuiu 8% e a AGS reduziu em 7% (MADDEN, 2013). A educação comportamental dos pais e responsáveis por crianças é capaz de promover a redução da massa corporal, mediada pela diminuição no consumo de energia da criança (HOLLAND *et al.*, 2014).

A criança está em estágios biologicamente vulneráveis, é o período da vida em que há maior facilidade em moldar ou reeducar os hábitos do indivíduo, direcionando-os para escolhas mais saudáveis (GIUGLIANI & VICTORA, 2000). A criança não pode ser vista como uma unidade independente, deve-se considerar o indivíduo inserido em sua conjuntura familiar, interagindo em um mesmo ambiente (MENEZES *et al.*, 2011). Embora os adolescentes possuam visão crítica sobre a alimentação, ainda não conseguem implementar hábitos de alimentação saudável (SILVA *et al.*, 2012).

As modificações do padrão alimentar, como o aumento do consumo de verduras e da diminuição de alimentos não saudáveis podem representar mudanças positivas no ambiente familiar, potencializando outros padrões de vida mais saudáveis (DUNCAN, *et al.*; 2011). Crianças em inadequação alimentar consomem proporcionalmente mais energia e lipídios nas refeições complementares em suas casas em relação às refeições oferecidas em escolhas (BERNARDI *et al.*, 2010).

Garcia, Granado e Cardoso (2011) relatam o consumo crescente de alimentos não recomendados para os adolescentes, revelando o início de padrões alimentares inadequados, como o consumo de alimentos processados ricos em sódio,

conservantes, açúcar e gordura, e pobres em outros nutrientes. Observaram baixo consumo de frutas, hortaliças e carnes, além de excesso de consumo de leite de vaca e mingau, o que resulta em dieta pobre em ferro total, ferro biodisponível, ácido fólico, zinco, vitamina A e Vit C.

A relação do fracionamento da alimentação e indicadores antropométricos em adolescentes está inversamente associada. A prevalência de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal diminui com o maior número de fracionamentos da dieta e com o aumento percentual da energia destes lanches. Adolescentes que se alimentam mais vezes por dia têm menor probabilidade de apresentarem sobrepeso, obesidade ou obesidade abdominal (KEAST; NIKCLAS; O'NEIL, 2010). Os indivíduos que iniciam os comportamentos alimentares inadequados durante a adolescência têm risco aumentado para a continuidade dos hábitos na vida adulta. Faz-se importante analisar os efeitos do padrão alimentar desajustado sobre os resultados comportamentais, físicos e psicológicos (NEUMARK-SZTAINER *et al.*, 2011).

2.6 SEGURANÇA ALIMENTAR

A obesidade, a fome, as doenças carenciais e o consumo de alimentos de prejudiciais à saúde, estão inseridos entre as situações classificadas como problemas de insegurança alimentar (CONSEA, 2007) presentes em 35% das famílias brasileiras (IBGE, 2004). Santos *et al.*, (2010) observaram que entre famílias com insegurança alimentar coexistem situações de excesso de peso/obesidade e déficit de peso, fato que indica tanto a diminuição da quantidade de alimentos como a perda da sua qualidade nutritiva.

Os governos e organizações não governamentais devem desempenhar papel ativo na proteção do ambiente que envolve o crescimento e o desenvolvimento de crianças e adultos, no monitoramento do mercado de alimentos e na facilitação de iniciativas comunitárias que visem promover a alimentação saudável e a atividade física (CABALLERO; PÉREZ-ESCAMILLA, 2005).

A promoção da alimentação dos adolescentes não deve ser entendida como esforço meramente individual, depende também de esforços governamentais com a

implementação de políticas públicas de promoção da saúde (NEUTZLING *et al.*, 2010 e DREWNOWSKI; POPKIN, 2000). Diante crescimento vertiginoso da obesidade é desejável que frutas, legumes e verduras sejam adicionados à dieta em substituição a alimentos de maior densidade energética (CLARO *et al.*, 2007), e o aumento do consumo de grãos integrais, frutas e vegetais, para melhorar a qualidade global da dieta (KRANZ; FIDELIS; SHRESTHA, 2008). É necessária a ampliação da garantia do acesso a alimentos mais nutritivos e de menor densidade calórica. A segurança alimentar e nutricional preconiza ações múltiplas que envolvam a redução do preço desses alimentos (FERREIRA *et al.*, 2010).

Refrigerantes e *fast food* estão contidos no padrão dietético e estilo de vida associados à obesidade. Adicionalmente, a baixa disponibilidade de legumes, verduras e frutas nas classes econômicas menos favorecidas potencializam fatores de risco dietéticos para doenças cardiovasculares (OMS, 2003). A diminuição de preços de frutas e verduras poderia ter efetividade para promover a elevação de seu consumo, e conseqüente redução de IMC em crianças. Sugere-se que alguns subsídios poderiam ter importante impacto no IMC, se atingido as classes menos favorecidas (BEYDOUN *et al.*, 2011). O poder aquisitivo relaciona-se diretamente com a frequência de sobrepeso no Brasil. As frequências máximas de sobrepeso encontram-se nas famílias com maior escolaridade (MONTEIRO & CONDE; 2000).

Programas de intervenção e ações interdisciplinares, direcionados à prevenção e tratamento de transtornos alimentares, devem ser fomentados de modo a favorecer as condições de saúde dos adolescentes (PIVETTA; GONÇALVES-DIAS, 2010). Propostas como a orientação para uma alimentação saudável e o aumento do nível de atividade física habitual dos escolares podem ser alternativas relevantes (MOSER, 2010). Existe necessidade de intervenções específicas para a adolescência, de maneira a transmitir informações corretas, desmistificando concepções à respeito da alimentação e alertando-os acerca dos riscos nutricionais por carência e excesso de nutrientes e energia (VIEIRA *et al.*, 2005).

Ações educativas em nutrição devem fazer parte do currículo escolar, com ênfase na importância da integração de toda a comunidade escolar e da família a fim de propiciar à criança a formação de hábitos de vida saudáveis, prevenindo assim o aumento da prevalência da obesidade (FERNANDES *et al.*, 2009). A promoção do aleitamento materno, a implementação de refeições familiares, a restauração da

responsabilidade dos pais sobre a nutrição dos filhos, são intervenções lógicas que provavelmente reduziriam o acesso a alimentos com alta densidade calórica (DIETZ, 2001).

2.7 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

A avaliação nutricional serve para identificar o padrão alimentar de populações específicas ou para mensuração do perfil alimentar individual. Na avaliação do comportamento alimentar há barreira de difícil transposição: a escolha do inquérito alimentar adequado para a pesquisa proposta. A escolha do instrumento deve ser baseada na faixa etária da população, tamanho da amostra, disponibilidade dos pesquisadores, recursos financeiros e quais micronutrientes e macronutrientes serão pesquisados.

Todas as ferramentas validadas para avaliar o consumo alimentar na população infanto-juvenil, apresentam limitações. A avaliação do consumo é complexa e todos os métodos têm uma série de ameaças à validade e confiabilidade (LOPES *et al.*, 2003). Os inquéritos dietéticos geralmente têm nas suas limitações: a falta de informação sobre a qualidade e validade do instrumento; falhas no treinamento dos pesquisadores; escolha de determinado banco de dados da Composição Centesimal de Alimentos utilizado para derivação de dados da alimentação em nutrientes (BURROWS *et al.*, 2012). Com o aperfeiçoamento dos métodos e instrumentos de avaliação do consumo alimentar, verificam-se profundas e substanciais alterações no padrão de consumo e nos hábitos alimentares da população brasileira (VASCONCELOS, 2010).

A avaliação quantitativa da ingestão de nutrientes requer informações da necessidade de nutrientes para as funções normais do indivíduo e sua ingestão habitual. A necessidade de nutrientes varia de indivíduo para indivíduo, segundo seu estágio de vida, estado fisiológico, atividade física, características metabólicas e outras características pessoais (FISBERG & MARQUIONI, *et al.*, 2012).

As análises das informações prestadas pelos adolescentes a respeito das alterações alimentares apresentam limitações no que tange à capacidade recordatória

desses indivíduos, ou seja, é necessário levar em conta o grau de precisão em que eles lembraram, identificaram e expressaram a informação requisitada (VIEIRA *et al.*, 2005). O estudo dos padrões alimentares da população infantil pode contribuir no planejamento de estratégias promotoras das boas práticas alimentares (FALCÃO-GOMES *et al.*, 2006). A avaliação nutricional de crianças inevitavelmente atravessa o problema da maturidade e cognição para o correto entendimento e preenchimento dos inquéritos alimentares (CONSOLMAGNO *et al.*, 2009). Os efeitos do consumo de determinados grupos de alimentos sobre a saúde têm recebido maior atenção na atualidade em razão dos achados poderem ser facilmente transformados em recomendações compreensíveis para a população (VOCI *et al.*, 2006).

O comportamento e consumo nutricional nas mulheres pode variar de acordo com a fase do ciclo menstrual. A Tensão Pré-Menstrual (TPM) é um conjunto de sintomas físicos, emocionais e transtornos de comportamento que se iniciam na semana anterior à menstruação e que tem seus sintomas aliviados ao iniciar o fluxo menstrual. Dependendo da época do ciclo menstrual podem ocorrer alterações no consumo alimentar (SILVA, *et al.*; 2012).

As interações entre o sistema nervoso central e outros tecidos que influenciam o humor, comportamento e cognição são multifatoriais e complexas, sendo improvável que um fator etiológico simples e único explique os sintomas da TPM. A ligação entre as funções dos hormônios ovarianos e os neurotransmissores aponta para o que parece ser uma cadeia de eventos que pode ser afetada, tanto em nível central quanto periférico (VALADARES, *et al.* (2006),

No estudo de Silva, *et al.*; (2012) durante o período pré-menstrual 49% das mulheres apresentaram maior desejo de ingerir alimentos doces; 37%, de comer mais que o habitual; e somente 2%, de consumir alimentos salgados. As autoras relatam que no período pré-menstrual, há uma tendência no aumento do consumo de energia e macronutrientes energéticos, principalmente provenientes de alimentos fontes de gordura.

2.7.1 Recordatório Alimentar 24 horas

O recordatório 24 horas (R24) é inquérito nutricional amplamente utilizado em pesquisas e na prática clínica em vários países, requer habilidade na entrevista por parte do pesquisador para que as respostas sejam mais próximas da realidade (FISBERG *et al.*, 2005). Muitas pesquisas utilizam o R24 na população infanto-juvenil para estimar a média de consumo de macronutrientes (BRIEFEL *et al.*, 2013), micronutrientes (CDC, 2013; MENAGASSI *et al.*, 2010.) e o total de nutrientes ingeridos diariamente (LOWN *et al.*; 2007, FERNANDES *et al.*, 2009, MILLTMAN *et al.*, 2009, DEL PINO *et al.*, 2009; ELIIOT *et al.*, 2011; JARISETA *et al.*, 2012).

A validade do R24 tem sido investigada por inúmeras pesquisas. O inquérito R24 demonstra acurácia quando comparada com mensurações diretas como a pesagem direta de alimentos – padrão ouro (KAVERTI *et al.*, 1985; BAXTER *et al.*, 2002; DOMINIC *et al.*, 2010; BAXTER *et al.*, 2011) e com comparações com outros métodos indiretos como o Registro de 3 dias, sendo que foi encontrado grande diferença na fidedignidade das respostas, chegando à 20% sub-relato em Registro de 3 dias e sub-relato de apenas 9% em R24 (LIBERATO *et al.*, 2009).

Em estudo epidemiológico, Matos *et al.*, (2014) foi aplicado apenas um R24 para avaliar o consumo alimentar de 3.817 crianças de Salvador- BA. As informações foram fornecidas pela mãe ou o responsável pela criança, desta forma foi determinado a ingestão usual de alimentos. Os autores relatam que a escolha de apenas um dia de avaliação, não contemplou entrevistas aos domingos e segundas-feiras, pela maior possibilidade de consumo de alimentos atípicos durante as 24 horas anteriores

O estudo de Beydoun *et al.*, (2010) foi utilizado dois R24 para avaliação da dieta em 6759 adolescentes, e para avaliar a qualidade global da dieta foi aplicado um instrumento que categoriza a qualidade da dieta. Para realização de análise quantitativa mais acurada, deve-se utilizar o R24, uma vez que quantifica possíveis diferenças no volume e na densidade energética de alimentos ingeridos por jovens obesos e por eutróficos (FERNANDES *et al.*, 2006). Lima *et al.*, (2006), utilizaram apenas um R24 que relacionou a PCR e ingestão de frutas e verduras. O número de repetições do R24 é dependente do nutriente em análise da dieta, dos objetivos do estudo e dos recursos disponíveis. Em grandes estudos epidemiológicos, a aplicação

de vários R24 torna o custo elevado da pesquisa e operacionalmente complicada (PEREIRA *et al.*, 2010).

2.7.2 Índice de Qualidade da Dieta Revisado

O Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R) é um instrumento desenvolvido por Kennedy *et al.*, (1995), adaptado por Carslon *et al.* (2002), e revisões e adequações na metodologia foram realizadas por Guehnter *et al.* (2005) e validado para as especificidades alimentares brasileiras por Previdelli *et al.* (2011). O objetivo do método é gerar pontuação e categorizar o perfil global da dieta individual.

O IQD-R possibilita a observação da dieta de forma geral, analisando-se vários componentes e não simplesmente variáveis dietéticas específicas. O índice agrupa os indivíduos segundo as categorias de consumo alimentar permitindo possíveis associações com variáveis tais como: idade, renda e escolaridade, entre outras. (FISBERG *et al.*, 2004; BEYDOUN *et al.*, 2010;). Este instrumento é útil para o direcionamento de estratégias de promoção da saúde e educação alimentar da população (ASSUNÇÃO *et al.*, 2012).

O IQD-R pode ser aplicado a indivíduos e populações. No entanto, quando aplicado em indivíduos, deve-se obter a estimativa do consumo habitual, em que são necessários vários dias de dados de ingestão alimentar, permitindo a remoção da variabilidade intrapessoal (PREVIDELLI *et al.*, 2011). Guenther *et al.* (2005), na elaboração do IQD-R parte do princípio de que todos os grupos de alimentos são igualmente subrelatados. O IQD-5 é amplamente utilizado em estudos norte-americanos (LICHTENSTEIN *et al.*, 2013).

O IQD-R foi usado no estudo de Truthmann *et al.*, (2012) para avaliar a concordância do padrão individual alimentar, as recomendações dietéticas e suas com associações com biomarcadores de exposição da dieta (ferritina, folato e vitamina B12), este índice pode ter capacidade em prever biomarcadores de exposição alimentar.

O IQD-R é considerado como fator preditivo para o marcador metabólico LDL-C, para o HDL-C (KANT *et al.*, 2006). No estudo de Assunção *et al.*, (2012), foram observadas pontuações baixas para os componentes verduras e legumes, frutas e leite e produtos lácteos e somente o componente de carnes e ovos foi demonstrado pontuação alta. Adolescentes com sobrepeso/obesidade apresentaram médias de ingestão superiores nos grupos de CT e sódio e médias inferiores nos grupos das frutas, leite e derivados e variedade da dieta. Quanto ao IMC, adolescentes com sobrepeso/obesidade apresentaram menor média de pontos no componente das frutas e maior média no grupo de carnes e ovos.

A avaliação dos componentes inflamatórios da dieta de adolescentes se faz necessária para se possa entender o perfil dietético desta faixa etária e suas possíveis implicações ao longo dos anos e sua relação com o desenvolvimento de DCNT na fase adulta. A indicação de associação entre dieta e marcadores metabólicos é importante para o avanço no combate à epidemia da obesidade. Adicionalmente, a avaliação dos componentes da dieta se faz importante para o entendimento do possível papel dos micronutrientes sobre os distúrbios metabólicos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo tem delineamento transversal, a coleta de dados foi realizada entre março de 2013 e novembro de 2013.

3.2 PARTICIPANTES

O banco de dados foi constituído por 46 adolescentes do sexo feminino matriculadas no ensino fundamental e ensino médio em escola pública estadual da cidade de Curitiba-PR. Os escolares foram convidados a participar da pesquisa, por meio de informativos nas agendas escolares e palestras para esclarecer aos responsáveis sobre os objetivos do estudo, tipos de exames realizados, frequência, duração e horários disponíveis para a participação no projeto.

A amostra foi selecionada por conveniência, avaliando-se os escolares que aceitaram participar da pesquisa e que obtiveram autorização dos pais ou responsáveis por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 1). O estudo contemplou somente meninas, visando minimizar diferenças relacionadas aos hormônios secretados entre os gêneros.

Foram realizadas mensurações de massa corporal e altura em todas as classes dos três turnos (manhã, tarde e noite) dos 9º ano do ensino fundamental, 1º e 2º ano do ensino médio. As meninas tinham entre 13 e 17 anos de idade. Na escola foram avaliadas 481 meninas, sendo 360 eutróficas, 79 sobrepesadas e 42 obesas, resultando em na amostra final 10 eutróficas, 16 sobrepeso e 20 obesas (FIGURA 2).

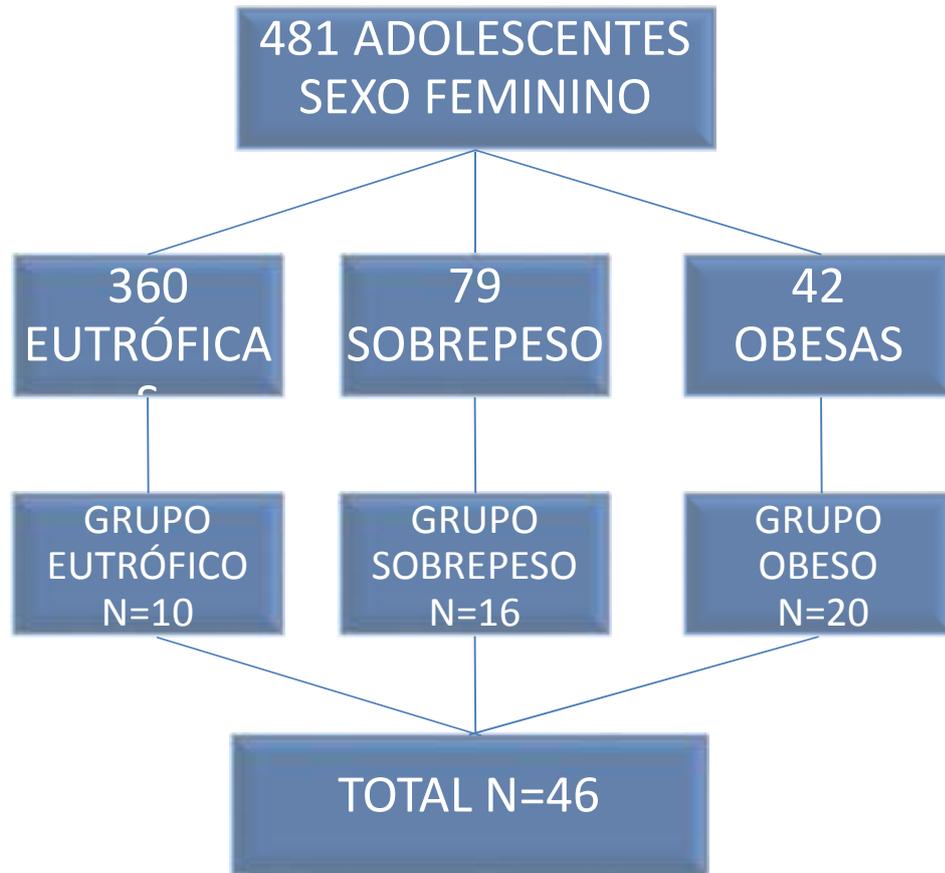


FIGURA 2. FLUXOGRAMA DA AMOSTRA

A realização deste estudo foi parte integrante do projeto de pesquisa intitulado “Influência Do Polimorfismo B2 No Metabolismo Basal e Função Pulmonar em Obesos Asmáticos E Não-Asmáticos” aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, sob o protocolo CEP/SD: n° 2460.067/ 2011-03 (ANEXO1).

A pesquisa foi desenvolvida em 8 etapas:

- 1) Palestra na escola para explicação da pesquisa aos pais ou responsáveis;
- 2) Triagem antropométrica na escola;
- 3) Apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos pais ou responsáveis;
- 4) Coleta sanguínea para testes laboratoriais;
- 5) Avaliação de composição corporal (bioimpedância);
- 6) 1º Recordatório Alimentar 24 horas;
- 7) Avaliação da Aptidão cardiorrespiratória;
- 8) 2º Recordatório Alimentar 24 horas.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: (a) possibilidade de participação em todas as avaliações; (b) apresentação do termo de consentimento assinado por pais ou responsáveis; (c) nenhum tratamento relatado relacionado ao uso de medicamentos para hiperinsulinemia, anorexígenos ou outros que poderiam interferir no controle de peso; (d) meninas classificadas como pós-púberes na avaliação de maturação sexual (menarca).

3.4 AVALIAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS

A mensuração da estatura foi realizada no ginásio de esportes da escola, sendo avaliada em centímetros (cm), com a utilização de estadiômetro de parede, com resolução de 0,1 cm, ao final de uma inspiração máxima. O adolescente permaneceu em posição ortostática, com os pés descalços e unidos, com as superfícies posteriores do calcanhar, cinturas pélvica e escapular e região occipital em contato com a parede e com a cabeça no plano horizontal de *Frankfort*.

A massa corporal foi realizada no ginásio de esportes da escola, aferida em quilogramas, em balança do tipo plataforma, calibrada previamente conforme o INMETRO, com capacidade máxima de 150 kg e resolução de 100 gramas. O adolescente manteve-se descalço, posicionado em pé no centro da plataforma, com os braços ao longo do corpo, utilizando somente o uniforme, sem calçados, casacos ou objetos nos bolsos.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado em Escore z, utilizando as tabelas de referência da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2007) para crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos, pelo do software Anthro Plus®, versão 1.0.4 (OMS, 2012). Segundo a Organização Mundial da Saúde (2007), o IMC Score Z foi classificado da seguinte maneira:

- Baixo Peso = ≤ -2 Desvios Padrão (DP),
- Eutrofia = > -2 (DP) à ≤ 1 (DP),
- Sobrepeso = > 1 (DP) à ≤ 2 (DP)
- Obesidade = $> +2$ (DP).

A medida da circunferência abdominal (CA) foi avaliada nos dias em que o adolescente dirigiu-se à escola para a realização dos exames de sangue. A CA foi mensurada por fita antropométrica flexível e inextensível (resolução de 0,1 cm), seguindo criteriosamente as recomendações do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, 2002). A fita foi aplicada sobre a pele e na altura das cristas ilíacas, paralelamente ao solo, com o adolescente em pé, com abdômen relaxado, pés unidos e braços ao longo do corpo. A classificação da CA foi categorizada segundo critérios propostos por Fernándeis *et al.*, (2004) (ANEXO 3), considerando-se os valores acima ou iguais ao 75º percentil como limítrofes, de acordo com a idade e o gênero, para todas as etnias.

A pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foram avaliadas em consulta médica, com utilização de Esfignomanômetro de mercúrio, previamente calibrado, com o manguito de tamanho adequado às adolescentes. A pressão arterial foi mensurada no braço direito apoiado em nível cardíaco. Valores iguais ou superiores ao percentil 90º ou PAS ≥ 120 mmHg e PAD ≥ 80 mmHg, para idade

e percentil da estatura adolescentes do sexo feminino foram classificadas como aumentados (U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2005) (ANEXO 4).

3.5 AVALIAÇÃO DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

A avaliação da composição de gordura corporal foi realizada pela bioimpedância biolétrica com o aparelho Biodynamics tetrapolar®. O procedimento de mensuração foi realizado no período da manhã, com os adolescentes em jejum de 10 a 12 horas na posição em decúbito dorsal. Foram posicionados na superfície dorsal de mãos e pés, próximos as articulações metacarpofalangeanas e metatarsofalangeanas e medialmente entre as proeminências distais do rádio e da ulna.

Os valores de resistência foram obtidos pela impedância e calculado a massa livre de gordura e massa gorda por meio das equações validadas por *Houtkooper et al.* (1992).

3.6 AVALIAÇÃO DA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Para a avaliação da aptidão cardiorrespiratória foi utilizado protocolo de rampa em esteira ergométrica. O indivíduo iniciou com 4 km/h, com aumento progressivo de 0,3km/h a cada 30 segundos. A inclinação de 1% foi constante durante todo o teste

Foi realizado aquecimento padronizado, incluindo cinco minutos de caminhada em velocidade de 2,7 km.h⁻¹ com o intuito secundário de familiarização aos equipamentos utilizados e verificação do correto funcionamento dos componentes do sistema de espirometria computadorizado. A velocidade inicial foi de 5 km/h. Após o término do teste máximo, um procedimento de volta à calma foi conduzido, por meio

de caminhada diminuindo 1 km/h a cada 1 minuto durante três minutos. O participante foi então liberado após um período de 20 minutos de repouso e observação pelo pesquisador responsável (PARIDON *et al.*, 2006).

Para análise do VO_{2max} utilizou-se o equipamento MedGraphicsVO 2000®, capaz de armazenar dados em memória interna para posterior *download*, e, para o cálculo dos valores obtidos foi analisado pelo software BREEZESUITE®. Durante toda a realização do teste foram avaliados os seguintes parâmetros fisiológicos: PAS, PAD, frequência cardíaca (FC), escala de BORG (ANEXO 5) e padrão ventilatório.

Os valores de VO_{2max} e frequência cardíaca (FC) mensurados no Limiar Ventilatório foram definidos como VO_{2LV} e FC_{LV} , respectivamente. A FC foi continuamente mensurada durante a realização do teste, pela utilização de cardiofrequencímetro (marca Polar®). Esse tipo de equipamento para acompanhamento da FC é frequentemente recomendado para monitoramento da intensidade do exercício físico (ACHTEN & JEUKENDRUP, 2003), constitui-se por sistema portátil de recepção-transmissão *wireless*, em que o transmissor é constituído por fita elástica com eletrodos ajustada ao tórax e o receptor em um relógio de pulso. Os valores foram classificados de acordo com o proposto por Rodrigues *et al* (2006).

Figura 3. Classificação da aptidão cardiorrespiratória pelo consumo máximo de oxigênio.

Tabela 3 - Classificação da aptidão cardiorrespiratória pelo consumo máximo de oxigênio ($mL.kg^{-1}.min^{-1}$) medido diretamente para as faixas etárias de 10 a 14 anos

	Meninas	Meninos
Muito fraca	< 33,0	< 38,7
Fraca	33,0-36,4	38,7-43,3
Regular	36,5-38,7	43,4-47,9
Boa	38,8-42,4	48,0-52,2
Excelente	≥ 42,5	≥ 52,3

Fonte: Rodrigues *et al* (2006).

3.7 EXAMES LABORATORIAIS

As amostras sanguíneas foram coletadas na escola, por profissionais habilitados, com respeito a todas as normas de biossegurança, no período da manhã, após 12 horas de jejum, para a realização de hemograma e dosagens de GLI, insulina, CT, HDL-C, LDL-C, TG.

O LDL-C foi calculado pela equação proposta por Friedewald *et al.*, 1972:

$$\text{LDL} = \text{CT} - (\text{HDL TG}/5)$$

A análise do perfil lipídico tem como referência os valores da I Diretriz De Prevenção da Aterosclerose na Infância e Na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2005) (ANEXO 7).

A mensuração da glicemia foi determinada através de kit reagente pelo método da glicose oxidase (Labtest, Brasil), classificando-se os indivíduos conforme critérios da Associação Americana de Diabetes (2012).

A sensibilidade insulínica foi avaliada pelo método *Quantitative Insulin Sensivity Check Index* (QUICKI) descrito por (Katz *et al.*, 2000).

$$\text{QUICKI} = \frac{1}{[\log (\text{Insulinemia Basal})(\text{Mu/MI}) + \log (\text{Glicemia Basal}) (\text{mg/Dl})]}$$

O modelo adotado para o cálculo da resistência insulínica foi o *Homeostasis Model Assessment* (HOMA-IR) (MATTHEWS *et al.*, 1985). Pontos de corte foram utilizados de acordo com Leite (2005), para hiperinsulinemia os pontos de corte foram > 12,68 Mu/MI, para resistência insulínica > 2,94 Mu/MI e sensibilidade insulínica < 0,305 Mu/MI.

3.8 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

Foram realizadas duas avaliações nutricionais por meio do R24, em dias não consecutivos e sem avaliação da dieta no fim de semana. A primeira medida do consumo alimentar foi realizado após a coleta de sangue e avaliação da composição corporal e a segunda avaliação foi realizada após o teste de aptidão física.

Foi demonstrada para as meninas um catálogo com fotos de porções de alimentos e medidas caseiras para referissem com maior exatidão os alimentos que consumiram (MONEGO *et al.*, 2013).

O consumo nutricional foi avaliado por meio da Ingestão Dietética de Referência (DRIs), estabelecidas pela OMS em 2006.. Os alimentos descritos foram analisados segundo sua composição nutricional centesimal. As receitas compostas por mais de um grupo de alimentos como foram desmembrados, segundo sua constituição para análise quantitativa dos ingredientes.

Valores de ingestão de micronutrientes e macronutrientes foram avaliados pelo programa Diet Pro® Versão 5.5, com utilização da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA/UNICAMP, 2007) e da Tabela de Alimentos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (2010). Foram avaliados os seguintes macronutrientes: proteínas, carboidratos, gorduras totais, AGM, AGP, AGS, CT e fibras. Os micronutrientes analisaram foram: zinco, cobre, betacaroteno, vitamina C, sódio, cálcio e ferro.

A adequação de energia foi calculada com base na ingestão energética de cada adolescente e sua necessidade, segundo a referência Estimated Energy Requirement (EER) e o percentual de macronutrientes foi considerado em relação ao valor calórico total (VCT). Para a análise do percentual de consumo dos macronutrientes, foram consideradas as recomendações propostas pelo Guia Alimentar Para A População Brasileira, segundo a Diretriz 1 em relação à participação dos macronutrientes no VCT da alimentação: 55% a 75% do VCT de carboidratos totais, 10% a 15% do VCT de proteínas e 15% a 30% do VCT de gorduras (BRASIL, 2005). O percentual de gorduras consumida foi avaliado face as indicações do Comitê de Nutrição da Academia Americana de Pediatria, com recomendação diária de ácidos graxos

saturados (AGS) < 10% dos lipídeos totais (LIP) e de ácidos graxos poliinsaturados (AGP) > 10% dos lipídeos totais (LIP), e consumo de colesterol (CT) < 300 mg/dia (GIDDING, *et al.*, 2006). Para ferro, vitamina C, vitamina A, cálcio, e zinco calculou-se a prevalência de inadequação, segundo as referências o Guia Americano de Alimentação, 2010 (ANEXO 8). E PARA o consumo de sódio foi utilizado o limite máximo recomendado pela Organização Mundial da Saúde, 2000mg de sódio por dia (OMS, 2003).

O IQD-R foi obtido por pontuação distribuída em oito grupos que caracterizam diferentes aspectos de uma dieta saudável. Foram utilizadas as mesmas definições de pontuações mínimas e máximas dos componentes da metodologia do IQD-R. Foi obtido escore de 0-100 pontos, baseado no consumo de cada grupo de alimentos, os valores intermediários foram calculados proporcionalmente ao consumido. A elaboração do índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD- R) e a definição dos pontos de corte referentes às pontuações máximas, intermediária e mínima dos componentes foram baseadas nas recomendações do Guia Alimentar Brasileiro 2006 (PREVIDELLI *et al.*, 2011) (ANEXO 9).

Os componentes da dieta foram distribuídos da seguinte forma:

1. Frutas Totais e Integrais;
2. Vegetais Totais, Vegetais verdes escuros e laranjas, vegetais e legumes;
3. Cereais Totais e Integrais;
4. Leite e derivados;
5. Carnes, aves, peixe, ovos, frutos secos, feijões secos;
6. Óleos e AGS
7. Sódio;
8. Calorias advindas das AGT, álcool e açúcar de adição.

3.9 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A análise da normalidade dos dados foi realizado por meio do Teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis metabólicas que apresentaram ausência de normalidade foram: TG, VLDL-C e insulinemia, bem como as variáveis nutricionais lipídeos, AGS, AGT, AGP, AGM, fibras e Ca.

Para comparações das variáveis antropométricas e metabólicas utilizou-se Análise de Variância e comparações múltiplas de Tukey para dados paramétricos; Teste Kruskal-Walis e comparações múltiplas de Dunn para dados não paramétricos.

Para comparações entre o grupo com baixa aptidão e com aptidão adequada utilizou-se Teste t de Student para as variáveis paramétricas e Teste de Mann-Whitney para as variáveis não paramétricas.

O Qui-Quadrado foi utilizado para comparações das inadequações alimentares.

Os coeficientes de correlação de Pearson e Spearman foram utilizados para verificar a correlação entre consumo de nutrientes e variáveis antropométricas e metabólicas.

4. RESULTADOS

4.1 Dados relacionados à classificação IMC score-Z

Os grupos eutrófico, sobrepeso e obeso apresentaram diferenças nas medidas antropométricas, sendo maior no grupo obeso a massa corporal ($F= 0,637$; $p< 0,001$), o índice de massa corporal (IMC), ($F=0,644$; $p< 0,001$), o IMC score Z ($F= 0,153$; $p=0,028$), a circunferência abdominal ($F=0,567$; $p< 0,001$), o percentual de gordura ($F= 0,566$; $p= 0,001$) em relação aos grupos eutrófico e sobrepeso, bem como diferenças também observadas na comparação entre as meninas eutróficas em comparação com as meninas com sobrepeso. Em relação à pressão arterial, foram encontradas diferenças entre o grupo eutrófico e obeso para a PAS ($F=0,221$; $p= 0,004$) e para PAD ($F=0,181$; $p< 0,001$). Os três grupos foram semelhantes em idade, estatura e VO₂máx (TABELA 1). O total amostral resultou em 46 adolescentes do sexo feminino, sendo 10 eutróficas (21,73 %) e 16 sobrepeso (34,78%) e 20 obesas (43,47%) com média de idade de $15 \pm 1,1$ anos.

TABELA 1 – IDADE, INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS, PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA E DIASTÓLICA, PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL E VO₂ MÁXIMO EM MÉDIA E DESVIO PADRÃO (DP) POR ÍNDICE DE MASSA CORPORAL SCORE Z

	EUTRÓFICO		SOBREPESO		OBESIDADE		F ou H	p
	(N=10)		(N=16)		(N=20)			
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
Idade	15,2	± 1,03	14,37	± 1,02	14,55	± 1,14	0,08	0,163
Peso (Kg)	55,72	±3,82 ^{a,b}	65,91	± 6,72 ^c	81,93	± 10,53	0,637	<0,001*
Estatura (cm)	164,07	± 3,40	159	± 6,01	163,19	± 6,06	0,046	0,35
IMC (Kg/m ²)	20,76	±1,31 ^{a,b}	25,77	± 1,49 ^c	31,44	± 4,54	0,644	<0,001*
IMC Score Z	0,09	± 0,45 ^{a,b}	1,51	± 0,28 ^c	2,38	± 0,35	0,153	0,028*
CA (cm)	67,55	±4,30 ^{a,b}	78,2	± 6,53 ^c	85,61	± 6,74	0,567	<0,001*
PAS (mmHg)	96,4	± 8,57 ^b	100,81	± 9,43	107,35	± 7,69	0,221	0,004*
PAD (mmHg)	57,8	± 6,28 ^b	62,87	± 6,28	66,5	± 8,45	8,226	0,016*
GC (%)	30,84	±4,77 ^{a,b}	39,71	± 4,96 ^c	43,92	± 3,97	0,566	<0,001*
VO ₂ máx (ml.kg.min)	32,48	± 6,35	33,77	± 4,69	32,02	± 3,98	0,027	0,54

IMCz = índice de massa corporal score z; CA = circunferência abdominal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; %GC= percentual de gordura corporal; VO₂ Máx = consumo máximo de oxigênio. Teste de Tukey: a= eutrófico e sobrepeso; b= eutrófico e obeso, c= sobrepeso e obeso

Na análise das variáveis metabólicas, o grupo obeso apresentou maiores concentrações de TG em relação ao grupo sobrepeso ($H=9,33$; $p=0,009$), para a concentração sérica de CT as meninas obesas demonstraram maiores concentrações quando comparadas às eutróficas ($F=0,131$; $p=0,048$), para a concentração do VLDL-c a grupo obeso apresentou maiores concentrações em relação ao sobrepeso ($H=0,9,33$; $p=0,009$). Na comparação do índice HOMA-IR, o grupo eutrófico apresentou menores valores em relação ao grupo obeso ($F=0,211$; $p=0,006$). Para as variáveis: GLI, INSUL, HDL-c e QUICKI não foram encontradas diferenças entre os três grupos (TABELA 2).

TABELA 2 – INDICADORES METABÓLICOS, SENSIBILIDADE E RESISTÊNCIA INSULÍNICA EM MÉDIA E DESVIO PADRÃO (DP) POR ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z

	EUTRÓFICO (N=10)		SOBREPESO (N=16)		OBESIDADE (N=20)		F ou H	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
GLI (mg/Dl)	89,46 ± 10,61		85,86 ± 9,49		88,57 ± 5,90		0,037	0,44
INSUL(Mais/MI)	13,33 ± 6,31		14,25 ± 5,57		15,15 ± 7,30		0,023	0,62
TG (mg/Dl)	90,12 ± 36,06		75,38 ± 14,22 ^c		111,99 ± 51,56		9,33	0,009*
CT (mg/Dl)	153,71 ± 30,52 ^b		154,58 ± 26,84		178,19 ± 35,28		0,131	0,048*
LDL-c(mg/Dl)	80,01 ± 16,82		81,23 ± 18,33		94,20 ± 24,73		0,096	0,113
VLDL-c (mg/Dl)	18,02 ± 7,21		15,07 ± 2,84 ^c		22,39 ± 10,31		9,35	0,009*
HDL-c(mg/Dl)	55,67 ± 15,41		58,27 ± 9,97		61,59 ± 10,58		0,042	0,391
HOMA-IR	3,01 ± 1,61 ^b		3,07 ± 1,47		3,30 ± 1,54		0,211	0,006*
QUICKI	0,49 ± 0,01		0,5 ± 0,01		0,49 ± 0,009		0,026	0,567

GLI=glicemia; INSUL=insulinemia; TGL=triglicerídeos; CT=colesterol total; LDL-c= lipídeos de baixa densidade; VLDL-c= lipoproteína de baixa densidade; HDL-c= lipídeos de alta densidade; HOMA-IR=Índice HOMA-IR; QUICKI=índice QUICKI. Teste de Tukey ou Kurskal-Wallis: a= eutrófico e sobrepeso; b= eutrófico e obeso, c= sobrepeso e obeso

Quanto à aptidão física determinada pelo VO₂, foi demonstrada frequência de 54,34% (N=25) para meninas com aptidão física muito fraca; 30,43% (n= 14) apresentaram aptidão fraca, 6,52% aptidão física regular (n=3), 4,32% (n=2) aptidão considerada boa e 4,32% (n=2) com aptidão categorizada como excelente. As meninas obesas apresentaram maior frequência de VO₂ insatisfatório quando comparado aos outros dois grupos ($F^2=0,938$; $p<0,001$) (FIGURA 3).

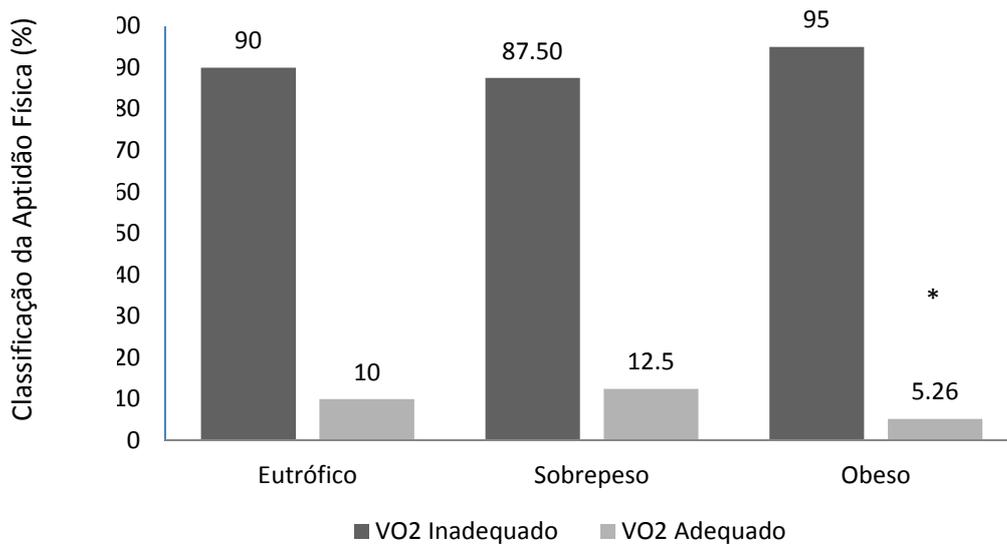


FIGURA 4 – DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA APTIDÃO FÍSICA MENSURADA PELO VO2 PELO ÍNDICE MASSA CORPORAL ESCORE Z.

Na análise do consumo alimentar quantitativo, a média do valor calórico total (VCT) ingerido pelas adolescentes foi de 2354,31 calorias por dia (kcal/d), valor 17% acima do calculado pela FAO/OMS para a mesma faixa etária e sexo. A distribuição do VCT em função dos macronutrientes no grupo eutrófico foi de 13,73% proveniente de proteínas, 55,5% carboidratos e 28,88% lipídios, no grupo em sobrepeso 15,4% proveniente de proteínas, 52,82 carboidratos e 26,4% lipídeos, no grupo obeso o VCT foi composto por 16,5% de proteínas, 54,93% carboidratos e 26,41% lipídeos ($F=0,0036$; $p=0,998$). No grupo eutrófico a média foi de 2696,49/dia kcal, no grupo em sobrepeso 2267,25 kcal/dia e no grupo obeso 2252,87 kcal/dia. Não foram verificadas diferenças entre os grupos classificados pelo IMC-Score Z quanto ao valor calórico total. A contribuição percentual de ingestão de lipídeos foi semelhante nos três grupos, assim como o percentual de contribuição dos carboidratos no valor calórico total da dieta. Na contribuição para o VCT, o grupo obeso demonstrou maior percentual de calorias provindas das proteínas em relação ao grupo eutrófico ($F=0,133$; $p=0,046$) (TABELA 3).

TABELA 3 – MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO CONSUMO ALIMENTAR E CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS MACRONUTREINTES SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z

Energia e Nutrientes	Eutróficos (n=10)		Sobrepeso (n=16)		Obeso (n=20)		F	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
Energia (kcal)	2696,49 ± 534,68		2267,25 ± 490,57		2252,87 ± 397,02		0,008	0,138
Proteína (g/dia)								
Média de consumo	91,81 ± 20,76		85,64 ± 17,44		93,5 ± 27,61		0,019	0,651
% Calórico	13,73 ± 2,56 ^b		15,4 ± 2,51		16,4 ± 2,88		0,133	0,046*
Carboidrato (g/dia)								
Média de consumo	369,69 ± 70,21		316,73 ± 83,34		309,02 ± 65,79		0,119	0,065
% Calórico	55,5 ± 8,42		52,82 ± 12		54,93 ± 6,15		0,016	0,707
Lipídeo Total (g/dia)								
Média de consumo	88,72 ± 40,40		64,67 ± 24,40		65,68 ± 15,39		0,085	0,147
% Calórico	28,88 ± 8,34		26,4 ± 7,77		26,5 ± 5,50		0,0213	0,628

% Calórico = percentual de calorias em relação com valor calórico total.

Teste de Tukey: a = eutrófico e sobrepeso; b = eutrófico e obeso, c = sobrepeso e obeso

Na análise do IQD-R, VCT e do consumo alimentar dos macronutrientes proteínas, gramas de proteínas carboidratos por quilograma e lipídios não foram encontradas diferenças entre os grupos eutrófico, sobrepeso e obeso (TABELA 4).

TABELA 4 – MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO IQD-R, VCT E CONSUMO DE MACRONUTREINTES SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z

	EUTRÓFICO (N=10)		SOBREPESO (N=16)		OBESIDADE (N=20)		F ou H	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
IQD-R	38,7 ± 9,84		43,37 ± 12,21		44,6 ± 7,74		1,203	0,31
VCT (Kcal/dia)	2696,49 ± 534,68		2267,25 ± 490,57		2252,87 ± 397,02		0,008	0,138
PTN (g/dia)	91,81 ± 20,76		85,64 ± 17,44		93,5 ± 27,61		0,019	0,651
PTN g (g/kg/dia)	1,66 ± 0,40		1,31 ± 0,30		1,16 ± 0,41		0,015	0,72
CHO (g/dia)	369,69 ± 70,21		316,73 ± 83,34		309,02 ± 65,79		0,119	0,065
LIP (g/dia) k	88,72 ± 40,40		64,67 ± 24,40		65,68 ± 15,39		1,22	0,542

IQD-R= Índice de Qualidade da Dieta Revisado; VCT = valor calórico total; PTN = proteínas totais; PTN g = gramas de proteínas por quilograma; CHO = carboidratos totais; LIP = lipídios totais.

As meninas eutróficas apresentaram score médio do Índice de Qualidade da dieta de 38,7 pontos, o grupo sobrepeso apresentou score de 43,37 pontos e as

obesas apresentaram score médio de 44,6 pontos. Para análise do índice de Qualidade da Dieta os resultados obtidos foram categorizados em quartis.

A inadequação de Cálcio obteve altas taxas de inadequação em todos os grupos, 90% das meninas eutróficas consumiram cálcio insuficiente e os outros 2 grupos todas as meninas demonstraram perfil inadequado de consumo de Cálcio. O consumo de Ferro este inadequado em 10% das eutróficas, 31,26 do grupo sobrepeso e 30% no grupo obeso (TABELA 5).

TABELA 5 – INADEQUAÇÃO DE MICRONUTRIENTES SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z

	% de Inadequação			F ou H	p
	Eutrófico	Sobrepeso	Obeso		
β- Caroteno (mcg)	50	37,5	40	0,011	0,983
Cu (mcg)	0	18,75	15	0,756	0,119
Vit. C	30	25	25	0,026	0,959
Na (mg)	100	68,75	85	0,023	0,965
Ca (mg)	90	100	100	0,0116	0,983
Fe (mg)	10	31,26	30	0,6231	0,2314

β-caroteno=betacaroteno; Cu=cobre; Vit. C= vitamina C; Na=sódio, Ca=cálcio, Fe=ferro

Na análise do consumo alimentar em relação aos componentes inflamatórios da dieta, o consumo de AGS, AGT e CT e sódio dietético não foram encontradas diferenças entre os grupos segundo classificação pelo IMS score Z (TABELA 6).

TABELA 6 – MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO CONSUMO DE COMPONENTES INFLAMATÓRIOS SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z

	EUTRÓFICO (n=10)		SOBREPESO (n=16)		OBESIDADE (n=20)		F ou H	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
AGS (g/dia)	34,36	± 14,43	25,14	± 11,51	25,23	± 6,85	2,322	0,313
AGT (g/dia)	2,07	± 4,08	2,43	± 3,08	1,03	± 1,59	1,954	0,376
CT (mg)	217,61	± 104,57	206,34	± 76,15	272,15	± 103,23	0,038	0,432
Na (mg)	4112,78	± 423,74	3277,46	± 1266,79	3519,99	± 1341,83	0,607	0,738

AGS = ácido graxo saturado; AGT = ácido graxo trans; CT = colesterol; Na = sódio dietético

Em relação à análise dos componentes antiinflamatórios da dieta e classificação segundo IMC Escore-Z, não foram encontradas diferenças nos componentes AGP, AGM, β -caroteno, Cu, fibra, Vit. C, Ca e Fe (TABELA 7).

TABELA 7 – MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO CONSUMO DE COMPONENTES ANTI-INFLAMATÓRIOS SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL ESCORE Z

	EUTRÓFICO (N=10)		SOBREPESO (N=16)		OBESIDADE (N=20)		F ou H	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
AGP (g/dia)	17,05	± 10,04	11,88	± 5,25	12,09	± 4,63	2	0,36
AGM (g/dia)	35,24	± 19,71	26,64	± 9,79	27,30	± 7,46	0,596	0,741
β -Caroteno (mcg)	972,86	± 890,47	1664	± 1453,4	1272,5	± 1241,63	0,613	0,736
Cu (mcg)	1292	± 312,36	1235,33	± 422,89	1227	± 369,89	0,426	0,808
Fibras (g)	23,24	± 7,33	22,74	± 11,7	19,64	± 10,54	1,63	0,441
Vit. C (mg)	130,16	± 92,13	95,9	± 45,55	126,72	± 75,4	1,233	0,539
Ca (mg)	887,08	± 410,92	720,17	± 238,69	711,76	± 236,31	1,159	0,56
Fe (mg)	19,92	± 5,66	21,51	± 18,42	17,52	± 4,69	0,034	0,474

AGP= ácido graxo poliinsaturado; AGM = ácido graxo monoinsaturado; β -Caroteno = betacaroteno; Cu= cobre; Vit. C= vitamina C; Ca = cálcio dietético; Fe = ferro dietético.

Independente da classificação do IMC-Score Z o consumo de micronutrientes apresentou elevados valores de inadequação. O consumo de betacaroteno foi insuficiente para 50% do grupo eutrófico, 37,54% do grupo sobrepeso e 40% para as obesas. O micronutriente Cobre apresentou melhor perfil de consumo entre todos os grupos, todas as eutróficas consumiram adequadamente Cobre, somente 18,75% das meninas em sobrepeso apresentaram inadequação e 15% das obesas. O consumo de fibras esteve abaixo das recomendações preconizadas nos três grupos. O consumo de Vitamina C esteve inadequado em 30% das adolescentes eutróficas, 25% das em sobrepeso e 25% nas obesas. O consumo excessivo de sódio esteve presente em 90 % das meninas eutróficas e 100% para as meninas e sobrepeso e 100% nas meninas obesas.

Os grupos eutrófico, sobrepeso e obeso apresentaram similar inadequação de consumo de componentes inflamatórios da dieta não foram encontradas diferenças do perfil alimentar em relação aos grupos (TABELA 8).

TABELA 8 - INADEQUAÇÃO ALIMENTAR DE NUTRIENTES PRÓINFLAMATÓRIO EM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

	EUTRÓFICO (N=10)		SOBREPESO (N=16)		OBESIDADE (N=20)		F ou H	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
%Lipídeos	7		10		9		0,319	0,561
% AGT	4		10		6		0,263	0,631
% AGS	5		7		11		0,406	0,457
% CT	2		2		8		0,244	0,656
% Na	10		11		17		0,811	0,082

AGT= ácidos graxos trans; AGS= ácidos graxos saturados; CT= colesterol; Na= sódio.

Os indivíduos que consumiram maiores quantidade de sódio foram correlacionados positivamente com o valor calórico total da dieta $r^2 = 0,52$ e $R=0,27$ (APÊNDICE 2). O perfil hiperssódico da alimentação correlacionou-se moderadamente positivo com o consumo de AGS ($r=0,47$ e $R=0,224$) (APÊNDICE 3).

4.2 Análise pela classificação da aptidão física

O grupo de meninas classificado como insuficientemente ativo foi composto por 8 eutróficas, 14 sobrepesadas e 17 obesas, totalizando 39 meninas com baixa aptidão física. O grupo apto fisicamente foi composto por 2 eutróficas, 2 sobrepesadas e 3 obesas, totalizando 7 meninas com boa aptidão física.

A massa corporal em relação ao nível de aptidão física demonstrou diferença, os indivíduos aptos nutrientes demonstraram peso menor em relação ao grupo com baixa aptidão ($t = 0,144$; $p < 0,0001$), houve diferenças no IMC entre o grupo com baixa aptidão e aptidão adequada ($t = 0,563$; $p < 0,0001$), em relação ao IMC score Z também foi demonstrada diferenças ($t = 0,455$; $p < 0,0001$), na comparação com a CA as meninas com baixa aptidão apresentaram maior de circunferência abdominal

elevada ($t=0,162$; $p<0,0001$), os resultados para o percentual de gordura indicaram diferenças entre os grupos ($t=0,846$; $p<0,0001$) (TABELA 9).

TABELA 9 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO (DP) DOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE ACORDO COM APTIDÃO FÍSICA

	Aptidão Física Inadequada (n=39)		Aptidão Física Adequada (n=7)		t ou z	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
Idade	14,57	± 1,12	15,25	± 0,5	0,012	0,46
Peso (Kg)	70,87	± 12,95	68,49	± 19,58	0,144	<0,0001*
Estatura (cm)	1,61	± 0,07	1,61	± 0,4	0,0003	0,899
IMC (Kg/m ²)	27,27	± 5,31	25,91	± 5,32	0,563	<0,0001*
IMC Score Z	1,33	± 1	0,59	± 6,94	0,455	<0,0001*
CA (cm)	79,06	± 9,31	79,65	± 10,11	0,162	<0,0001*
PAS (mmHg)	102,62	± 9,57	103,5	± 9,14	0,019	0,144
GC (%)	39,74	± 6,77	38,35	± 6,53	0,846	<0,0001*

IMCz = índice de massa corporal escore z; CA = circunferência abdominal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; GC= gordura corporal.

Na análise da aptidão física em relação à CA, foi evidenciado que as meninas com baixa aptidão física apresentam maior proporção e circunferência abdominal elevada ($t=0,162$; $p<0,0001$) (FIGURA 4).

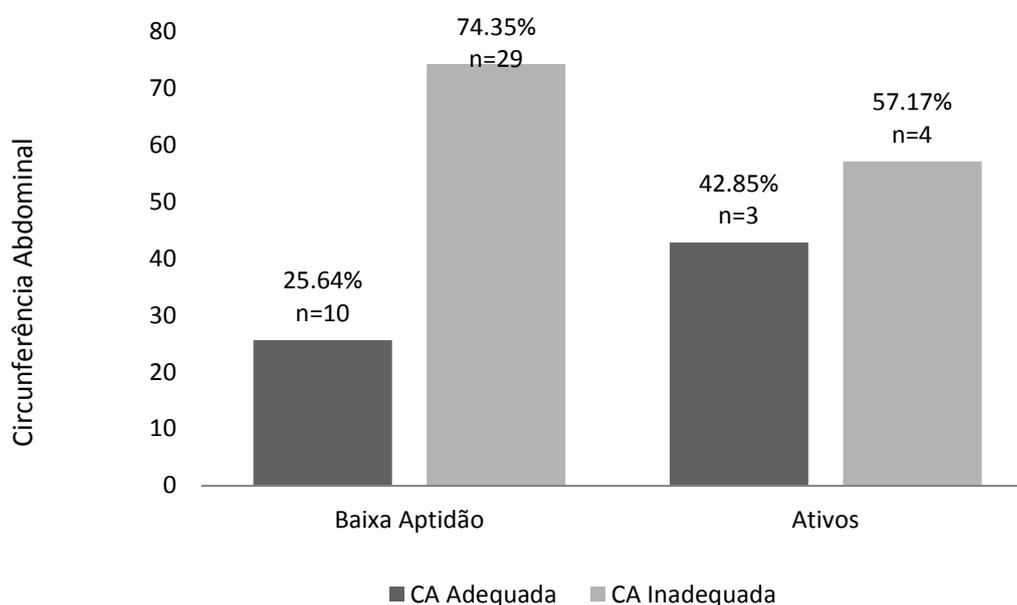


FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL GLICEMIA DE ACORDO COM A APTIDÃO FÍSICA

Os resultados da aptidão física em relação ao percentual de gordura corporal indicaram que meninas com baixa aptidão física apresentam percentual elevado de gordura corporal quando comparadas às meninas com aptidão física adequada ($t=0,846$; $p<0,0001$) (FIGURA 5).

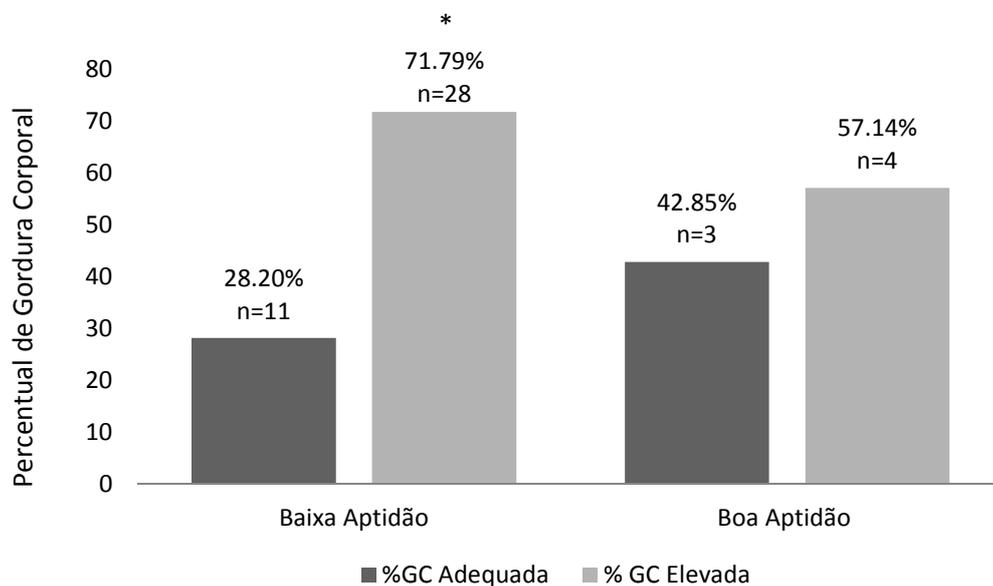


FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DO PERCENTUAL DE GORDURA GLICEMIA DE ACORDO COM A APTIDÃO FÍSICA

Na análise das variáveis metabólicas em relação a aptidão física foram encontradas diferenças na concentração GLI ($t=0,192$; $p<0,001$), para a concentração séricas de CT as meninas com baixa aptidão demonstraram maiores valores ($t=0,334$; $p<0,001$), para a concentração do LDL-c grupo com menor aptidão apresentou maiores concentrações em relação com aptidão adequada ($t=1,71$; $p<0,001$) (TABELA 10).

TABELA 10 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO (DP) DOS INDICADORES METABÓLICOS GLICEMIA DE ACORDO COM A APTIDÃO FÍSICA

	Aptidão Física Inadequada (n=39)		Aptidão Física Adequada (n=7)		t ou z	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
GLI (mg/DI)	88,16± 0,52		84,27 ± 8,65		0,192	<0,001*
CT (mg/DI)	177,25± 52,72		163,46±31,35		0,334	<0,001*
LDL-c (mg/DI)	94,71± 25,75		85,84 ± 21,52		0,171	<0,001*
HDL-C (mg/DI)	58,87± 15,29		62,07 ± 11,34		0,21	0,833
HOMA-IR	3,41 ± 2,71		3,14 ± 1,39		0,711	0,486
QUICKI	0,5 ± 0,01		0,50 ± 0,01		0,698	0,487

GLI= glicemia; INSULI= insulinemia; TG=triglicerídeos; CT=colesterol total; LDL-c= lipídeos de baixa densidade; HDL-C= lipídeos de alta densidade; HOMA-IR= Índice HOMA-IR; QUICKI= índice QUICKI.

As meninas com baixa aptidão física apresentaram maiores valores para a concentração de glicemia ($F=0,192$; $p<0,001$) (FIGURA 6).

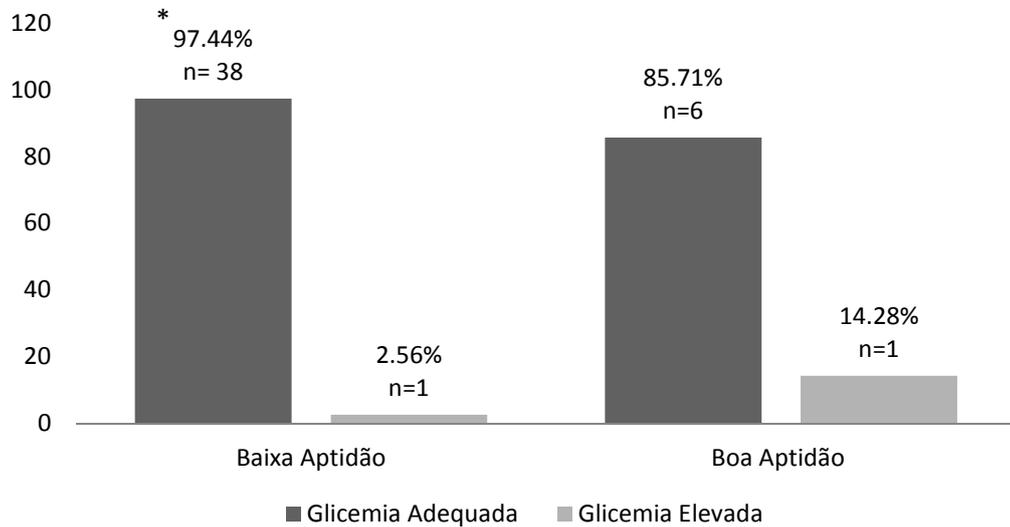


FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA GLICEMIA DE ACORDO COM A APTIDÃO FÍSICA

Em relação à concentração sérica de CT as meninas com baixa aptidão demonstraram maiores valores maiores quando comparadas as meninas com aptidão física adequada ($F=0,334$; $p<0,001$) (FIGURA 7).

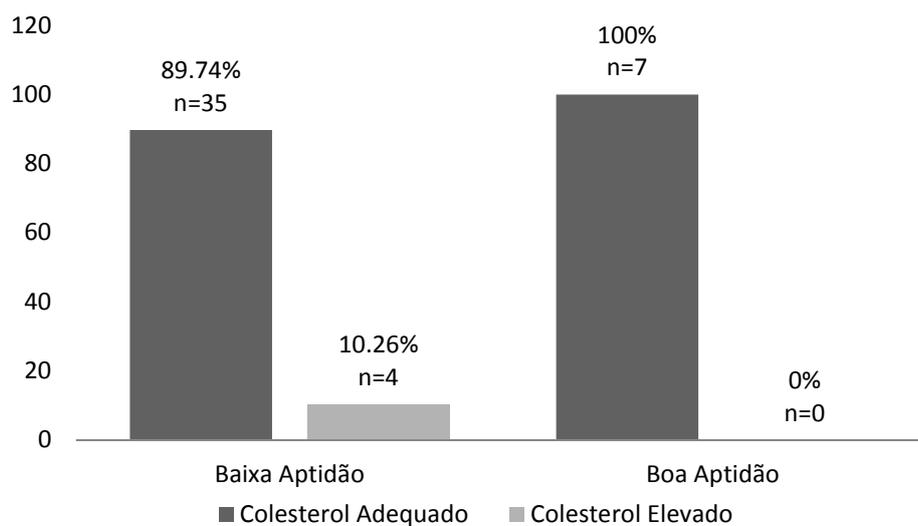


FIGURA 8 – DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA CONCENTRAÇÃO DE COLESTEROL GLICEMIA DE ACORDO COM A APTIDÃO FÍSICA

O grupo com menor aptidão física apresentou maiores concentrações de LDL-c em relação às meninas com aptidão adequada ($t=1,71$; $p<0,001$) (FIGURA 8).

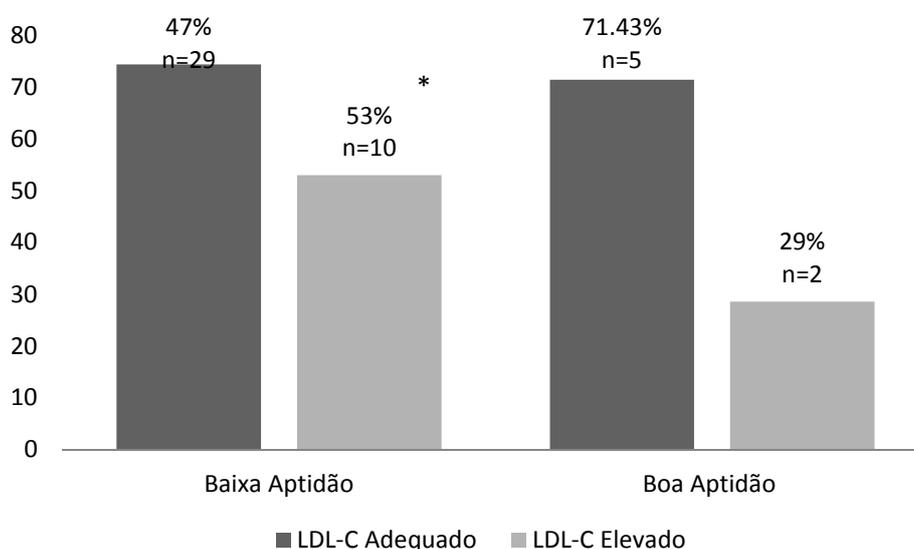


FIGURA 9. DISTRIBUIÇÃO EM PERCENTUAL (%) DA CONCENTRAÇÃO DE LDL-C PELA APTIDÃO FÍSICA

Os indivíduos com menor aptidão física apresentaram menores pontuações do IQD-R em relação às meninas aptas fisicamente ($t=0,691$; $p<0,001$). Os dois grupos consumiram de maneira semelhante macronutrientes na dieta (TABELA 11).

TABELA 11 – MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DO IQD, VCT E CONSUMO ALIMENTAR DE MACRONUTREINTES GLICEMIA DE ACORDO COM A APTIDÃO FÍSICA

	Aptidão Física Inadequada (N=39)		Aptidão Física Adequada (N=7)		t ou z	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
IQD-R	40	± 10,53	43,42	± 5,71	0,691	<0,001*
VCT (Kcal/dia)	2379,01	± 486,51	2094,97	± 474,83	0,027	0,269
PTN (g/dia)	92,12	± 23,19	72,29	± 1,95	0,025	0,284
PTN g (g/kg/dia)	1,34	± 0,427	1,1	± 0,25	0,061	0,097
CHO (g/dia)	323,95	± 70,79	290,25	± 82,19	0,02	0,342

IQD-R = Índice de Qualidade da Dieta Revisado; VCT = valor calórico total; PTN = proteínas totais; PTN g= gramas de proteínas por quilograma; CHO = carboidratos totais; LIP = lipídios totais.

As meninas com baixa aptidão física apresentaram média de 40 pontos e as meninas com aptidão física adequada apresentaram média de 43.42 pontos no IQD. A frequência de pontuação para o grupo com baixa aptidão foi de 28,21% para o primeiro quartil do IQD-R, 43,59% de frequência para segundo quartil e 28,21% para o terceiro quartil. As meninas com boa aptidão física apresentaram frequência de 14,29% de frequência para o primeiro quartil, 42,86% para o segundo quartil e 42,86% para o terceiro quartil (FIGURA 10).

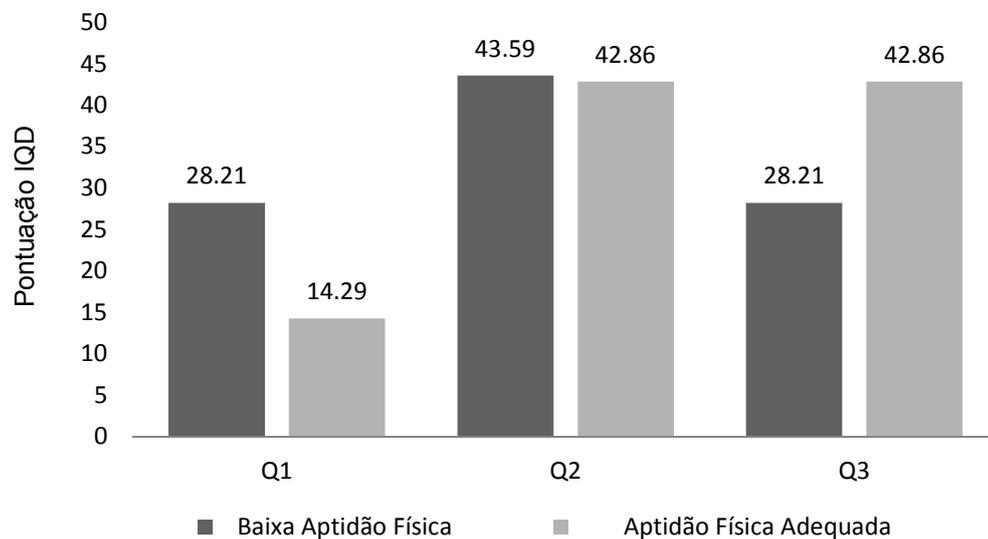


FIGURA 10. IQD EM QUARTIS PELA APTIDÃO FÍSICA

Na comparação do consumo dos componentes inflamatórios da dieta entre os grupos classificados segundo a aptidão física, não foram encontradas diferenças no perfil do consumo destes nutrientes (TABELA 12).

TABELA 12 - MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DOS COMPONENTES INFLAMATÓRIOS DA DIETA SEGUNDO NÍVEL DE APTIDÃO FÍSICA

	Aptidão Física Inadequada (N=39)		Aptidão Física Adequada (N=7)		p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	
AGS (g/dia)	28,02 ± 11,31		21,73 ± 6,05		0,26
AGT (g/dia)	1,75 ± 2,92		1,65 ± 1,7		0,644
CT (mg)	239,18 ± 98,72		218,73 ± 100,45		0,694
Na (mg)	3596,22 ± 1384,46		3231,48 ± 778,04		0,562

AGS=ácido graxo saturado; AGT=ácido graxo trans; CT=colesterol; Na=sódio.

Na comparação do consumo de alimentos anti-inflamatórios da dieta e aptidão física, foi encontrada diferença no perfil do consumo entre os grupos. As meninas com boa aptidão física consumo adequado de cálcio em relação às meninas com baixa aptidão ($z=36$; $p=0,005$) (TABELA 13).

TABELA 13. MÉDIAS E DESVIO PADRÃO DOS COMPONENTES ANTIINFLAMATÓRIOS DA DIETA DE ACORDO COM APTIDÃO FÍSICA

	Aptidão Física Inadequada (N=39)		Aptidão Física Adequada (N=7)		t ou z	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
AGP (g/dia)	12,79 ± 6,46		16,35 ± 7,51		53	0,244
AGM (g/dia)	28,75 ± 12,35		27,75 ± 8,75		77	0,804
β-Caroteno (mg)	1261,87 ± 1121,49		1364,11 ± 2020,1		70	0,609
Cu (mcg)	1253,17 ± 373,74		1,15 ± 0,35		77,5	0,811
Fibras (g)	21,91 ± 10,44		17,24 ± 8,65		62	0,415
Vit. C (mg)	119,3 ± 69,76		89,90 ± 88,66		57	0,313
Ca (mg)	514,33 ± 290,4		777,63 ± 49,87		36	0,05*
Fe (mg)	17,74 ± 4,89		19,34 ± 3,14		0,01	0,502

AGP = ácido graxo poliinsaturado AGM = ácido graxo monoinsaturados; β-Caroteno = betacaroteno; Cu= cobre; Vit. C= vitamina C; Ca = cálcio; Fe = ferro.

Para os componentes pró-inflamatórios da dieta a proporção de adolescentes com baixa aptidão que consomem lipídeos foi maior em relação às meninas com melhores perfis de aptidão física ($X^2=0,875$; $p= 0,044$), o excesso de ingestão de AGS associou-se com baixo nível de aptidão física das adolescentes ($X^2=0,85$; $p= 0,05$), o excesso no consumo de sódio esteve relacionado com a baixa aptidão física ($X^2=0,98$; $p=0,002$) (APÊNDICE 5). Os componentes pró-inflamatórios da dieta: lipídeos, AGS e sódio foram associados com a baixa aptidão física (FIGURA 11).

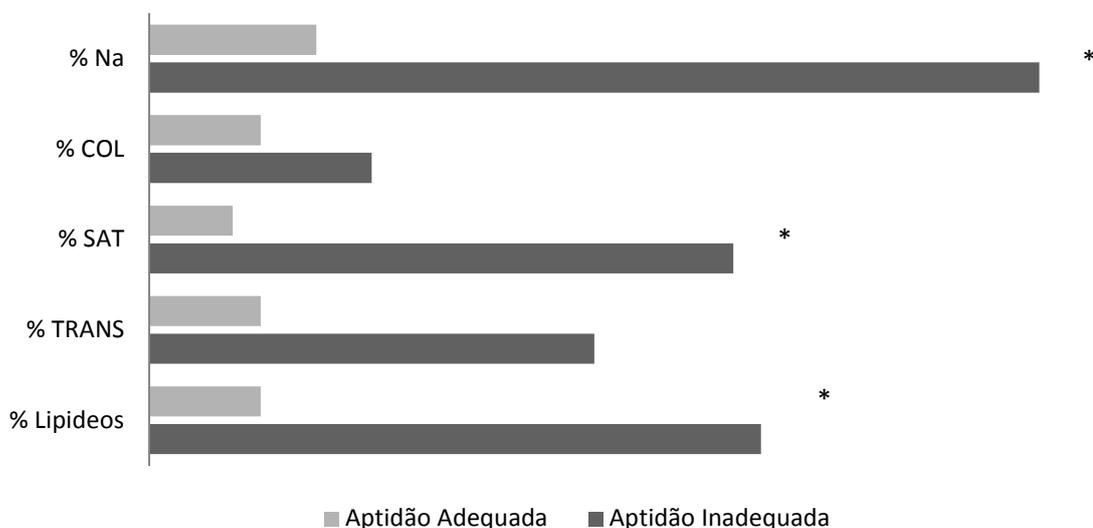


FIGURA 11 – INADEQUAÇÃO ALIMENTAR DOS COMPONENTES PROINFLAMATÓRIOS DE ACORDO A APTIDÃO FÍSICA

Na análise da inadequação alimentar dos componentes anti-inflamatórios da dieta e a aptidão física das adolescentes, o grupo com baixa aptidão física apresentou maior inadequação de consumo de fibras em comparação ao grupo com boa aptidão física ($X^2=0,942$; $p= 0,013$), a ingestão insuficiente de Cálcio foi maior no grupo com baixa aptidão física ($X^2=0,99$; $p<0,0001$) (APÊNDICE 6). Foi constatado que os componentes anti-inflamatórios da dieta fibra e Cálcio têm maior proporção de inadequação de consumo nas adolescentes com baixa aptidão física (FIGURA 12).

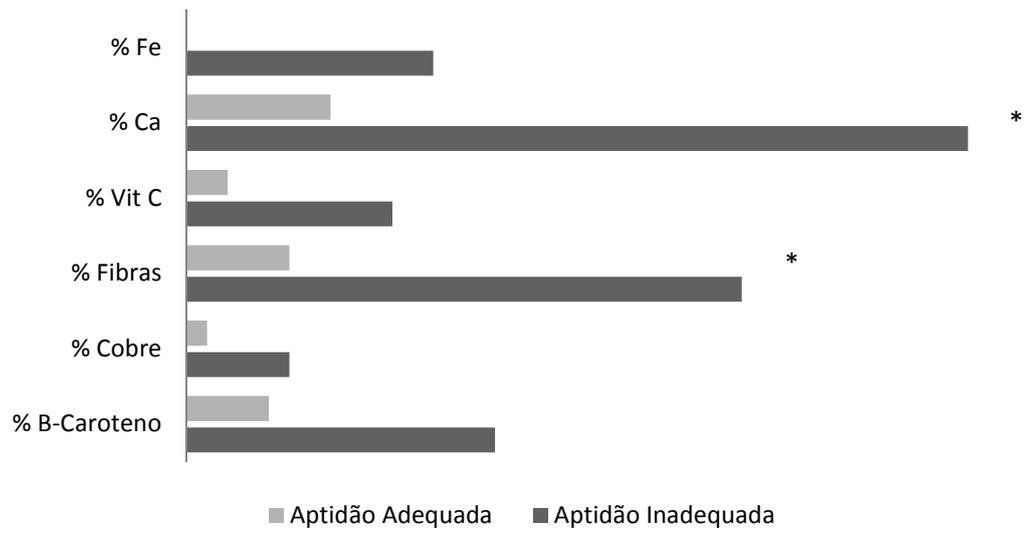


FIGURA 12 – INADEQUAÇÃO ALIMENTAR DOS COMPONENTES ANTIINFLAMATÓRIOS DE ACORDO COM A APTIDÃO FÍSICA

Para consolidação dos dados demonstram-se os resultados relacionados às variáveis antropométricas e metabólicas sobre as análises realizadas a partir da classificação IMC-Escore Z e pela classificação da aptidão física (TABELA 14).

TABELA 14. RESUMO DAS DIFERENÇAS NAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E METABÓLICAS, CONFORME CLASSIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS PELO IMC-SCORE Z E APTIDÃO FÍSICA

	Grupo IMC- Escore Z			Grupo Aptidão Física
	EUTROFICO X SOBREPESO	EUTROFICO X OBESO	SOBREPESO X OBESO	ATIVO X INATIVO
Idade	0,163	0,163	0,163	0,46
Peso (Kg)	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001
Estatura (cm)	0,35	0,35	0,35	0,899
IMC (Kg/m2)	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001
IMC Score Z	0,0028	0,0028	0,0028	<0,001
CA (cm)	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001
PAS (mmHg)	0,004	0,004*	0,004	0,144
PAD (mmHg)	0,016	0,016*	0,016	0,945
GC (%)	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001
GLI (mg/Dl)	0,44	0,44	0,44	<0,001
INSUL (mU/MI)	0,62	0,62	0,62	0,54
TGL (mg/Dl)	0,009	0,009	0,009*	0,219
CT (mg/Dl)	0,048	0,048*	0,048	<0,001
LDL-c (mg/Dl)	0,113	0,113	0,113	<0,001
VLDL-C(mg/Dl)	0,009	0,009	0,009*	0,438
HDL-C (mg/Dl)	0,391	0,391	0,391	0,833
HOMA-IR	0,006	0,006*	0,006	0,486
QUICKI	0,567	0,567	0,567	0,487

* Grupo que apresentou diferença, segundo análise das comparações múltiplas de Tukey e Dunn.

5. DISCUSSÃO

O comportamento alimentar pode ser verificado pela avaliação do consumo de nutrientes inflamatórios, como, por exemplo, os ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos trans (AGT) e sódio (Na), bem como o consumo de componentes antiinflamatórios, como os ácidos graxos monoinsaturados (AGM), AGP, vitamina C, cálcio e cobre, o que permite a análise ampla do conjunto das variáveis nutricionais (BRESSAN *et al.*, 2009).

No padrão alimentar da adolescência há grande frequência de consumo de alimentos industrializados, baixa ingestão de fibras, vitaminas, minerais e alta concentração de sódio e gordura nas refeições, o que torna fundamental a análise da dieta nesta faixa etária, quanto ao perfil quantitativo e qualitativo da alimentação (KEAST, NIKCLAS, O'NEIL, 2010 & TRUTHMANN *et al.*, 2012).

O presente estudo investigou a influência dos componentes inflamatórios e antiinflamatórios da dieta em relação às variáveis metabólicas e aptidão física entre adolescentes do sexo feminino, que apresentavam excesso de peso e peso adequado. Assim, as variáveis antropométricas, aptidão física, nutricionais e metabólicas foram elencadas com vistas a investigar os componentes biológicos e ambientais relacionados ao perfil metabólico das adolescentes.

Neste estudo, em função da divisão dos grupos pelo IMC-escoreZ, as meninas do grupo obeso apresentaram maiores médias de massa corporal, circunferência abdominal e percentual de gordura corporal do que as com sobrepeso, que também apresentaram maiores valores em relação às eutróficas. As meninas obesas demonstraram maiores concentrações de TG e VLDL-C em relação às meninas com sobrepeso e a concentração de CT e o índice HOMA-IR foi mais elevado quando comparadas às meninas eutróficas. Contudo, não houve diferença entre meninas obesas e com sobrepeso em relação à glicemia, insulinemia, CT, LDL-C, HDL-C, HOMA-IR e QUICKI. Portanto, a hipótese 1 (H1), de que grupo obeso apresentaria perfil metabólico inadequado em relação ao grupo sobrepeso e eutrófico, foi parcialmente aceita. Resultados semelhantes foram apresentado por Au *et al* (2012), que encontraram maiores concentrações de TG entre adolescentes americanos em sobrepeso e obeso e por Lima *et al.* (2004) em adolescentes com sobrepeso e obeso

brasileiros (Natal-RN), em que os classificados como obeso apresentavam maiores concentrações de CT, TG e valores limítrofes de HDL-C em adolescentes com excesso de peso em relação aos seus pares eutróficos. No estudo de Leite *et al.*, (2009b), meninas obesas, sobrepesadas e eutróficas apresentaram concentrações similares de LDL-C, CT, TG, entretanto a concentração do HDL-C foi menor no grupo obeso em relação aos grupos sobrepeso e eutrófico.

Outro estudo realizado em Pernambuco-PE, com adolescentes de ambos os sexos, as meninas apresentaram concentrações mais elevadas de TG e CT quando comparadas aos meninos (FRANCA & ALVES, 2006). Apesar de o presente trabalho ter pesquisado somente o sexo feminino, os resultados se alinham com o estudo pernambucano, indicando a maior prevalência de elevação de TG e CT. As mudanças de comportamento presentes na puberdade exercem influência no perfil lipídico de meninas, nesta fase da vida, o ambiente obesogênico, parece influenciar diretamente as concentrações destes marcadores metabólicos. As meninas obesas apresentaram maiores frequências de alterações do perfil lipídico em relação aos seus pares não-obesos. A dislipidemia se associa às alterações metabólicas, inflamatórias e de composição corporal, o que aumenta a suscetibilidade às comorbidades cardiovasculares (SILVA, 2011).

A ausência de diferenças entre os grupos eutrófico, sobrepeso e obeso em relação às concentrações de glicemia, insulinemia, LDL-C, HDL-C e QUICKI, foram também descritas no estudo com adolescentes de Ferreira *et al.*, (2013). Jago *et al.*, (2014), em sua pesquisa com 2069 adolescentes, descreveram que mudanças na categoria do IMC scoreZ não impactam na concentração de HDL-C. Resultados diferentes encontrados em estudos de Curitiba-PR (LAZAROTTO, 2012; LEITE *et al.*, 2009b), em que crianças e adolescentes obesos apresentaram níveis reduzidos de HDL-C e QUICKI em relação aos não-obesos. As diferenças nos resultados dos diferentes estudos entre os grupos obesos e não-obesos, talvez estejam relacionadas com o nível de aptidão física diferente entre os participantes e não somente ao grau de adiposidade, pois pesquisas demonstraram a correlação direta do VO_{2max} com as concentrações de HDL-C e com o QUICKI (LEITE 2005^a; LEITE *et al.*, 2013). Slyper *et al.*, (2014) cita que o foco da prevenção de DCNT em adolescentes obesos deve ter como preditor a obesidade visceral e não somente as concentrações séricas de lipídios e suas frações.

As meninas obesas demonstraram maiores valores para o índice HOMA-IR quando comparadas às com sobrepeso corroborando com estudo de Singh *et al.*, (2013), que demonstrou elevação progressiva do HOMA-IR com o aumento o IMC em adolescentes. O HOMA-IR está associado aos hábitos alimentares em adolescentes, sendo que o insuficiente consumo de cálcio tem relação com o elevado índice HOMA-IR (SULIBURSKA *et al.*, 2013). Esta variável se correlaciona positivamente com as variáveis corporais e a interação dos fatores nutricionais, sedentarismo, obesidade e percentual de gordura corporal (FARIA *et al.*, 2009). Na fase adulta, existe associação direta entre elevado índice do HOMA-IR e a dieta hipersódica (BAUDRAND *et al.*, 2013). O consumo exagerado de alimentos ricos em açúcares de adição e com baixo teor de fibras foi muito comum na amostra estudada, possivelmente este comportamento alimentar tenha influenciado as alterações encontradas no metabolismo da glicose.

Neste estudo, os níveis da PAS e PAD foram mais elevados nas adolescentes obesas em comparação às eutróficas, o que ratifica investigações entre o excesso de peso em adolescentes e níveis hipertensivos precoces, indicando interação entre a massa corporal e comorbidades cardiovasculares (SOUSA *et al.*, 2013; WENDLING, 2012; MOSER *et al.*, 2011). Crianças e adolescentes com excesso de peso apresentam elevadas chances de apresentarem pressão arterial elevada do que seus pares eutróficos, independente da adiposidade abdominal e estágio maturacional (MOSER *et al.*, 2013). O IMC se constitui como o determinante mais importante para a presença de medidas hipertensivas em escolares (MOSER *et al.*, 2013). Guimarães *et al.*, (2008) também referiram associação entre aumento do peso, acúmulo de gordura abdominal e elevação da pressão arterial em adolescentes de ambos os sexos, reafirmando a importância do excesso de gordura abdominal na etiopatogenia da hipertensão.

A qualidade da dieta foi similar entre os grupos nesta pesquisa. Os nutrientes pró-inflamatórios e anti-inflamatórios foram consumidos em quantidades inadequadas tanto em meninas obesas, sobrepesadas, como nas não-obesas, por consequência a hipótese 2 (H2) foi rejeitada.

No presente estudo não foi encontrado relação entre o índice de qualidade da dieta com o índice de massa corporal. Todas as faixas do IMC apresentara, padrão semelhante no escore gerado pelo índice de qualidade da dieta, apresentando semelhante característica de consumo alimentar, assim como o descrito por

apresentado por Coelho *et al.*, (2012), embora o consumo nutricional tenha sido mensurado pelo método de Contagem de Alimentos Recomendados, que tem como limitação a característica de elevada associação da pontuação e o consumo de frutas e hortaliças (VOLPI *et al.*, 2010). No estudo de Assunção *et al.*, (2012), descreve adolescentes com sobrepeso/obesidade apresentam menor média de pontos no componente das frutas e maior média no grupo de carnes e ovos, em relação a comparação com todos os grupos. O estudo de Fisberg *et al.*, (2004) relatam que somente 12% dos indivíduos apresentam dieta saudável, sendo que valores observados de gordura total, AGS, CT e sódio, aumentam à medida que os escores da dieta diminuem, indicando dieta inadequada.

No presente estudo, a média do valor calórico da dieta foi de 2354.32 calorias diárias, resultado inferior ao encontrado no estudo de Pinho *et al.* (2014), que descreveu média de 3.116 calorias consumidas por adolescentes, bem como o estudo de Toral, Slater e Silva. (2005) que descreve média de consumo calórico de 3585 calorias por dia em adolescentes do sexo feminino. Porém nesses estudos a avaliação nutricional foi mensurada por meio de inquérito alimentar semi-quantitativo. A obtenção de dados semi-quantitativo não fornece dados exatos relacionados à ingestão de macronutrientes e micronutrientes (LOPES *et al.*, 2003; BURROWS *et al.*, 2010).

O percentual da contribuição calórica dos carboidratos e lipídeos em relação ao VCT apresentou semelhante padrão de consumo entre os grupos eutróficos, sobrepeso e obeso, não obstante o percentual de calorias derivadas das proteínas foi maior no grupo obeso quando comparado com o grupo eutrófico. Krause (2011) sugere que o aumento no consumo percentual de proteínas indica maior ingestão de fontes alimentares de origem animal, o que foi encontrado nos estudos de Assunção *et al.*, (2012) e Vila *et al.*, (2007), que descreveram consumo elevado de alimentos de origem animal, como, por exemplo, carnes e ovos, em adolescentes com excesso de peso. Em relação à contribuição energética dos lipídeos para o VCT, o presente estudo 56,52% das meninas avaliadas apresentaram valores acima de 45% do VCT em consumo lipídico recomendado (BRASIL, 2005). Dados percentuais inferiores ao encontrado, em adolescentes paulistas, por Toral, Slater e Silva (2007), provavelmente porque os valores se referiam a adolescentes de ambos os sexos. O excessivo consumo de batata frita, empanados, sorvetes, *fast foods* elevou o

percentual diário de gordura consumida, estes tipos de alimentos foram consumidos frequentemente pelas meninas do estudo. Somente uma menina atingiu a recomendação para ácido graxo monoinsaturado, assim como somente uma adolescente ingeriu a recomendação de cálcio adequada.

Na análise dos componentes inflamatórios da dieta, 50% das adolescentes apresentaram consumo excessivo de AGS, o que se deve ao alto consumo de alimentos de origem animal, resultado semelhante ao encontrado Ali *et al.* (2013), que indicou consumo hiperglicídico nas dietas, principalmente alto consumo de AGS em adolescentes nos Emirados Árabes. Assim como, o estudo multicêntrico de Jonsdottir *et al.* (2013), que apresentou 80% de ingestão excessiva de AGS em indivíduos adultos com sobrepeso da Finlândia, Dinamarca, Suécia e Islândia.

Todas as participantes da pesquisa apresentaram consumo hiperssódico da dieta. A média total de ingestão foi de 3.564,50 mg de sódio, o que ultrapassa 178% da RDA, sendo que 86,95% da amostra apresentou padrão alimentar hiperssódico, dados semelhantes ao POF(2008-2009), em que 88,4% dos adolescentes brasileiros apresentaram consumo excessivo de sódio (VEIGA *et al.*, 2013). Estes resultados corroboram com Souza *et al.*, (2013), que indicou consumo diário de sódio de 3.190 mg na população brasileira e também está em consonância com a série histórica do CDC que analisou a ingestão de sódio entre os anos de 2003 e 2010, revelando que consumo habitual de sódio não se alterou, ao longo do tempo, em todas as faixas etárias, com exceção de adolescentes com idade entre 14-18 anos, grupo que demonstrou elevação no consumo deste micronutriente (CDC, 2013). O sódio pode ser considerado marcador da qualidade da dieta, desta forma o elevado consumo indica inadequação nutricional. Foi evidenciada correlação moderadamente positiva entre VCT e ingestão de sódio dietético, resultados semelhantes foram descritos por Gunn *et al.*, (2012) e Grimes *et al.*, (2013), além do padrão hiperssódico da dieta ter sido correlacionado com o consumo excessivo dos AGS. O elevado percentual do padrão hiperssódico da dieta se justifica pela alta frequência de consumo de carnes processadas, queijos, biscoitos, bolachas, salgadinhos, *fast food*, pizza e molhos, que são alimentos industrializados, sendo fontes de sódio dietético.

O consumo de componentes antiinflamatórios da dieta foi semelhante entre os grupos eutróficos, sobrepeso e obeso, pois 100% das adolescentes pesquisadas consumiram quantidades insuficientes de ácidos graxos poliinsaturados (AGP) e

97,82% consumo inadequado de ácidos graxos monoinsaturados (AGM), segundo o preconizado pelo Guia Alimentar Americano (2010). Nesta pesquisa foi evidenciada baixa adequação de consumo de micronutrientes em todos os grupos de adolescentes eutróficas, sobrepesadas e obesas. Resultados similares foram encontrados por Mairer *et al.*, (2013) e Veiga *et al.*, (2013), indicando que o grupo eutrófico também apresenta padrão alimentar inadequado, uma vez que apresenta as mesmas proporções de inadequações de micronutrientes e macronutrientes, sugerindo que as meninas magras têm comportamento alimentar tão inadequado quanto às obesas, mesmo sem a manifestação do aumento do IMC. Estes achados corroboram com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (2003), cuja análise do perfil alimentar de adolescentes de escolas públicas e privadas brasileiros descreveu consumo extremamente baixo de frutas e hortaliças em adolescentes de todos estados nutricionais. Entretanto, Salvatti *et al.*, (2011) referem que os adolescentes eutróficos de São Paulo-SP apresentaram maior consumo de alimentos tradicionais da alimentação brasileira (arroz e feijão) e menor ingestão de guloseimas e bebidas industrializadas em relação aos adolescentes com sobrepeso, ao passo que adolescentes com excesso de peso apresentaram maior prevalência do padrão alimentar denominado *junk food*, caracterizado pela alta ingestão de chocolates, sorvetes, açúcares de adição, frituras, refrigerantes e bebidas alcoólicas quando comparados aos adolescentes eutróficos.

Nesta pesquisa, entre todas as adolescentes, a média de consumo diário de fibras foi de 21.05 gramas, sendo que a inadequação do consumo de fibras foi representada em 69,56% do total amostral, abaixo das recomendações preconizadas nos três grupos, resultado inferior ao descrito por Madruga *et al.*, (2009), que indica inadequação do consumo de fibras em 77,86% para adolescentes da cidade de Pelotas-RS e ao encontrado por Mello *et al* (2010) em São Paulo-SP, em que se verificou que crianças e adolescentes apresentaram 89,5% de inadequação de fibras. Porém, nesse estudo paulista a amostra era composta por crianças e adolescentes constipados e esta condição pode ter maximizado os valores de inadequação de fibras. Na pesquisa de Vitolo *et al.*, (2007), com adolescentes de ambos sexos, as meninas demonstraram maiores frequências de inadequação de fibras, sendo inferido que o consumo não habitual de feijão pode ser fator de risco para ingestão insuficiente de fibra alimentar em adolescentes. No estudo do Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos, Nicklas *et al.*, (2000) apresentou frequências de inadequação de

consumo de fibra em 92% dos adolescentes, a ingestão adequada de fibras aumenta a probabilidade de ingestão adequada de vitaminas e minerais.

No presente estudo, a média de consumo diário de β -caroteno foi de 1285 mcg para todas as meninas avaliadas, representando inadequação de consumo de 41,3% da amostra, dados semelhantes ao encontrados por Veiga *et al.*, (2013), que revelou a insuficiência da ingestão de betacaroteno em adolescentes de ambos os sexos. Em revisão bibliográfica relacionada ao *status* de vitaminas no plasma de adolescentes, a concentração sérica de β -caroteno foi considerada indicador de consumo de frutas e vegetais, sendo que baixas concentrações se associam com maiores fatores de risco para esta faixa etária (VALTUEÑA *et al.*, 2011). Apesar deste estudo não ter realizado a análise sérica de β -caroteno, os níveis baixos de adequação às RDAs indicam insuficiente consumo de frutas e vegetais entre todas as adolescentes da amostra.

Em relação ao consumo do micronutriente cálcio, a frequência de inadequação entre as adolescentes pesquisadas foi de 97,82%, a média de consumo foi de 749,09 mg por dia, o que representou apenas 57,68% da RDA para esta faixa etária, resultados consonantes ao descrito por Veiga *et al.*, (2013), que indicou prevalência de 95,4% para inadequação do consumo de cálcio entre adolescentes brasileiros e resultados semelhantes ao estudo realizado nos Emirados Árabes em que mais de 90% dos jovens apresentaram quantidades insuficientes de leite e derivados (HABIBA *et al.*, 2013). O baixo consumo de leite e derivados se relaciona com a inadequação de cálcio, uma vez que se constituem como principais responsáveis pelas principais fontes de cálcio na dieta (COZZOLINO, 2005). A pesquisa epidemiológica desenvolvida por Araújo *et al.*, (2013), com mais de 21 mil brasileiros, conclui que os adolescentes que consomem adequadas quantidades de leite e derivados têm chances reduzidas de desenvolvimento de doenças cardíacas. O leite tem papel fundamental para crescimento de crianças e adolescentes, pesquisas são necessárias para compreender quais são as barreiras para o efetivo consumo de leite e derivados nesta faixa etária (NICLKAS *et al.*, 2013).

A ausência de diferença no consumo de macronutrientes e micronutrientes entre o grupo obeso e não-obesos, também pode ser analisada pelo aspecto da subnotificação alimentar, que adolescentes obesos apresentam (FISBER *et al.*, 2005; SANTOS *et al.*, 2010^b), indicando valores de VCT similares aos adolescentes com

sobrepeso e eutróficos (WEDLING, 2012). O sub-relato por parte do grupo obeso durante as entrevistas para a coleta dos dados do R24 pode influenciar resultados de associações entre os padrões alimentares e o estado ponderal dos adolescentes (SIQUIERI *et al.*, 2003). Goris, *et al.*, (2000) citam que em adultos obesos há presença de sub-relato de $37 \pm 16\%$ da ingestão energética, sendo que a maior parte desse correspondia ao subconsumo. Não se conhece o comportamento do sub-relato alimentar no Brasil, e, a compreensão deste fenômeno é importante para analisar com acurácia as informações da população da qual se pretende mensurar consumo (SCAGLIUSI e LANCHI, 2005). O sub-relato envolve fatores morais, emocionais, sociais, físicos e cognitivos, associado à obesidade e a características psicossociais, esta omissão pode ter caráter seletivo quando o indivíduo possui maior consciência sobre alimentação, o que compromete inferências realizadas a partir de estudos de avaliação do consumo alimentar (SCAGLIUSI e LANCHI, 2003).

O presente estudo preenche lacunas sobre a influência do comportamento nutricional em relação às variáveis metabólicas, antropométricas e de aptidão física. Muitas pesquisas não contemplam o padrão da dieta e sua possível associação com aptidão física e marcadores metabólicos (SMITH *et al.*, 2014; CHENG *et al.*, 2013; SUBRAMANIAN e SHARMA, 2013; VESES, 2014). Estudos analisaram qualitativamente o perfil alimentar e associação com AF, por meio de métodos indiretos de avaliação do nível de atividade física (NAHAS *et al.*, 2009; COELHO *et al.*, 2012). Embora dados de AF avaliados por questionários gerem limitações, pois os adolescentes tendem subestimar o tempo despendido em atividades realizadas na posição sentada e superestimam o tempo gasto em atividades que englobam caminhadas e atividade física de intensidades moderada e vigorosa (GUEDES *et al.*, 2014). Neste estudo, a ingestão de micronutrientes e macronutrientes foram relacionadas com a aptidão física, mensurada por medida direta de consumo de oxigênio máximo (VO_{2max}), instrumento que favorece a obtenção de medidas mais factíveis com a realidade da população estudada.

Na análise quanto ao nível de aptidão física e perfil nutricional realizado nesta pesquisa, constatou-se que as meninas com inaptidão física apresentaram valores elevados de massa corporal, IMC score-Z, CA e percentual de gordura, bem como apresentaram maiores concentrações de glicemia, CT e LDL-C em relação às meninas fisicamente aptas. Portanto, a hipótese 3 (H3) foi aceita. A baixa aptidão

física esteve presente em 84,78% entre as adolescentes que compuseram a pesquisa, dados superiores aos encontrados na literatura, em que a prevalência para baixa aptidão foi 66,66% (PIETROSKI *et al.*, 2011). Entretanto, esses autores analisaram a aptidão física por meio de testes motores para avaliação de flexibilidade, resistência muscular e aptidão cardiorrespiratória em adolescentes em áreas de médio e baixo Índice de Desenvolvimento Humano na cidade de Januária-MG, e não por VO_{2max} direto. Outro fator descrito na literatura, é a relação inversa entre o IMC escore Z e $VO_{2máx}$ (NORMAN *et al.*, 2005), em que a menor aptidão cardiorrespiratória se apresenta com elevada prevalência em crianças e adolescentes com sobrepeso (LIBERATO *et al.*, 2013) e em obesos (KREKOUKIA *et al.*, 2007)

Pesquisas de caráter epidemiológico, com utilização de métodos indiretos para avaliação da AF, como o uso de questionários de atividade física, demonstraram valores de prevalência de inaptidão física inferiores ao apresentado pelo presente estudo. No estudo com adolescentes, com idade entre 15 e 18 anos, as meninas apresentaram prevalência de comportamento inativo para AF de 59,3% (SALES-NOBRE; KREBS & VALENTINI, 2009), enquanto Hallal *et al.*, (2006) apresentaram prevalência de inatividade física para 58,2% em adolescentes. Moraes *et al.* (2009) apresentaram frequência de inatividade física de 56,9% em adolescentes, resultados inferiores ao descrito por Dórea *et al.*, (2008), que apresentou 93% de prevalência para baixa aptidão física em adolescentes, porém a mensuração da aptidão física foi realizada por meio de testes motores de flexibilidade. Os percentuais de aptidão física diferentes nos estudos podem estar relacionados às diferenças metodológicas, em relação aos testes e questionários utilizados para o diagnóstico de aptidão física.

O grupo com baixa aptidão física apresentou alterações do perfil metabólico, com a indicação de maiores concentrações de glicemia, CT e LDL-C em relação ao grupo apto fisicamente, dados semelhantes ao encontrado em pesquisa realizada em Curitiba-PR com crianças e adolescentes, associando-se inversamente ao IMC escore-Z com HDL-C, QUICKI com os resultados do $VO_{2máx}$ (SILVA, 2011) e contrários ao estudo de Buchan *et al.* (2013), que demonstraram dados de redução na PAS e sem diferenças dos biomarcadores metabólicos como: adiponectina, CRP, glicemia, insulinemia, LDL-C, TG HDL-C e IL-6 após programa de treinamento físico e aumento da aptidão física em relação ao grupo controle.

Na avaliação qualitativa da dieta em relação à aptidão física, houve diferença entre a pontuação do IQD em relação aos dois grupos. Os nutrientes anti-inflamatórios

foram consumidos em maiores quantidades nas meninas aptas fisicamente, enquanto que os componentes inflamatórios da dieta foram consumidos em maior quantidade nas meninas com baixa aptidão. Desta maneira, a hipótese 4 (H4) foi confirmada pela presente pesquisa. Resultados que corroboram com outro estudo (SISSON *et al.*; 2012), que descreveu a associação positiva entre o menor tempo de atividades sedentárias com a pontuação do IQD, ou seja, a melhora da qualidade da alimentação se relaciona com a diminuição do sedentarismo. Resultados semelhantes ao descrito por (WOODRUFF & HANNING, 2010), que demonstra associação positiva entre a qualidade da dieta e atividade física, embora neste estudo a medida da atividade física tenha sido mensurada por meio questionário, ao contrário deste estudo que utilizou instrumento de avaliação direta. Da mesma forma, estudo em idosos diabéticos (RAHL *et al.*, 2014), que avaliou a qualidade da alimentação pelo IQD e a atividade física por meio da preservação da força muscular, concluiu que a adesão ao padrão da alimentação saudável associa-se com o estilo de vida mais ativo, prevenindo o declínio da força muscular naquela faixa etária.

Na presente pesquisa, as médias da ingestão de macronutrientes e micronutrientes não diferiram entre os grupos com baixa aptidão física e o grupo com aptidão física adequada. Na análise quantitativa das inadequações componentes inflamatórias da dieta em relação à aptidão física, as meninas com baixa aptidão tiveram perfil associado ao elevado consumo de lipídeos da dieta, alto consumo de AGS e dieta hipersódica, quando comparadas ao grupo com aptidão física adequada. Estes resultados corroboram com Monticelli e Souza (2012), em que o sedentarismo foi associado ao aumento da ingestão de alimentos pouco saudáveis. Indivíduos com melhores resultados de prática de AF demonstram ganho de qualidade nutricional (DIETZ *et al.*, 2001).

Na investigação dos alimentos anti-inflamatórios o grupo em inaptidão física apresentou maiores frequências de inadequação para fibras e cálcio quando comparado ao grupo com aptidão adequada. As meninas com baixa aptidão consomem quantidades de cálcio insuficientes para sexo e faixa etária. A análise dos excessos de ingestão dos componentes pró-inflamatórios e das insuficientes ingestões dos componentes anti-inflamatórios relacionados à aptidão física confluem na mesma direção dos estudos que investigam o consumo nutricional de adolescentes em relação à AF. Os adolescentes sedentários apresentam maiores chances de consumir dietas com alto teor de gordura, rica em açúcar e pouca presença de frutas

e legumes (RAMOS *et al.*, 2013) e apresentam maiores de consumo de carne vermelha, óleo vegetal, doces e bebidas adoçadas quando comparados aos seus pares aptos fisicamente (ZAKLAD, 2011). O tempo em atividades de lazer sedentárias está associado ao aumento do consumo de refrigerantes, salgados e doces (MONTICELLI, SOUZA, 2012). Estes achados, na presente pesquisa, reforçam que o maior tempo em atividades sedentárias leva à inadequação do consumo alimentar em adolescentes.

O presente trabalho apresenta algumas limitações referentes ao número pequeno da amostra, uma vez que as adolescentes deveriam necessariamente estar presentes em todas as avaliações da pesquisa e este critério acabou por reduzir o número de indivíduos com disponibilidade. Outra limitação é inerente aos inquéritos alimentares, pela presença do viés da subnotificação alimentar intencional ou não-intencional relatada pelas adolescentes durante a entrevista. A avaliação da dieta foi elaborada por dois métodos, para a estratificação dos dados quantitativos, utilizou-se a média de dois R24, indicando o consumo específico de macronutrientes e micronutrientes na dieta, método semelhante do Estudo de Baygi *et al.*, (2012), embora Verly *et al.*, (2010) estimam que a utilização de oito replicações são necessárias para avaliar o perfil de nutrientes e adolescentes do sexo feminino, uma vez que o maior número de aplicações diminui a variabilidade do consumo. Porém, a aplicabilidade de oito Recordatórios se fez intangível nesta pesquisa pela grande dificuldade para se alcançar o número ideal de coletas, dificuldade semelhante citada por Morimoto *et al.*, (2011). A ingestão individual está sujeita à variação de consumo no dia a dia, conhecida como variabilidade intrapessoal (MARCHIONI *et al.*, 2011).

6. CONCLUSÃO

O presente estudo investigou a ingestão dos componentes pró-inflamatórios e antiinflamatórios da dieta e sua relação o perfil antropométrico, metabólico e aptidão física em adolescentes do sexo feminino. A mensuração da aptidão física foi realizada por método direto, o que reflete medida mais fidedigna com a realidade. Bem como, a avaliação da dieta de maneira quantitativa e qualitativa por meio de dois tipos de inquéritos nutricionais, que geram dados da qualidade global da dieta e dados quantitativos específicos dos componentes nutricionais pró-inflamatórios e antiinflamatórios.

Diferentes faixas do IMC score-Z foram relacionadas às alterações do perfil lipídico, As meninas obesas apresentaram aumento da resistência insulínica e da concentração de CT, em comparação às meninas eutróficas, bem como maiores concentrações de TG e VLDL-C em relação aos seus pares sobrepesadas.

O perfil do consumo nutricional encontrado nesta pesquisa foi semelhante nas meninas com obesidade, sobrepeso e eutróficas, revelando que a alimentação inadequada é independente da avaliação por faixas do IMC-escoreZ. Os nutrientes pró-inflamatórios não foram consumidos em maiores quantidades em indivíduos com sobrepeso e obesidade, o grupo eutrófico apresentou resultados semelhantes de inadequação de consumo dos componentes AGS, AGT, CT e sódio. Entretanto, a contribuição do percentual de calorias provindas das proteínas foi maior no grupo obeso. O consumo excessivo de ácidos graxos saturados foi frequente na metade do total amostral. O padrão hiperssódico da dieta foi prevalente em 82% das adolescentes participantes do estudo, Independente da classificação do estado ponderal, as adolescentes apresentaram relevantes inadequações de consumo alimentar.

Em relação aos componentes antiinflamatórios, as frequências de consumo insuficiente foram similares entre os grupos eutrófico, sobrepesado e obeso. Nenhuma participante desta pesquisa atingiu o recomendado para o consumo de ácidos graxos polinsaturados. Todas as faixas do IMC-escore Z apresentaram semelhante perfil de consumo dos componentes antiinflamatórios: AGM, AGP, cobre, vitamina C, betacaroteno, cálcio e ferro.

Neste estudo, a avaliação do consumo nutricional de acordo com a aptidão física, demonstrou diferenças importantes. As meninas com baixa aptidão física apresentaram maiores frequências de alterações metabólicas, explicitado nas variáveis: glicemia, CT e LDL-C em comparação às meninas aptas fisicamente. A ingestão de nutrientes pró-inflamatórios foi mais elevada no grupo com baixa aptidão física, este grupo consumiu maiores quantidades de lipídeos, ácido graxo AGS e sódio. As meninas com baixa aptidão física consomem menores quantidades de componentes antiinflamatórios da dieta: fibra e cálcio.

O fator mais importante para a adequação nutricional foi a aptidão física, pois as adolescentes aptas fisicamente apresentaram perfil de consumo adequado e melhor perfil metabólico, situação que pode ser explicada pela função anti-inflamatória da musculatura, capaz de desempenhar papel de proteção ao estado pró-inflamatório. O consumo excessivo de componentes inflamatórios e consumo insuficiente de componentes antiinflamatórios da dieta correlacionaram-se com o baixo nível de aptidão física em adolescentes.

Conclui-se que a educação alimentar deve ser oferecida para todas as meninas desta faixa etária, independentemente de sua classificação do IMC-score Z. As adolescentes com níveis baixos de aptidão física acumularam dois fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, o sedentarismo e inadequação nutricional. Portanto, faz-se necessário o estímulo à redução do sedentarismo por meio de Políticas Públicas de Saúde, com vistas ao incentivo à prática de atividades físicas, uma vez que meninas aptas fisicamente demonstraram melhor comportamento alimentar e perfil metabólico.

REFERÊNCIAS

ABREU S.; MOREIRA P.; MOTA J.; MOREIRA-SILVA I.; SANTOS, P. C.; SANTOS R. Intake of milk, but not total dairy, yogurt, or cheese, is negatively associated with the clustering of cardiometabolic risk factors in adolescents. **Nutrition Research**. v. 34, n.1, p. 48-57, 2014.

ACHTEN. J.; JEUKENDRUP. A, E. Maximal fat oxidation during exercise in trained men. **International Journal of Sports Medicine**. v. 24, n.8, p. 603-8, 2003.

AERBERLI, I.; ZIMMERMANN. M, B.; MOLINARI, L.; LEHMANN. R.; L'ALLEMAND, R.; SPINAS, G, A.; BERNEIS, K. Fructose intake is a predictor of LDL particle size in overweight Schoolchildren. **American Journal Clinical Nutrition**. v.86, p.1174–8, 2007.

AERBERLI, I.; GERBER, P.A.; HOCHULI, M.; KOHLER, S.; HAILE, S, R.; GOUNI-BERTHOLD, I.; BERTHOLD H, K.; SPINAS, G, A.; BERNEIS, K. Low to moderate sugar-sweetened beverage consumption impairs glucose and lipid metabolism and promotes inflammation in healthy young men: a randomized controlled trial. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 94, p. 479–85, 2011.

AFAGHI, A.; ZIAEE, A.; AFAGUI, M. Effect of low-glycemic load diet on changes in cardiovascular risk factors in poorly controlled diabetic patients, **Indian Journal of Endocrinology and Metabolism**, V. 16, n. 6, p. 991–995, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Teor De Sódio Nos Alimentos Processados. Informe Técnico, n. 54, 2013.

ALI, H, I.; ZAGHLOUL, S, W.; HARRISON. G, G.; QAZAQ, H, S.; SADIG, E, L.; YEATTS, K. High proportion of 6 to 18-year-old children and adolescents in the United Arab Emirates are not meeting dietary recommendations. **Nutrition Research**. v. 33, n. 6, p. 447-56, 2013.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes **Diabetes Care**. v. 35, n.1, p. 11-63, 2012.

ANDRADE, R, G.; PEREIRA, R, A.; SICHIERI, R. Consumo alimentar de adolescentes com e sem sobrepeso do Município do Rio de Janeiro. **Caderno de Saúde Pública**. v. 19, n. 5, p. 1485-95, 2003.

ANJOS, L, A.; CASTRO, I, R.; ENGSTROM, E, M.; AZEVEDO, A, M. Crescimento e estado nutricional em amostra probabilística de escolares no Município do Rio de Janeiro, 1999. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 19, n. 1, 2003.

ARAUJO, M, C.; VERLY, E.; JUNGER, W, L.; SICHIERI, R. Independent associations of income and education with nutrient intakes in Brazilian adults: 2008-2009 National Dietary Survey. **Public Health Nutrition**. v. 13, p. 1-13, 2013.

ARRUDA, A, P.; MILANSKI, M.; COOPE, A.; TORSONI, A.; ROPELLE, E.; CARVALHO, D, P. Low-grade hypothalamic inflammation leads to defective thermogenesis, insulin resistance, and impaired insulin secretion. **Journal of Endocrinology**. v.152, n.4, p.1314-26, 2011.

ARYA, S.; ISHARWAL, S.; MISRA, A.; PANDEY, R, M.; RASTOGI, K.; VIKRAM, N. K. C-reactive protein and dietary nutrients in urban Asian Indian adolescents and young adults. **Journal of Nutrition**. v.22, n. 9, p. 865-71, 2006.

ASGHARI, G.; MIRMIRAN. P.; RASHIDKHANI, B.; ASGHARI-JAFARABADI, M.; MEHRAN. M.; AZIZI, F. The Association between Diet Quality Indices and Obesity: Tehran Lipid and Glucose Study. **Archiv Iran Medicin**. v. 15, n. 10, p. 599 – 605, 2012.

ASSUMPÇÃO, D.; BARROS, M, B.; FISBERG R, F.; CARANDINA, L.; GOLDBAUM, M.; CESAR, C. Qualidade da dieta de adolescentes: estudo de base populacional em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 15, n. 3, p. 605-16, 2012.

AU, L, E.; ECONOMOS, C, D.; GOODMAN, E.; HOUSER, R, F.; MUST, A.; CHOMITZ V. R. Dietary intake and cardiometabolic risk in ethnically diverse urban schoolchildren. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**. v.112, n. 11, p.1815-21, 2012.

BALABAN. G.; SILVA, G, A. Efeito protetor do aleitamento materno contra a obesidade infantil, **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 1, p. 7-16, 2004.

BARKER, D, J.; OSMOND, C.; SIMMONDS, S, J.; WIELD, G, A. The relation of small head circumference and thinness at birth to death from cardiovascular disease in adult life. **British Medicine Journal**, v. 306, n. 6875, p. 422–426, 1993.

BARBOSA, R, M, S.; CROCCIA, C.; CARVALHO, C, N.; FRANCO, V. C.; SALLES-COSTA, R.; SOARES, E, A. Consumo alimentar de crianças com base na pirâmide alimentar brasileira infantil. **Revista de Nutrição**. v. 18, n. 5, p. 633-641, 2002.

BARUKI, S, B.; ROSADO, L, E.; ROSADO, G, P.; RIBEIRO, R,C. Association between nutritional status and physical activity in Municipal Schools in Corumbá – MS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.12, p. 90-4, 2006.

BATCAGAN-ABUEG, A, P.; LEE, J, J.; CHAN, P.; REBELLO, S, A.; AMARRA, M, S. Salt intakes and salt reduction initiatives in Southeast Asia: a review. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**. v. 22, n. 4, p. 490-504, 2013.

BATISTA, F, M.; RISSIN, A, A. Transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Caderno de Saúde Pública**. v. 19, n.1, p. 181-191, 2003.

BAUDRAND, R.; CAMPINO, C.; CARVAJAL, C, A.; OLIVIERI, O.; GUIDI, G.; FACCINI, G. High sodium intake is associated with increased glucocorticoid production insulin resistance and metabolic syndrome. **Clinical Endocrinology**. v. 80, n. 5, p. 621–771, 2013.

BAXTER, S, D.; THOMPSON, W, O.; LITAKER, M, S.; FRYE, F, H.; GUINN, C, H. Low accuracy and low consistency of fourth-graders' school breakfast and school lunch recalls. **Journal American Diet Association**. v.102, n.3, p. 386-95, 2002.

BAXTER, S, D.; GUINN, C, H.; ROYER, J, A.; HARDIN, J, W.; SMITH, A,F. Shortening the retention interval of 24-hour dietary recalls increases fourth-grade children's accuracy for reporting energy and macronutrient intake at school meals. **Journal American Diet Association**. v.110, n.8, 2010.

BAYGI^a, F.; DOROSTY, A,R.; KELISHADI, R,Q.; QORBANI,M.; ASAYESH, H.; MANSOURIAN, M.; MIRKARIMI, K. Determinants of Childhood Obesity in Representative Sample of Children in North East of Iran. **Cholesterol**. v.15, n. 7, p. 501-8, 2012.

BAYGI^b, F.; QORBANI, M.; DOROSTY, A, R.; KELISHADI, R.; ASAYESH H.; REZAPOUR, A. Dietary predictors of childhood obesity in a representative sample of children in north east of Iran. **Chinese Journal of Contemporary Pediatrics**. v.15, n.7, p.501-8, 2012.

BERNARDI, J, R.; CEZARO, C.; FISBERG, R, M.; FISBERG, M.; VITOLO, M, R. Consumo de energia e macronutrientes em crianças. **Jornal de Pediatria**. v. 86, n. 1, 2010.

BEYDOUN, M, A.; POWELL, L, M.; CHEN, X.; WANG, Y. Food Prices Are Associated with Dietary Quality, Fast Food Consumption, and Body Mass Index among U.S. Children and Adolescents **The Journal of Nutrition Nutritional Epidemiology**. v. 141, n. 2, p. 304-11, 2011.

BIDDLE, S, J.; PETROLINI, I.; PEARSON, N. Interventions designed to reduce sedentary behaviours in young people: a review of reviews. **British Journal of Sports Medicine**. v. 48, n.3, p. 182-6, 2014.

BO, S.; DURAZZO, M.; GUIDI, S.; CARELLO, M.; SACERDOTE, C.; SILLI, B.; ROAGSO, R.; CASSADER, M. Dietary magnesium and fiber intakes and inflammatory and metabolic indicators in middle-aged subjects from a population-based cohort, **American Journal Clinical Nutrition**. v.84, n.5, p.1062-9, 2006.

BRANDALIZE, M.; LEITE, N. Alterações ortopédicas em crianças e adolescentes obesos, **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 2, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dez passos para uma alimentação saudável: guia alimentar para crianças menores de 2 anos – Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Série A. Normas e manuais técnicos – Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE – CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde – dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde, Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável - Brasília: Ministério da Saúde/Secretaria de Atenção à Saúde, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Rede Intergerencial de Informações para a Saúde, Indicadores de morbidade e fatores de risco saudável - Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por Inquérito telefônico (VIGITEL), 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Política Nacional de Alimentação e Nutrição saudável - Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRENMOEHL, J.; ALBRECHT, E.; KOMOLKA, K.; SCHERING, L.; LANGHAMMER, M.; HOEFLICH, A. Irisin is elevated in skeletal muscle and serum of mice immediately after acute exercise. **International Journal of Biology Science**. v. 11, n.10, p. 338-49, 2014.

BRESSAN. J.; HERMSDORFF, H, H.; ZULET, M, A.; MARTÍNEZ, J. A Hormonal and inflammatory impact of different dietetic composition: emphasis on dietary patterns and specific dietary factors. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**. v. 53, n. 5, p. 572-81, 2009.

BRIEFEL, R, R.; WILSON. A.; CABILI, C.; HEDLEY, DODD, A. Reducing calories and added sugars by improving children's beverage choices. **Jounal Academic Nutrition Diet**. v.113, n. 2, p. 269-75, 2013.

BRIGHENTI, F.; VALTUENA, S.; PELLEGRINI, N.; ARDIGO, D.; DEL RIO, D.; SALVATORE, S. Total antioxidant capacity of the diet is inversely and independently related to plasma concentration of high-sensitivity C-reactive protein in adult Italian subjects. **Jornal Brasileiro de Nutrição**. v. 93, n. 5, p. 619-25, 2005.

BRUNELLI, D, T.; BONGANHA, V.; CAVAGLIERI, C, R. Beneficial effect of recreational exercise on the upper respiratory tract infection susceptibility. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v. 16, n. 3, p. 211-216, 2011.

BUCHAN, D, S.; OLLIS, S.; YOUNG, J, D.; COOPER, S, M.; SHIELD, J, P.; BAKER JS. High intensity interval running enhances measures of physical fitness but not metabolic measures of cardiovascular disease risk in healthy adolescents. **BMC Public Health**. v. 24, n. 13p. 495-98, 2013.

BURROWS, R, K.; GOLLEY, A.; KHAMBALIA, S, A.; MCNAUGHTON. A.; MAGAREY, R, R.; ROSENKRANZ, M. The quality of dietary intake methodology and reporting in child and adolescent obesity intervention trials: a systematic review. **Obesity Reviews**. v. 13, n. 12, p. 1125–1138, 2012.

CABALLERO, B.; PÉREZ-ESCAMILLA, R. Subnutrição e obesidade em países em desenvolvimento. **Caderno de Estudos em Desenvolvimento Social**. v. 2, 2005.

CAETANO, M, C.; ORTIZ, T, O.; SILVA, S, L.; SOUZA, F, S.; SACCARDO, R, S. Alimentação complementar: práticas inadequadas em lactentes. **Jornal de Pediatria**. v. 86, n. 3, p. 196-201, 2010.

CANNON. B.; NEDERGAARD, J. Brown adipose tissue: function and physiological significance. **Physiology Review**. v. 84, p 277-359, 2004.

CANÖZ, M.; ERDENEN. F.; UZUN. H.; MÜDERRISOGLU, C.; AYDIN. S. The relationship of inflammatory cytokines with asthma and obesity. **Clinical & Investigate Medicine**. v. 31, n. 6, p. 373-9, 2008.

CARLSON. A.; GERRIOR, S, A.; JUAN. W, Y.; LINO, M. The Healthy Eating Index: 1999-2000, U.S. Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. 2002.

CASTRO, T, G.; NOVAES, J, F.; SILVA, M, R.; COSTA, N. B.; FRANCESCHINI, S,C.; TINÔCO, A, L. Caracterização do consumo alimentar, ambiente socioeconômico e estado nutricional de pré-escolares de creches municipais. **Revista de Nutrição**. v. 18, n. 3, p. 321-330, 2005.

CAVALCANTE, A, M.; TINÔCO, A, A.; COTTA R, M.; RIBEIRO, R, L.; PEREIRA, C, S.; FRANCESCHINI, S, C. Consumo alimentar e estado nutricional de crianças atendidas em serviços públicos de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Revista de Nutrição**. v.19, n. 3, p. 321-330, 2006.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Growth Charts for the United States, Methods Development Vital Health Statistic Series. v. 11, 2000.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. National center for chronic prevention and health promotion division of adolescent and school health. Body Mass Index for Age (Children), 2002.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Smoothed Percentage Body Fat Percentiles for U.S. Children and Adolescents, 1999–2004, 2011.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Usual Sodium Intakes Compared with Current Dietary Guidelines — United States, 2005–2008, Morbidity and Mortality Weekly Report. v. 60, p. 1413-17, 2011.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Trends in the prevalence of excess dietary sodium intake – United States, 2003-2010, Morbidity and Mortality Weekly Report. v.62, n. 50, p.1021-5, 2013.

CESCHINI, F, L.; ANDRADE, D, R.; OLIVEIRA, L, C.; ARAÚJO, J, F.; MATSUDO, V. K. Prevalence of physical inactivity and associated factors among high school students from state's public schools. **Jornal de Pediatria**. v.85, p.301-6, 2009.

CHANG, A.; VAN. HORN. L.; JACOBS, D,R.; LIU, K.; MUNTNER, P.; NEWSOME, B.; SHOHAM, D, A.; DURAZO-ARVIZU, R. Lifestyle-related factors, obesity, and incident microalbuminuria: the CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults) study. **American Journal Kidney Disease**. v.62, n.2, p. 267-75, 2013.

CHERYL, A. Beyond the clinic: Importance of Community Involvement in Sodium-Reduction Efforts. **Journal of Public Health Management & Practice**. v. 20, p 6-8, 2014.

CHIU, K, C.; CHU, A.; GO, V. L.; SAAD, M, F. Hypovitaminosis D is associated with insulin resistance and beta cell dysfunction. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 79, p. 820–25, 2004.

CHOI, W, S.; KIM, S, H.; CHUNG, J, H. Relationships of hair mineral concentrations with insulin resistance in metabolic syndrome. **Biology Trace Elements Research**. v.158, n.3, p. 323-9, 2014.

CHUANG, S, C; VERMEULEN. R.; SHARABIANI, M,T.; SACERDOTE, C.; FATEMEH, S, H.; BERRINO, F.; KROGH, V.; PALLI, D. The intake of grain fibers modulates cytokine levels in blood. **Journal of Nutrition** . v.16, ,6, p. 504-10, 2011.

CIESLAK, F.; ROSÁRIO, N.A.; TITSKI, A,P., TIMOSSI L, T.; DIAS R.; CALIXTO, A, R.; GELONEZE, B.; LEITE N. Adiponectinemia and physiological indicators in obese asthmatics and non-asthmatics adolescents. **Medicina**. v. 46, n. 4, p.404-15, 2013.

CLARO, R, M.; CARMO, H, C.; MACHADO, F, M.; MONTEIRO, C, A. Income, food prices, and participation of fruit and vegetables in the diet. **Revista de Saúde Pública**. v. 41, n. 4, p. 557-64, 2007.

CLAUDINO, A, M.; ZANELLA, M, T. **Guia de Transtornos Alimentares e Obesidade**. Barueri –SP: Manole, 2005.

COELHO, L. G.; CÂNDIDO, A. P.; MACHADO-COELHO, G. L.; FREITAS, S. N. Associação entre estado nutricional, hábitos alimentares e nível de atividade física em escolares. **Jornal de Pediatria**. v.88 n.5, p. 406-12, 2012.

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR (CONSEA). Documento base da III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - Brasília, 2007.

CONSOLMAGNO, D. D.; ASSUNÇÃO, N. A.; GIOVANNETTI, T. A.; ZERAIBI, D. B.; HINNIGI, P. F.; FREAZAI, S. R. Training 7-10 year-old students to complete a food diary. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v.12, n 3, p. 404-12, 2009.

COSTA, F. F.; ASSIS, A. A. Nível de atividade física e comportamentos sedentários de escolares de sete a dez anos de Florianópolis-SC. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v. 16, n 1, p. 48-53, 2011.

COZZOLINO, S. M. F. Biodisponibilidade de Nutrientes, Barueri –SP: Manole, 2005.

CRISPIM, P. A.; PEIXOTO, M. R.; JARDIM, P.C. Fatores de Risco Associados aos Níveis Pressóricos Elevados em Crianças de Dois a Cinco Anos. **Arquivos Brasileiro de Cardiologia**. v.102, n. 1, p.39-46, 2014.

CRUJEIRAS, A. B.; PARRA, D.; ABETE, I.; MARTÍNEZ, J. A. A hypocaloric diet enriched in legumes specifically mitigates lipid peroxidation in obese subjects. **Free Radical Research**. v. 41, n. 4, p. 498-506, 2007.

CURI, R.; POMPEIA, C.; MIYASAKA, C. K.; PROCÓPIO, J. Entendendo a Gordura – os Ácidos Graxos, Barueri- SP: Manole, 2002.

DIAS, L. A. F.; PHILIPPI, S. T.; ARAKI, E. L.; LEAL, G. V. S.; ESTIMA, C. C. P. Consumption of soft drinks and nutritional status of adolescents from a public school in São Paulo. **Revista Nutrire**. v. 38, n. 1, p. 46-56, 2013.

DIETZ, W. H. The obesity epidemic in young children. Reduce television viewing and promote playing. **British Medical Journal**. v. 322, p. 313-4, 2001.

DÓREA, V. R.; VAZ, R.; CYRINO, SERPELONI, E.; ERASSUELO, HELIO.; GOBBO, L. A.; OLIVEIRA, C. F. Aptidão física relacionada à saúde em escolares de Jequié, BA, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 14, n. 6, p. 494-499, 2008.

DREWNOWSKI, A.; POPKIN. B. M. Nutrition Transition and global dietary trends, **Journal of Nutrition**. v.16, n. 7, p. 486-7, 2000.

DREWNOWSKI A.; REHM, C. Sodium Intakes of US Children and Adults from Foods and Beverages by Location of Origin and by Specific Food Source. **Nutrients**. v. 28, n. 5, p.1840-55, 2013.

DUNCAN, S.; MCPHEE, J, C.; SCHLUTER, P. J.; ZINN, C.; SMITH, R.; SCHOFIELD, G. Efficacy of a compulsory homework programme for increasing physical activity and healthy eating in children: the healthy homework pilot study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 8, p. 127, 2011.

EAGLE, T, F.; GURM, R.; SMITH, C, A.; CORRIVEAU, N.; DURUSSELL-WESTON, J.; PALMA-DAVIS, L. A middle school intervention to improve health behaviors and reduce cardiac risk factors. **American Journal Medicine**. v.126, n. 10, p. 903-8, 2013.

EBBELING, C, B.; LEIDIG, M, M.; SINCLAIR, K, B.; SEGER-SHIPPEE, L,G.; FELDMAN, H, A.; LUDWIG, D, S. Effects of an ad libitum low-glycemic load diet on cardiovascular disease risk factors in obese young adults. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 81, p.976-82, 2005.

ELLIOTT, S,A.; TRUBY, H.; LEE, A.; HARPER, C.; ABBOTT, R, A.; DAVIES, P. S. Associations of body mass index and waist circumference with: energy intake and percentage energy from macronutrients, in a cohort of Australian children. **Journal of Nutrition**. v.10:58, 2011.

ELSEN, M.; RASCHKE, S.; ECKEL, J. Browning of white fat: does irisin play a role in humans? **Journal of Endocrinology**. v 29, p. 1-15, 2014.

ELSHORBAGY, A, K.; VALDIVIA-GARCIA, M.; REFSUM, H.; BUTTE, N. The Association of Cysteine with Obesity, Inflammatory Cytokines and Insulin Resistance in Hispanic Children and Adolescents. **Plos One**. v. 7, n. 9, p. 1-8, 2012.

ESCRIVÃO, M, A.; OLIVEIRA, F, L.; TADDEI, J, A.; LOPEZ, F, A. Obesidade exógena na infância e na adolescência. **Jornal de Pediatria**. v.76, n.3, p. 305-10, 2000.

ESPOSITO, K.; NAPPO, F.; GIUGLIANO, F.; DI PALO, C.; CIOTOLA, M.; BARBIERI, M, Meal modulation of circulating interleukin and nutrientes a concentrations in healthy subjects and in patients with type 2 diabetes mellitus. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 78, p. 1135-40, 2003.

FAGUNDES, A, N.; RIBEIRO, D, C.; NASPITZ, L.; GARBELINI, L, E.; VIEIRA, J, K.; SILVA, A,P.; LIMA, V. O. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 26, n. 3, p.212-7, 2008.

FALCÃO-GOMES, C, R.; COELHO, S, A; SCHMITZ, SOARES, B, A. Caracterização dos estudos de avaliação do consumo alimentar de pré-escolares. **Revista de Nutrição**. v. 19, n. 6, p. 713-727, 2006.

FARIA, E, R.; FRANCESCHINI, S, C.; PELUZIO, M, C.; SANT'ANA, L, F.; PRIORE, S, E. Correlação entre variáveis de composição corporal e metabólica em adolescentes do sexo feminino. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.93, n. 2, p. 119-127, 2009.

FARIAS, J, G.; OSÓRIO, M, M. Padrão alimentar de crianças menores de cinco anos, **Revista de Nutrição**. v. 18, n. 6, p. 793-802, 2005.

FAINTUCH, JOEL.; HORIE, L, M.; SCHMIDT, V. D.; BARBEIRO, H, V.; BARBEIRO, D, F.; SORIANO, F, G. Obesity, inflammation, vascular reactivity, and cardiocirculatory events. **Clinics**. v. 62, n. 3, p. 357-358, 2007.

FANTUZZI, G. Adipose tissue, adipokines, and inflammation. **Journal of Allergy Clinical and Immunology**. v. 115, n.5, p. 911-19, 2005.

FEIN, S, B.; WOLFE, J, L.; SCANLON, K, S.; GRUMMER-STRAWN, L, M. Selected Complementary Feeding Practices and Their Association With Maternal Education. **Journal of Pediatrics**. v. 122, p. 91-8, 2008.

FERNANDES, I, T.; GALLO, P.R.; ADVÍNCULA, A, O. Avaliação antropométrica de pré-escolares do município de Mogi-Guaçú, São Paulo: subsídio para políticas públicas de saúde. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**. v. 6, n. 2, p. 217-22, 2006.

FERNANDES, R, A.; NOGUEIRA, A.; ROSA, C, S.; BONFIM, M, R.; JÚNIOR, I, F. Hábito Alimentar e Nível De Prática de Atividade Física de Meninos Eutróficos e de Obesos. **Revista de Educação Física / UEM**. v. 17, n. 1, p. 45-51, 2006.

FERNANDES, P. S.; BERNARDO, C, O.; CAMPOS, R, M.; VASCONCELOS, F, A. Evaluating the effect of nutritional education on the prevalence of overweight/obesity and on foods eaten at primary schools. **Jornal de Pediatria**. v. 84, n 4, p.315-21, 2009.

FERNÁNDEZ, J, R.; REDDEN, D, T.; PETROBELLI, A.; ALLISON, D, B. Waist circumference percentiles in nationally representative samples children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**. v. 145, p. 439-44, 2004.

FERREIRA, L,C.; SILVA, H,J.; LINS, T,A.; PRADO, W, L. Relationship between lipid and hematological profiles with adiposity in obese adolescents. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**. v.35, n.3, p. 163-6, 2013.

FERREIRA, V. A.; SILVA, A, E.; RODRIGUES, C, A, A.; NUNES, N. L, A.; VIGATO, T,C.; MAGALHÃES, R. Desigualdade, pobreza e obesidade. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 15, n 1, p. 1423-32, 2010.

FISBERG, R,M.; SLATER, B.; BARROS, R, R.; LIMA, F,D.; CESAR, C,L,G.; CARANDINA, L. Índice de Qualidade da Dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade. **Revista de Nutrição**. v. 17, n. 3, p. 301-8, 2004.

FISBERG, R, M.; MARTINI, L, A.; SLATER, B.; MARCHIONI, D, M, L.; MARTINI, L, A. **Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos**. São Paulo: Ed Manole, 2005.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D, M, L. Manual de Avaliação do Consumo Alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA), Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, 2012.

FLANDRIN. J,L.; MONTANARI, M. História da Alimentação.6º ed, São Paulo, Ed Estação Liberdade, 2009.

FLEGAL, K. M.; CARROL,L M. D.; OGDEN, C.L.; CURTIN, L. R. Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999-2008. **The Journal of American medical Association.** v.303, n.3, p. 235-41, 2010.

FOLCHETTI, L, D.; MONFORT-PIRES, M.; BARROS, C, R.; MARTINI, L, A.; FERREIRA, S, R. Association of fruits and vegetables consumption and related-vitamins with inflammatory and oxidative stress markers in prediabetic individuals. **Diabetology & Metabolic Syndrome.** v.18, n. 6, 2014.

FONSECA-ALANIZ, M, H.; TAKADA, J.; ALONSO-VALE, M, I.; LIMA, F, B. Tecido adiposo como órgão endócrino: da teoria à prática. **Jornal de Pediatria.** v. 83, n. 5 2007.

FRANCA, E.; ALVES, J, G.; Dislipidemia entre crianças e adolescentes de Pernambuco, **Arquivos Brasileiros de Cardiologia,** V. 87, n. 6, p. 722-27, 2006,

FRENCH, S, A.; JEFFERY, R, W.; STORY, M.; BREITLOW, K, K.; BAXTER, J, S.; HANNAN. P. Pricing and Promotion Effects on Low-Fat Vending Snack Purchases: The CHIPS Study, **American Journal of Public Health.** v. 91, n. 1, p. 112-17, 2001.

FRIEDEWALD, E, T.; LEVY, R, I.; FREDRICKSON, D. S. Estimationof the Concentrationof Low-Density Lipoprotein Cholesterolin Plasma,Without Useof the PreparativeUltracentrifuge. **Clinical Chemistry.** v. 18, n. 6, p. 499-502, 1972.

GARANTY-BOGACKA, B.; SYRENICZ, M.; GORAL, J.; KRUPA, B.; SYRENICZ, A.; WALCZAK, M.; SYRENICZ, A. Changes in inflammatory biomarkers after successful lifestyle intervention in obese children. **Polish Journal of Endocrinology.** v. 62, n. 6, p. 499-505, 2011.

GARANTY-BOGACKA, B.; SYRENICZ, M.; KRUPA, B.; CZAJA-BULSA, G.; WALCZAK, M. Association between serum osteocalcin, adiposity and metabolic risk in obese children and adolescents. **Polish Journal of Endocrinology.** v. 64, n. 5, p. 346-52, 2013.

GARCIA, L, T; FISBERG, M. Atividades físicas e barreiras referidas por adolescentes atendidos num serviço de saúde, Revista. **Brasileira de, Cineantropometria e desempenho humano.** v. 13, n. 3, p. 163-9, 2011.

GERALDO, M, J.; ALFENAS, R, C. Papel da Dieta na Prevenção e no Controle da Inflamação Crônica – Evidências Atuais. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo.** v. 52, n. 6, p. 952-67, 2008.

GIDDING, S, S.; DENNISON. B, A.; BIRCH, L, L.; DANIELS, S, R.; GILLMAN. M, W.; LICHTENSTEIN. A, H.; RATTAY, K, T. Dietary recommendations for children and adolescents: a guide for practitioners. **Pediatrics**. v,117, n. 2, p. 544-59, 2006.

GIGANTE, D, P.; MINTEN. G, C.; HORTA, B, L.; BARROS, F, C.; VICTORA, C, G. Avaliação nutricional de adultos da coorte de nascimentos de 1982, Pelotas, RS. **Revista de Saúde Pública**. v.42, n. 2, p.60-69, 2008.

GIUGLIANI, E, R, J.; VICTORA, C, G. Alimentação complementar. **Jornal de Pediatria**. v. 76, n. 3, p. 253-62, 2000.

GLEESON, M.; BISHOP, N. C.; STENDEL, D. J.; LINDLEY, M. R.; MASTANA, S. S. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. **Nature Reviews Immunology**. v.11, p. 607-15, 2011.

GNACIŃSKA, M.; MAŁGORZEWICZ, S.; STOJEK, M.; ŁYSIAK-SZYDŁOWSKA, W.; SWORCZAK, K. Role of adipokines in complications related to obesity: a review. **Advances of Medicine**. v. 54, n.2, p.150-7, 2009.

GOMES, F.; TELO, D, F.; SOUZA, H, E.; NICTAU, J, C.; HALPERN. A.; SERRANO J, R.; CARLOS, V. Obesidade e doença arterial coronariana: papel da inflamação vascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 94, n.2, p. 273-279, 2010.

GORIS, A, H.; WESTERTERP-PLANTENGA, M, S.; WESTERTERP. K, R. Undereating and underrecording of habitual food intake in obese men: selective underreporting of fat intake. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.71, n. 1, p. 130-4, 2000.

GRIMES, C, A.; WRIGHT, J, D.; LIU, K.; NOWSON. C, A.; LORIA, C, M. Dietary sodium intake is associated with total fluid and sugar-sweetened beverage consumption in US children and adolescents aged 2-18 y: NHANES 2005-2008. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.98, n. 1, p.189-96, 2013.

GU, D.; ZHAO, Q.; CHEN. J.; CHEN. J,C.; HUANG, J.; BAZZANO, L, A. Reproducibility of blood pressure responses to dietary sodium and potassium interventions: the GenSalt study. **Hypertension**. v.62, n. 3, p. 499-505, 2013.

GUALLAR-CASTILLÓN, P.; MUÑOZ-PAREJA, M.; AGUILERA, M, T.; LEÓN-MUÑOZ, L, M.; RODRÍGUEZ-ARTALEJO, F. Food sources of sodium, AGSaturated fat and added sugar in the Spanish hypertensive and diabetic population. **Atherosclerosis**. v.229, n.1, p.198-205, 2013.

GUEDES, D, P.; LOPES, C, C.; GUEDES, J, E, R. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.11, n. 2, p.151-58, 2005.

GUENTHER, P. M.; REEDY, J.; KREBS-SMITH, S, M.; REEVE, B, B.; BASIOTIS, P. P. Development and Evaluation of the Healthy Eating Index-2005: Technical Report, **Center for Nutrition AGPcy and Promotion**. U.S. Department of Agriculture, 2005.

GUIA ALIMENTAR AMERICANO. Nutritional Goals For Age-Gender Groups, Based On Dietary Reference Intakes And Dietary Guidelines Recommendations, 2010.

GUIMARÃES, I, C.; ALMEIDA, A, M.; SANTOS, A, S.; BARBOSA, D, B.; COSTA, A. Pressão Arterial: Efeito do Índice de Massa Corporal e da Circunferência Abdominal em Adolescentes. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v.90, n. 6, p. 426-32, 2008.

GUNN, C, A.; WEBER, J, L.; KRUGE, M, C. Midlife women. bone health, vegetables, herbs and fruit study, The Scarborough Fair study protocol. **British Medical Clinical Public Health**. v. 13, n. 23, p. 1-10, 2013.

GUNN. J, P. Center of Disease Control, Grand Rounds: Dietary Sodium Reduction — Time for Choice. **Morbidity and Mortality Weekly Report**. v. 62, n. 5, p. 89-91, 2012.

HALLAL, P. C.; BERTOLDI, A. D.; GONÇALVES, H.; VICTORA, C. G. Prevalence of sedentary lifestyle and associated factors in adolescents 10 to 12 years of age. **Caderno de Saúde Pública**. v.22, p.1277-87, 2006.

HERMSDORFF, H, M.; VIEIRA, M, A. Leptin and its influence in the pathophysiology of eating disorders. **Revista Nutrire**. v. 19, n. 3, p. 369-379, 2006.

HERSOUG, L, G.; LINNEBERG, A. The link between the epidemics of obesity and allergic diseases: does obesity induce decreased immune tolerance? **Allergy**. v. 62, p. 1205–1213, 2007.

HO, M.; GARNETT, S, P.; BAUR, L,A.; BURROWS, T.; STEWART, L, NEVE M, CTLINS C. Impact of dietary and exercise interventions on weight change and metabolic outcomes in obese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. **Journal American Medical Association Pediatrics**. v.167, n.8, p. 759-68, 2013.

HOLLAND, J, C.; KOLKO, R, P.; STEIN. R, I.; WELCH, R, R.; PERRI, M.; SCHECHTMAN. K, B.; SAELENS, B,E. Modifications in parent feeding practices and child diet during family-based behavioral treatment improve child BMI. **Obesity**. v. 22, n.5, p. 119-26, 2014.

HOUTKOOPE L, B.; GOING, S,B.; LOHMAN, T,G.; ROCHE, A,F.; LOAN, M, V. Bioelectrical impedance estimation of fat-free body mass in children and youth: a cross-validation study. **Journal of Applied Physiology**. v. 72, n. 1, p. 366-373, 1992.

HUH, J, Y.; MOUGIOS, V.; SKRAPARLIS, A.; KABASAKALIS, A, MANTZOROS, C, S. Irisin in response to acute and chronic whole-body vibration exercise in humans, **Metabolism**. v. 4, n 5, p. 106-10, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: aquisição alimentar domiciliar *per capita* Brasil e grandes Regiões, Rio de Janeiro: IBGE; 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD: suplemento sobre segurança alimentar, Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2012.

INSTITUTE OF MEDICINE, DIETARY REFERENCE INTAKES. The Essential Guide to Nutrient Requirements, Washington: The National Academies Press; 2006.

IRVING, B, A.; STILL, C, D.; ARGYROPOULOS, G. Does IRISIN Have a BRITE Future as a Therapeutic Agent in Humans? **Current Obesity Report**. v.2, n. 3, p. 235-41, 2014.

ITOH, M.; SUGANAMI, T.; AGSOH, N.; TANIMOTO-KOYAMA, K.; YUAN. X.; TANAKA, M. Increased Adiponectin Secretion by Highly Purified Eicosapentaenoic Acid in Rodent Models of Obesity and Human Obese Subjects. **Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology**. v.27, n.9, p. 1918-25, 2007.

IZADPANAH, A.; BARNARD, R. J.; ALMEDA, A. J.; BALDWIN, G. C.; BRIDGES, S. A. A short-term diet and exercise intervention ameliorates inflammation and markers of metabolic health in overweight/obese children. **American Journal Physiology Endocrinology and Metabolism**. V.303, n. 4, p. 542-50, 2012.

JAGO, R.; DREWS, K, L.; OTVOS, J, D.; FOSTER, G, D.; MARCUS, M, D.; BUSE, J, B.; MIETUS-SNYDER, M.; WILLI, S, M. HEALTHY Study Group, Effect of Relative Weight Group Change on Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy Derived Lipoprotein Particle Size and Concentrations among Adolescents. **Journal of Pediatrics**. v. 164, n.5, p.1091-1098, 2014.

JARISETA, Z, R.; DARY, O.; FIEDLER, J, L.; FRANKLIN. N. Comparison of estimates of the nutrient density of the diet of women and children in Uganda by Household Consumption and Expenditures Surveys (HCES) and 24-hour recall. **Food and Nutrition Bulletin**. v.33, n.3, p.199-207, 2012.

JONSDOTTIR, S, E.; BRADER, L.,; GUNNARSDOTTIR, I, K.; MAGNUSDOTTIR, O.; SCHWAB, U.; KOLEHMAINEN. M. Adherence to the Nordic Nutrition Recommendations in a Nordic population with metabolic syndrome: high salt consumption and low dietary fiber intake (The SYSDIET study). **Food & Nutrition Research**. v. 57, n. 21391, 2013.

KAIKKONEN. J, E.; MIKKILÄ, V.; MAGNUSSEN. C, G.; JUONALA, M.; VIKARI, J, S.; RAITAKARI, O, T. Does childhood nutrition influence adult cardiovascular disease risk?—insights from the Young Finns Study. **Annals of Medicine**. v.45, n.2, p.120-8, 2013.

KANT, A. K.; GRAUBARD, B.I. A Comparison of Three Dietary Pattern Indexes for Predicting Biomarkers of Diet and Disease. **Journal of the American College of Nutrition**. v. 24, n. 4, p. 294–303, 2006.

KARHUNEN, L. J.; JUVONEN, K. R.; HUOTARI, A.; PURHONEN, A. K.; HERZIG, K. H. Effect of protein, fat, carbohydrate and fiber on gastrointestinal peptide release in humans. **Regulatory Peptides**. v. 149, n. 1, p. 70-8, 2008.

KARVETTI, R. L.; KNUTS, L. R. Validity of the 24-hour dietary recall. **Journal of American Dietetic Association**. v. 85, n.11, p. 1437-42, 1985.

KATZ, A.; NAMBI, S. S.; MATHER, K.; BARON, A. D.; FOLLMANN, D. A.; SULLIVAN, G.; QUON, M.,J. Quantitative insulin sensitivity check index: a simple, accurate method for assessing insulin sensitivity in humans. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**. v.85, n. 7, p. 2402-10, 2000.

KOKANOVIĆ, A, L.; MANDIĆ, M.; BANJARI, I. Does individual dietary intervention have any impact on adolescents with cardiovascular health risks? **Medicinski Glasnik**. v. 11, n. 1, p.234-7, 2014.

KEAST, D, R.; NICKLAS T, A.; O'NEIL, C, E. Snacking is associated with reduced risk of overweight and reduced abdominal obesity in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999–2004. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 92, p. 428–35, 2010.

KENNEDY, A.; MARTINEZ, K.; CHUANG, C, C.; LAPOINT, K.; MCINTOSH, M. AGSaturated fatty acid-mediated inflammation and insulin resistance in adipose tissue: mechanisms of action and implications. **Journal of Nutrition**. v.139, n.1, p.1-4, 2009.

KENNEDY, E, T.; OHLS, J.; CARLSON, S.; FLEMING, K. The Healthy Eating Index: design and applications. **Journal of American Dietetic Association**. v. 95, n. 10, p. 1103-8, 1995.

KIM, E, S.; KIM, K, C.; PARK, J, H.; SUH, S, H.; KANG, E, S. Improved insulin level after exercise training in obese Korean youth. **Obesity Research**. v. 15, n. 12, p. 3023-30, 2007.

KING, D, A.; MAINOUS, A, G.; EGAN, M,B.; WOOLSON, R, F.; GEESEY, M, E. Fiber and C-Reactive Protein in Diabetes, Hypertension and Obesity. **Diabetes Care**. v. 28, n.6, p. 1487-89, 2005.

KONING, L; MALIK, V.S; KELLOGG M,D; RIMM, E. R.; WILLETT, W.C.; HU, F.B.; Sweetened Beverage Consumption. Incident Coronary Heart Disease and Biomarkers of Risk in Men. **Circulation**. v.125, n.14, p. 1735-41, 2012.

KONING, L.; MALIK, V.S.; RIMM, E. B.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Sugar-sweetened and artificially sweetened beverage consumption and risk of type 2 diabetes in men. **American Journal Clinical Nutrition**. v.93, p.1321–7, 2011.

KOTANI, K.; SAKANE, N.; SAIGA, K.; KATO, M.; ISHIDA, K.; KATO, Y.; KUROZAW, A. Serum levels and lifestyle factors in Japanese men. **Heart and Vessels**. v.22, n.5, p.291-6, 2007.

KRANZ, S.; FINDEIS, J, L.; SHRESTHA, S, S. Use of the Revised Children's Diet Quality Index to assess preschooler's diet quality, its sociodemographic predictors, and its association with body weight status. **Jornal de Pediatria**. v. 84, n. 1, p. 26-34, 2008.

KRATZ, M.; SWARBRICK, M, M.; CALLAHAN, H, S.; MATTHYS, C, C.; HAVEL, P. J.; WEIGLE, D, S. Effect of dietary Ω -3 polyunsaturated fatty acids on plasma total and high-molecular-weight concentrations in overweight to moderately obese men and women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.87, n.2, p. 347-53, 2008.

KRAUS, W, E.; HOUMARD, J, A.; DUSCHA, B,D.; KNETGER, K, J.; WHARTON, M, B.; McCARTNEY, J, S. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. **New England Journal of Medicine**. v.347, p.1483–92, 2002.

KRAUSE, M. Alimentos, nutrição e dietoterapia, 12^o edição, Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2011.

KREKOUKIA, M.; NASSIS, G, P. Elevated total and central adiposity and low physical activity are associated with insuline resistance in children. **Metabolism**. v.56, p. 206–213, 2007.

KUMANYKA, S, K.; LANCASTER, K, J. The challenge of feeding children to protect against overweight. **Jornal de Pediatria**. v. 84, n. 1, p. 3-6, 2008.

LAMOUNIER, J, A. Transição epidemiológica nutricional em crianças e adolescentes argentinos de áreas carentes. **Revista Paulista de Pediatria**. v. 27, n. 2, p. 124-6, 2009.

LANG, J,E. Obesity, Nutrition and Asthma in Children. **Pediatric Allergy, Immunology and Pulmonoly**. v. 25,n.2, p. 64–75, 2012.

LAZAROTTO, L. **Aptidão física e Polimorfismo do gene β 2- adrenérgico em crianças e adolescentes com excesso de peso, asmáticos e não asmáticos**. Curitiba, 2012, 84 f, Dissertação (Mestrado em Atividade Física e Saúde), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.

LAU, X, C.; CHONG, K, H.; POH, B, K.; ISMAIL, M, N. Physical activity, fitness and the energy cost of activities: implications for obesity in children and adolescents in the tropics. **Advances in Food Nutrition Research**. v.70, n. 49, 2013.

LEITE, N. **Obesidade Infanto-juvenil: efeitos da atividade física e da orientação nutricional sobre a resistência insulínica**. Curitiba, 2005, 148 f, Tese (Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente). Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.

LEITE, N.; MOSER, D, C.; GÓES, S, M.; CIESLAK, F.; MILANO, G, E.; STEFANELLO, J, M. Medidas Hipertensivas E Excesso De Peso Em Escolares Da Rede Pública De Curitiba – PR. **Fisioterapia em Movimento**. v. 22, n. 4, p. 477-487, 2009. a

LEITE, N.; CIESLAK, F.; MILANO, G,E.; GÓES, S, M.; AGUIAR, M, F.; BENTO, P.C.; PRESTES, A, L.; RADOMINSKI, R, B. Associação entre o perfil lipídico e medidas antropométricas indicadoras de adiposidade em adolescentes. **Mais Bras Cineantropomia e Desempenho Humano**. v.11, n. 2, p.127-133, 2009. b

LEITE, N.; MILANO, G, E.; CIESLAK, F.; LOPES, W, A.; RODACKI, A.; RADOMINSKI, R, B. Effects of physical exercise and nutritional guidance on metabolic syndrome in obese adolescents. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 13, n.1, p. 73-81, 2009. c

LEITE, N.; LAZAROTTO, L.; CAVAZZA, J, F.; LOPES, M, F.; BENTO, P. C.; TORRES, R.; VON DER HEYDE, M, E.; CIESLAK, F.; MILANO, G, E. Efeitos de Exercícios Aquáticos e Orientação Nutricional na Composição Corporal de Crianças e Adolescentes Obesos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v. 12, n. 4, p. 232-238, 2010.

LEITE, N.; CARVALHO, H.; PADEZ, C.; LOPES, W.; MILANO, G.; RADOMINSKI R.; COELHO, M. Age and menarcheal status do not influence metabolic response to aerobic training in overweight girls. **Diabetology & Metabolic Syndrome**. v.5, n.7, 2013.

LEVITSKI, D, A.; HALBMAIER, C, A.; MRDJENOVIC, G. The freshman weight gain: a model for the study of the epidemic of obesity. **International Journal of Obesity**. v.28, p.1435–42, 2004.

LEVY, R, B.; CASTRO, I, R.; CARDOSO, L, O.; TAVARES, L, F.; SARDINHA, L, M, GOMES, F, S. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**. v.15, n. 2, p. 3085-97, 2010.

LIBERATO, S, C.; BRESSAN, J.; HILLS, A, P. Quantificação do consumo energético e de macronutrientes em homens jovens: uma comparação de 4 dias de registros alimentares e recordatório alimentar de 24 horas. **Revista Nutrire**. v.22, n.5, p.621-30, 2009.

LIBERATO, S, C.; MAPLE-BROWN, L.; BRESSAN, J.; HILLS, A, P, The relationships between body composition and cardiovascular risk factors in young Australian men. **Journal of Nutrition**. v. 12:108, 2013,

LICHTENSTEIN. A, H.; CARSON. J, S.; JOHNSON. R, K.; KRIS-ETHERTON. P. M.; PAPPAS, A.; RUPP. L.; STITZEL, K, F. Food-intake patterns assessed by using front-of-pack labeling program criteria associated with better diet quality and lower cardiometabolic risk. **American Journal Clinical Nutrition.** v. 99, n.3, p. 454-62, 2013.

LIMA, C, V. C.; ARRAIS, R, F, ALMEIDA, M, G.; SOUZA, Z, M.; PEDROSA, L, F, C. Perfil lipídico e peroxidação de lipídeos no plasma em crianças e adolescentes 2004 com sobrepeso e obesidade. **Jornal de Pediatria.** v.80, n. 1, p. 23-28, 2004.

LIMA, L. F.; COSTA, M. J, C.; FILIZOLA, R. G.; ASCIUTTI, L.; LEITE, R. F.; FERREIRA, A. S. Consumption of fruits and vegetables and C-reactive protein in women undergoing cosmetic surgery. **Nutricion Hospitalaria.** v.25, n. 5, p. 763-67, 2010.

LIMA, A, V.; FERMINO, R, C.; OLIVEIRA, M, P.; AÑEZ, C, R.; REIS, R, S. Distância percebida até as instalações de lazer e sua associação com a prática de atividade física e de exercícios em adolescentes de Curitiba, Paraná, Brasil. **Caderno de Saúde Pública.** v. 29, n. 8, p. 1507-21, 2013.

LINDEN. A. Educação Nutricional – Algumas Ferramentas De Ensino, Editora Varela, 2005.

LÓPEZ-GARCIA, E.; SCHULZE, M, B.; MANSON. J, E.; MEIGS, J,B.; ALBERT, C, M.; RIFAI, N. Consumption of (ÔMEGA-3) fatty acids is related to plasma biomarkers of inflammation and endothelial activation in women. **Journal of Nutrition.** v. 134, n. 7, p. 1806-11, 2004.

LOPES, A, C.; CAIAFFA, W, T.; MINGOTI, S, A.; FURTADO, L, F. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia.** v. 6, n. 3, p. 209-219, 2003.

LOPES, M, F. **Caminhada Aquática Em Suspensão E Orientação Nutricional Em Crianças E Adolescentes Obesos.** Dissertação (Mestrado em Atividade Física e Saúde), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná 2009.

LÓPEZ, V. R.; GUERRA, F.; VALADEZ, J.; RAMOS, A.; GARIBAY, L.; VILLASEÑOR O.; FARIAS, M. Nutritional state and shortcoming of micronutrients on schooled youth's diet on the metropolitan zone of Guadalajara Jalisco. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición.** v.62, n. 2, p.161-6, 2012.

LOPEZ-GARCIA, E.; SCHULZE, M, B.; MEIGS, J, B.; MANSON. J, E.; RIFAI, N.; STAMPFER, M, J.; WILLETT, W, C.; HU, F, B. Consumption of trans fatty acids is related to plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction. **Journal of Nutrition.** v. 135, p. 562-6, 2005.

LOWN, D. A.; FITZGIBBON, M. L.; DYER, A.; SCHIFFER, L.; GOMEZ, S.; BRAUNSCHWEIG, C. L. Effect of variable energy served on 24-hour energy intake in preschools, Chicago, Illinois. **Preveting Chronic Disease**. v.8, n.3, 2011.

LUCAS, R.; RAMOS, E.; OLIVEIRA A.; MONJARDINO, T.; BARROS, H. Low-grade systemic inflammation and suboptimal bone mineral density throughout adolescence: a prospective study in girls. **Clinical Endocrinology**. v. 77, n. 5, p. 665-71, 2012.

MADDEN, A. M.; HARREX, R.; RADALOWICZ, J.; BOADEN, D. C.; LIM, J.; ASH, R. A kitchen-based intervention to improve nutritional intake from school lunches in children aged 12-16 years. **Journal of Human Nutrition an Dietetics**. v. 26, n. 3, p.243-51, 2013.

MADRUGA, S. W.; ARAÚJO, C. L.; DÂMASO, A. Frequency of fiber-rich food intake and associated factors in a Southern Brazilian population. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 25, n. 10, p. 2249-59, 2009.

MAGER, D. R.; MAZURAK, V.; RODRIGUEZ-DIMITRESCU, C.; VINE, D.; JETHA, M.; BALL, G.; YAP. J. A meal high in saturated fat evokes postprandial dyslipemia, and altered lipoprotein expression in obese children with and without nonalcoholic fatty liver disease. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**. v.37, n. 4, p. 517-28, 2013.

MAIER, I. B.; ÖZEL, Y.; WAGNERBERGER, S.; BISCHOFF, S. C.; BERGHEIM, I. Dietary pattern and leisure time activity of overweight and normal weight children in Germany: sex-specific. **Nutrition Journal**. V. 12, n.14, 2013.

MARCHIONI, D. M.; VERLY, E. J.; CESAR, C. L.; FISBERG, R. M. Avaliação da adequação da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Revista de Nutrição**. v.24, n.6, p ,826-32, 2011.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. M.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. E. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**. v.19, n. 6, p. 761-70, 2006.

MARTINO, H. S.; DUARTE, F. A. S.; PEREIRA, C. N. A.; SILVA, R. R, Avaliação antropométrica e análise dietética de pré-escolares em centros educacionais municipais no sul de Minas Gerais. **Ciências e Saúde Coletiva**. v. 15, n. 2, p. 551-58, 2010.

MASCARENHAS, L. P. G. **Impacto do peso ao nascimento e do estilo de vida sobre os fatores de risco metabólico e cardiovascular em adolescentes**. (Tese de Doutorado em Atividade Física e Saúde, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Saúde, 2010.

MAIS, L. N.; SILVA, P. A. Influência Dos Ácidos Graxos Trans Na Disfunção Da Célula Endotelial E O Possível Efeito Terapêutico Do Exercício Sobre O Tecido Endotelial Como Forma De Prevenção ou Regressão Da Aterosclerose. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 8, n. 2, p. 171-76, 2009.

MATHIS, D.; SHOELSON, S. Immunometabolism: an emerging frontier. **Nature Reviews Immunology**. v.11, p. 81–93, 2011.

MATOS, S. M.; BARRETO, M. L.; RODRIGUES, L. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, L. P.; DINNOCENZO, S.; TELES, C, A. Padrões alimentares de crianças menores de cinco anos de idade residentes na capital da Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v.30, n.1, p.44-54, 2014.

MATTHEWS, D, R.; HOSKER, J, P.; RUDENSKI, A, S.; NAYLOR, B, A.; TREACHER, D, F.; TURNER, R, C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**. v. 28, n. 7, p. 412-9, 1985.

MELLO, C, S.; FREITAS, K,C.; TAHAN, S.; MORAIS, M, B. Consumo de fibra alimentar por crianças e adolescentes com constipação crônica: influência da mãe ou cuidadora e relação com excesso de peso. **Revista Paulista de Pediatria**. v.28, n.2, p.188-93, 2010.

MENEGASSI, M.; MELLO, E, D.; GUIMARÃES, L, R.; MATTE, B, C.; DRIEMEIER, F; PEDROSO, G, L. Ingestão alimentar e níveis séricos de ferro em crianças e adolescentes com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. v.,32, n. 2, p. 132-38, 2010.

MENEZES, R,C.; LIRA, P.I.; OLIVEIRA, J,S.; LEAL, V.S.; SANTANA, S,C.; ANDRADE, S,L. Prevalence and determinants of overweight in preschool children. **Jornal de Pediatria**. v. 87, n. 3, p. 231-37, 2011.

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

MILANO, G, E.; RODACKI, A.; RADOMINSKI, R, B.; LEITE, N. VO₂ pico em Obesos e Não-Obesos por Diferentes Métodos. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 93, n. 6, p. 598-602, 2009.

MIRANDA, A. S.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E.; EUCLYDES, M,P.; ARAÚJO, R,M,A. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. **Revista de Nutrição**. v. 16, n. 2, p.163-9, 2003.

MONEGO, E. T.; JARDIM, P. C. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares, Arquivo Brasileiro de Cardiologia. v.87, n.1, p.37-45, 2006.

MONEGO, E. T.; PEIXOTO, M. R.; SANTIAGO, R. A.; GIL, M. A.; CORDEITO, M. M.; SOUZA, R. G. Alimentos Brasileiros e suas porções: um guia para avaliação do consumo alimentar. Rio de Janeiro. Editora Rubio, 2013.

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). **Revista de Saúde Pública**. v. 34, n. 6, p. 52-61, 2000.

MONTICELLI, F. D. B.; SOUZA, J. M. P.; SOUZA, S. B. Food intake of adolescents and relation with socioeconomic factors and sedentary leisure activities. **Revista Nutrire**. v. 37, n. 1, p. 64-77; 2012.

MORAES, A, C.; FERREIRA, F.; MOLENA, C, A.; ELIAS, R, NAKASHIMA, A, T, A, REICHERT, F, F.; FALCÃO, M, C. Prevalência de inatividade física e fatores associados em adolescentes. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.55, n.5, p. 523-528, 2009.

MORAES-VIEIRA, P. M.; YORE, M, M.; DWYER, P. M.; SYED, I.; ARYAL, P.; KAHN. B. RBP4 Activates Antigen-Presenting Cells, Leading to Adipose Tissue Inflammation and Systemic Insulin Resistance. **Cell Metabolism**, v 19, p. 512-526, 2014.

MORIMOTO, J. M.; MARCHIONI, D. M.; GALVÃO, C, C.; FISBERG, R. M. Variância intrapessoal para ajuste da distribuição de nutrientes em estudos epidemiológicos. **Revista de Saúde Pública**. v. 45, n. 3, p. 621-5, 2011.

MOTARD-BÉLANGER, A.; CHAREST, A.; GRENIER, G.; PAQUIN, P.; CHOUINARD, Y.; LEMIEUX, S.; COUTURE, P. Study of the effect of AGT fatty acids from ruminants on bloodlipids and other risk factors for cardiovascular disease, **American Journal Clinical Nutrition**. v. 87, p. 593–9, 2008.

MOSER, D. C. **Indicadores Antropométricos E Pressão Arterial Em Escolares Da Rede Municipal De Curitiba – Paraná**. Dissertação (Mestrado em Atividade Física e Saúde), Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2010.

MOSER, D, C.; BACK, G, I.; TITSKI, A,C.; GAYA, A,R.; COELHO, J, M.; LEITE, N. Indicadores antropométricos e pressão arterial em escolares. **Jornal de Pediatria**, v.89, n.3, p. 243-49, 2013.

MULLER, M. J.; I ASBECK, I.; MAST, M.; LANGNA, K.; GRUN, A. Prevention of obesity—more than an intention. Concept and first results of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). **International Journal of Obesity**. v. 25, n. 1, p. 66–74, 2001.

MUSAIGER, A, O.; AL-ROOMI, K.; BADER, Z. Social, dietary and lifestyle factors associated with obesity among Bahraini adolescents. **Appetite**. v.73, p.197-204, 2014.

NAHAS, M, V.; BARROS, M, V. G.; GOLDFINE, B, D.; LOPES, A, S.; HALLAL, P. C.; FARIAS, J, C.; OLIVEIRA, E, S. Atividade física e hábitos alimentares em escolas públicas do ensino médio em diferentes regiões do Brasil: o projeto Saúde na Boa. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v.12, n. 2, p. 270-77, 2009.

NAGHETTINI, A, V.; BELEM, J, M, F.; SALGADO, C, M.; VASCONCELOS, J, H.; SERONNI, E, M, X. Avaliação dos fatores de risco e proteção associados à elevação da pressão arterial em crianças. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 94, n.4, p. 486-491, 2010.

NAKAMURA, Y. K.; OMAJE, S. T. Metabolic diseases and pro- and prebiotics: Mechanistic insights. **Nutrition and Metabolism**. v. 9, n.1, p. 60, 2012.

NAKANDAKARE, E. R.; CHARF, A. M.; SANTOS, F. C.; NUNES, V. S.; ORTEGA, K.; LOTTENBERG, A, M. Dietary salt restriction increases plasma lipoprotein and inflammatory marker concentrations in hypertensive patients. **Atherosclerosis**. v. 200, n.2, p. 410-6, 2008.

NEMET, D.; LEVI, L.; PANTANOWITZ, M.; ELIAKIM, A. A combined nutritional-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. **Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism**. v.24, p.1-7, 2014.

NEUMARK-SZTAINER, D.; WALL, M.; LARSON. N. I.; EISENBERG, M, E.; LOTH, K, L. Dieting and disordered eating behaviors from adolescence to young adulthood: Findings from a 10-year longitudinal study. **Journal of American Dietetic Association**. v.111, n. 7, p.1004–11, 2011.

NEUTZLING, M, B.; ASSUNÇÃO, M, C.; MALCON. M, C.; HALLAL, P. C.; MENEZES, A, M. Hábitos alimentares de escolares adolescentes de Pelotas, Brasil. **Revista de Nutrição**. v.23, n.3, p.379-388, 2010.

NICKLAS, T.; JOHNSON. R. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Dietary guidance for healthy children ages 2 to 11 years. **Journal American Diet Association**. v. 104, n. 4, p. 660-77, 2004.

NICKLAS, T, A.; O'NEIL, C, E.; FULGONI, V. L. The nutritional role of flavored and white milk in the diets of children. **Journal of School Health**. v.83, n.10, p.728-33, 2013.

NORMAN. A, C.; DRINKARD, B.; MCDUFFIE, J, R.; GHORBANI, S.; YANOFF, L,B.; YANOVSKI, J, A. Influence of Excess Adiposity on Exercise Fitness and Performance in Overweight Children and Adolescents. **Pediatrics**. v.115, p. 690–6, 2005.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO – NEPA, **Tabela brasileira de composição de alimentos/NEPA – UNICAMP**. 4º, Ed, – Campinas: NEPA- Editora UNICAMP, 2011.

OLIVEIRA, S. P.; THÉBAUD-MONY, A. Estudo do consumo alimentar: em busca de uma abordagem multidisciplinar. **Revista de Saúde Pública**. v.31, n. 2, p.201-8, 1997.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. The use and interpretation of anthropometry, Report of WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series, 854. Geneva: WHO; 1995.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. The Multicentre Growth Reference Study, Child Growth Standard, 1999.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, Nutrition for health and development: a global agenda for combating malnutrition. Geneva: WHO; 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases Geneva, Switzerland. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: WHO, n. 28, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Disease, Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, Geneva: WHO, n. 916, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: WHO, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. United Nations Children Fund, Promoting proper feeding for infants and young children. 2011.

OSORIO, J. E.; WEISSTAUB, G.; CASTILLO, C. D. Desarrollo de la conducta alimentaria em la infância y sus alteraciones. **Revista Chilena del Nutricion**. v. 29, n. 3, p. 280-5, 2002.

OUCHI, N.; PARKER, J, L.; LUGUS, J, J.; WALSH, K. Adipokines in inflammation and metabolic disease. **Nature Reviews Immunology**. v.11, n. 2, p.85-97, 2011.

OWEN, C. G.; MARTIN, R. M.; WHINCUP, P.H.; SMITH, G. D.; COOK, D. G. Effect of Infant Feeding on the Risk of Obesity Across the Life Course: A Quantitative Review of Published Evidence. **Pediatrics**. v. 115, p. 1367-78, 2005.

PARIDON, S, M.; ALPERT, B, S.; BOAS, S, R.; CABRERA, M, E.; CALDARERA, L, L.; DANIELS,S, R.; KIMBALL, T, R. Clinical Estresse Testing in the Pediatric Age Group A Statement From the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, Committee on Atherosclerosis, Hypertension and Obesity in Youth. **Circulation**. v.113, p. 1905-20, 2006.

PARIKH, S.; NORMAN K, P.; BHAGATWALA, J.; GUTIN, B.; ZHU, H. Adolescent Fiber Consumption Is Associated with Visceral Fat and Inflammatory Markers. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. v.97, n.: 8, p. 451-7, 2012.

PEREIRA, R. A.; ARAUJO, M. C.; LOPES, T. S.; YOKOO, E. M. How many 24-hour recalls or food records are required to estimate usual energy and nutrient intake? **Caderno de Saúde Pública**. v. 26, n. 11, p. 2101-11, 2010.

PITTAS, A. G.; LAU, J.; HU, F. B.; DAWSON-HUGHES, B. The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Journal Clinical Endocrinology and Metabolism**. v. 92, p. 2017-29, 2007.

PIVETTA, I. A.; GONÇALVES-SILVA, R. M. Compulsão alimentar e fatores associados em adolescentes de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. v. 26, n. 2, p. 337-346, 2010.

POULAIN, J. P. Sociologia da alimentação: os comedores e o espaço social alimentar. Santa Catarina, Editora UFSC, 2004.

POULAIN, C.; LOTION, P. Role of clinical research assistants in Cardiology. **Soins**. v. 705, p. 13-6, 2006,

PREVIDELLI, N. A.; ANDRADE, A. S.; PIRES, M. M.; FERREIRA, S. M.; FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. Índice de Qualidade da Dieta Revisado para população brasileira. **Revista de Saúde Pública**. v. 45, n.4, p. 794-8, 2011.

QUICK, V.; WALL, M.; LARSON, N.; HAINES, J.; NEUMARK-SZTAINER, D. Personal, behavioral and socio-environmental predictors of overweight incidence in young adults: 10-yr longitudinal findings. **Journal of Behavior Nutrition Physical Activity**. v.25; 10:37, 2013.

RAHI, B.; MORAIS, J. A.; DIONNE, I. J.; GAUDREAU, P.; PAYETTE, H.; SHATENSTEIN, B. The combined effects of diet quality and physical activity on maintenance of muscle strength among diabetic older adults from the NuAge cohort, **Experimental Gerontology**. v. 49, 40:6, 2013.

RAMOS, E.; COSTA, A. M. P.; ARAUJO, J. M.; SEVERO, M.; LOPES, C. Effect of television viewing on food and nutrient intake among adolescents. **Journal of Nutrition**. v. 29 p. 1362-67, 2013.

RIDDOCH, C. J.; LEARY, S. D.; NESS, A. R.; BLAIR, S. N.; DEERE, K.; MATTOCKS, C. Prospective associations between objective measures of physical activity and fat mass in 12-14 year old children: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). **British Medical Journal**. v.339, p. 1-9, 2009.

RIGAMONTI, A. E.; AGOSTI, F.; SILVESTRI, G.; MARAZZI, N.; BINI, S.; BONOMO, S.; GIUNTA, M.; CELLA, S. G. 1, SARTORIO, A. Severely obese adolescents and adults exhibit a different association of circulating levels of adipokines and leukocyte expression of the related receptors with insulin resistance. **International Journal of Endocrinology**. v. 2013, p. 12, 2013.

ROKLING-ANDERSEN, M. H., RESELAND, J. E., VEIEROD, M. B.; ANDERSSON, S. A.; JACOBS, D. R. Effects of long-term exercise and diet intervention on plasma adipokine concentrations. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 86, n.5, p.1293-301, 2007.

ROLLS, B.J.; MORRI, E.L.; ROE, L.S, Portion size of food affects energy intake in normal-weight and overweight men and women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 76, p. 1207–13, 2002.

RODRIGUES, A. N.; PEREZ, A. J.; CARLETTI, L. A.; BISSOLI, N. S.; ABREU, G. R. Maximum oxygen uptake in adolescents as measured by cardiopulmonary exercise testing: a classification proposal. **Jornal de Pediatria**. v. 82, n.6, 2006.

ROMERO, A.; SLATER, B.; FLORINDO, A. A.; LATORRE, M. O.; CEZAR, C.; SILVA, M. V. Determinantes do índice de massa corporal em adolescentes de escolas públicas de Piracicaba, São Paulo. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 15, n. 1, p. 141-149, 2010.

ROOT, R, M.; M.; MCGINN, M. C.; NIEMAN, D. C.; HENSON, D. A.; HEINZ, S. A.; SHANELY, A.; KNAB, A. M. Combined Fruit and Vegetable Intake Is Correlated with Improved Inflammatory and Oxidant Status from a Cross-Sectional Study in a Community Setting. **Nutrients**. v. 4, p. 29-41, 2012.

ROPELLE, E. R.; FLORES, M. B.; ROCHA, G. Z.; PAULI, J. R.; MORARI, J.; MORAES, J. C. IL-6 and IL-10 anti-inflammatory activity links exercise to hypothalamic insulin and leptin sensitivity through IKKbeta and ER stress inhibition. **PLoS Biology**. v. 24, n.8, p.1-20, 2010.

ROTENBERG, S.; VARGAS, S. Práticas alimentares e o cuidado com a saúde: da alimentação da criança à alimentação da família. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. v. 4, n. 1, p. 85-94, 2004.

RUBIN, D.; HELWIG, U.; NOTHNAGEL, M.; LEMKE, N.; SCHREIBER, S.; FOLSCH, U. R. Postprandial plasma 112nutrientes112a decreases after glucose and high fat meal and is independently associated with postprandial triacylglycerols but not with 2 11388 promoter polymorphism. **British Journal of Nutrition**. v. 99, p.76-82, 2008.

RYNDERS, C.; WELTMAN, A.; DELGIORNO, C.; BALAGOPAL, P.; DAMASO, L.; KILLEN, K.; MAURAS, N. Lifestyle intervention improves fitness independent of metformin in obese adolescents. **Medicine Science Sports and Exercise**. v.44, n.5, p.786-92, 2012.

SALES-NOBRE, F. S.; JORNADA-KREBS, R.; VALENTINI, N. C, Práticas de lazer, nível de atividade física e aptidão física de moças e rapazes brasileiros. **Revista Salud Pública**. v. 11, n. 5, p. 713-23, 2009.

SALVATTI, A. G.; ESCRIVÃO, M. A.; SCHIMITH, M.; TADDEI, A.; BRACCO, M, M. Padrões alimentares de adolescentes na cidade de São Paulo. **Revista de Nutrição**. v.24, n.5, 703-13, 2011.

SÁNCHEZ, D.; QUIÑONES, M.; MOULAY, L.; MUGUERZA, B.; MIGUEL, M.; ALEIXANDRE, A. Soluble fiber-enriched diets improve inflammation and oxidative stress biomarkers in Zucker fatty rats. **Pharmacology Research**. v. 64, n. 1, p. 31-5, 2011.

SANTOS, J. V.; GIGANTE, D. P.; DOMINGUES, M. R. Prevalência de segurança alimentar em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, e estado nutricional de indivíduos que vivem nessa condição. **Caderno de Saúde Pública**. v.26, p. 41-9, 2010.

SARNO, F.; JAIME, P.C.; FERREIRA, S, R.; MONTEIRO, C. A. Consumo de Sódio e síndrome metabólica: uma revisão sistemática. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**. v. 53, n. 5, p. 608-616, 2009.

SCAGLIUSI, F. B.; LANCHI, A. H. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**. v. 16, n. 4, p. 471-81, 2003.

SCAGLIUSI, F. B.; LANCHI, A. H. Estudo do gasto energético por meio da água duplamente marcada: fundamentos, utilização e aplicações. **Revista Nutrire**. v. 18, n.4, p. 1-15, 2005.

SCHEURIG, A. C.; THORAND, B.; FISCHER, B.; HEIER, M.; KOENIG, W. Association between the intake of vitamins and trace elements from supplements and C-reactive protein: results of the MONICA/KORA Augsburg study. **European Journal Clinical Nutrition**. v.62, n.1, p.127-37, 2008.

SCHLÜSSEL, M. M.; SILVA, A. A.; PÉREZ-ESCAMILLA, R.; KAC, G. Insegurança alimentar e excesso de peso/obesidade entre mulheres e crianças brasileiras: uma abordagem para o curso da vida. **Caderno de Saúde Pública**. v. 29, n. 2, p. 219-241, 2012.

SÉNÉCHAL, M.; WICKLOW, B.; WITTMEIER, K.; HAY, J.; MACINTOSH, A, C.; ESKICIOGLU, P.; VENUGOPAL, N. Cardiorespiratory fitness and adiposity in metabolically healthy overweight and obese youth. **Pediatrics**. v.132, n.1, p.85-92, 2013.

SICHERI, R.; CASTRO, J. G.; MOURA, A. S, Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana. **Caderno de Saúde Pública**. v.19, n. 1, p.47-53, 2003.

SILVA, L. R. **Espessura intimal de artéria carótida, marcadores inflamatórios, dislipidemias e nível de atividade física em crianças e adolescentes obesos e não-obesos** (Dissertação de mestrado). Mestrado em Atividade Física e Saúde. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2011.

SILVA, J. G.; TEIXEIRA, M. L.; FERREIRA, A. M. Alimentação E Saúde: Sentidos Atribuídos Por Adolescentes. **Revista de Enfermagem**. v. 16, n. 1, p. 88- 95, 2012.

SILVA, S, M.; SILVA, B.; FARINA, B. V.; SPINOZA, E. D.; BREDÁ, S. M. Influência da tensão pré-menstrual no consumo alimentar. **Revista Nutrire**. v. 37, n. 1, p. 13-21, 2012.

SINGH, Y.; GARG, M.; TANDON. N.; MARWAHA, R. K. Study of Insulin Resistance by HOMA-IR and its Cut-off Value to Identify Metabolic Syndrome in Urban Indian Adolescents. **Journal Clinical Research Pediatric Endocrinology**. v.15, n.4, p.245-51, 2013.

SISSON. S, B.; SHAY, C, M.; BROYLES, S, T.; LEYVA, M. Television-viewing time and dietary quality among U,S, children and adults. **American Journal Preventing Medicine**. v.43, n.2, p.196-200, 2012.

SIRI-TARINO, P.W.; SUN. Q.; HU, F, B.; KRAUSS, R, M. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 91, p. 535–46, 2010.

SLYPER, A, H.; ROSENBERG, H.; KABRA, A.; WEISS, M, J.; BLECH, B.; GENSLER, S.; MATSUMURA, M. Early atherogenesis and visceral fat in obese adolescents, International. **Journal of Obesity**. v. 38, p. 954-58, 2014.

SMITH, J.J.; MORGAN. P. J.; PLOTNIKOFF, R, C.; Dally, K. A.; SALMON. J.; OKELY, D.; FINN. L.; BABIC, M. J. Rationale and study protocol for the Active Teen Leaders Avoiding Screen-time' (ATLAS) group randomized controlled trial: An obesity prevention intervention for adolescent boys from schools in low-income communities. **Contemporane Clinical Trials**. v.3, n.1, p. 106-19, 2014.

SOARES-MIRANDA, L.; STEIN, P. K.; IMAMURA, F.; LEMAITRE, R. N.; SISCOVICK, D. S.; MOTA, J.; MOZAFFARIAN. D. Trans-fatty acid consumption and heart rate variability in 2 separate cohorts of older and younger adults. **Circulation. Arrhythmia and Electrophysiology**. v.1, n.4, p728-38, 2012.

SOBAL, J. Commentary: globalization and the epidemiology of obesity. **Internacional Journal of Epidemiology**. v. 30, n. 5, p. 1136-7, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRA. I Diretriz De Prevenção da Aterosclerose na Infância e Na Adolescência da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 85, n. 6, 2005.

SOOD, A. Obesity, adipokines, and lung disease. **Journal Applied Physiology**. v. 108, n. 3, p.744-53, 2010.

SOUZA, P.P.; OLIVEIRA, R, M. O ambiente como elemento determinante da obesidade. **Revista Simbio-Logias**. v. 1, n. 1, p 157-73, 2008.

SOUZA, M. A.; BEZERRA, I. N.; PEREIRA, R. A.; PETERSON, K. E.; SICHIERI, R. Dietary sources of sodium intake in Brazil in 2008-2009. **Journal of Academic Nutrition and Dietetic**. v.113, n.10, p.1359-65, 2013.

STRUFALDI, M. L.; SILVA, E. M. K.; PUCCINI, R. F. Sobrepeso e obesidade em esCTares pré-púberes: associação com baixo peso ao nascer e antecedentes familiares para doença cardiovascular, Embu região metropolitana de São Paulo. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.16, n.1, p. 4465-72, 2011.

SUBRAMANIAN, S. K.; SHARMA, V. K. Comparison of effect of regular unstructured physical training and athletic level training on body composition and cardio respiratory fitness in adolescents. **Journal of Clinical Diagnoses Research**. v.7, n.9, p.1878-82, 2013.

SULIBURSKA, J. S.; COFTA, E.; GAJEWSKA, G.; KALMUS, M.; SOBIESKA, W.; SAMBORSKI, Z.; DRZYMALA-CZYZ, S.; BOGDANSKI, P. The evaluation of selected serum mineral concentrations and their association with insulin resistance in obese adolescents. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**. v.17, p. 2396-400, 2013.

SUMMERS, L. K.; FIELDING, B. A.; ILIC, V.; CLARK, M. L.; MOORE, N. R.; FRAYN, K. N. Substituting dietary saturated fat with polyunsaturated fat changes abdominal fat distribution and improves insulin sensitivity. **Diabetologia**. v.45, p. 369-377, 2002.

TERRES, N. G.; PINHEIRO, R. T.; HORTA, B. L.; PINHEIRO, A.T.; HORTA, L.L. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**. v. 40, n. 4, p. 627-33, 2006.

TONIAL, R. Desnutrição e Obesidade – Faces Contraditórias na Miséria e na Abundância. Recife, Instituto Materno Infantil de Pernambuco, Série: Publicações Científicas do Instituto Materno Infantil de Pernambuco, 2001.

TORAL, N.; SLATER, B.; SILVA, M, V. Consumo alimentar e excesso de peso de adolescentes de Piracicaba, São Paulo. **Revista de Nutrição**. V.20, n.5, p. 449-59, 2007.

TREMBLAY, M,S.; LEBLANC, A, G.; KHO, M, E.; SAUNDERS, T, J.; LAROUCHE, R.; CTLEY, R, C.; GOLDFIELD, G.; GORBER, S. C. Systematic review of sedentary 115utrient and health indicators in school-aged children and youth. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v., 8:98, 2011.

TRUTHMANN, J.; RICHTER, A.; THIELE, S.; DRESCHER, L.; ROOSEN. J.; MENSINK, G. B. Associations of dietary indices with biomarkers of dietary exposure and cardiovascular status among adolescents in Germany. **Nutrition & Metabolism**. v. 9, p. 92, 2012.

TUOMILEHTO^a, J.; LINDSTRÖM, J.; ERIKSSON. J,G.; TIMO, T.; VALLE, T.; HÄMÄLÄINEN. H.; ILANNE-PARIKKA, P.; KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI, S. Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus By Changes In Lifestyle Among Subjects With Impaired

Glucose Tolerance. **The New England Journal of Medicine**. v. 344, n. 18, p. 1343-50, 2001.

TUOMILEHTO^b, J.; JOUSILAHTI, P.; RASTENYTE, D.; MOLTCHANOV, V.; TANSKANEN, A.; PIETINEN, P. Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. **Lancet**. v.357, n. 9259, p. 848-51, 2001.

TZIOMALOS, K.; DIMITROULA, H, V.; KATSIKI, N.; SAVOPOULOS, C.; HATZITOLIOS, I. Effects of lifestyle measures, antiobesity agents, and bariatric surgery on serological markers of inflammation in obese patients. **Mediators of Inflammation**. v.2010, p.1-14, 2010.

ÜLGER, Z.; DEMIR, E.; TANA, R.; GÖKŞEN, D.; GÜLEN, F.; DARCAN, S. The effect of childhood obesity on respiratory function tests and airway hyperresponsiveness. **The Turkish Journal of Pediatrics**. v. 48, p. 43-50, 2006.

UNITED STATES, DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. The fourth report on THE Diagnosis, Evaluation And Treatment Of High Blood Pressure In Children And Adolescents, 2005.

VALADARES, G. C.; FERREIRA, L. V.; CORREA FILHO, H.; ROMANO-SILVA, M. A, Transtorno disfórico pré-menstrual - revisão – conceito, história, epidemiologia e etiologia. **Revista Psiquiatria Clínica**. v. 33, n.3, p. 117-123, 2006.

VALTUEÑA, J.; BREIDENASSEL, C.; FOLLE, J.; GONZÁLEZ-GROSS, M. Retinol, β -carotene, α -tocopherol and vitamin D status in European adolescents; regional differences and variability: A review. **Nutrición Hospitalaria**. v. 26, n. 2, p. 280-8, 2011.

VASCONCELOS, F, A. Ciência da nutrição em trânsito: da nutrição e dietética à nutrigenômica. **Revista de Nutrição**. v.23, n.6, p. 935-45, 2010.

VAN HERPEN-BROEKMANS, W. M.; KLOPPING-KETELAARS, I. A.; BOTS, M. L.; KLUFT, C.; PRINCEN, H.; HENDRIKS, H. F. Serum carotenoids and vitamins in relation to markers of endothelial function and inflammation. **European Journal of Epidemiology**. v.19, n. 10, p 915-21, 2004.

VEIGA, G. V.; COSTA, R. S.; ARAÚJO, M. C.; SOUZA, E. BEZERRA, I. N.; BARBOSA, F. D.; SICHIERI, R.; PEREIRA, R. A. Inadequação do consumo de 116 nutrientes entre adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**. v. 47, n.1, p. 212-21, 2013.

VERLY, J. E.; GALVÃO, C. C.; FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L. Sources of variation of energy and nutrient intake among adolescents in São Paulo, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**. v.26, n. 11, p. 2129-37, 2010.

VESES, A. M.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, D.; GÓMEZ-MARTÍNEZ, S.; VICENTE, R, G.; CASTILLO, R.; ORTEGA, FB. Physical fitness, overweight and the risk of eating disorders in adolescents. The AVENA and AFINOS studies. **Pediatric Obesity**. v.9, n.1, p. 1-9, 2014.

VICTORA, C. G.; BARROS, F.; LIMA, R. C.; HORTA, B. L.; WELLS, J. Anthropometry and body composition of 18 year old men according to duration of breast feeding: birth cohort study from Brazil. **British Medical Journal**. v.327, 327:901, 2003.

VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; VAUGHAN, J. P. **Epidemiologia da desigualdade**. 3º ed, São Paulo. Editora Hucitec 2006.

VIEIRA, C. R.; PRIORE, S. E.; RIBEIRO, M. R.; FRANCESCHINI, C. C. Alterações no padrão alimentar de adolescentes com adequação pôndero-estatural e elevado percentual de gordura corporal. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. v. 5, n. 1, p. 93-102, 2005.

VIEIRA, C. N.; KLUCZYNIK, M.; SOARES, I.; MEDEIROS, C. C.; MUNIZ, E.; CRUZ, B.; COURA, S. Nursing care in childcare services: Acantose nigricans as a marker for metabolic risk. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. v. 21, n.6, p. 1220-27, 2013.

VILLA, I.; YNGVE, A.; POORTVLIET, E.; GRJIBOVSKI, A.; LIIV, K.; SJÖSTRÖM, M. Dietary intake among under-, normal- and overweight 9- and 15-year-old Estonian and Swedish schoolchildren. **Public Health Nutrition**. v.10, n.3, p. 311-22, 2007.

VITOLLO M, *Nutrição – Da Gestação à Adolescência*, Rio de Janeiro. Editora Reichmann e Autores, 2003.

VITOLLO, M. R.; CAMPAGNOLO, P. D, B.; GAMA, C. M. Fatores associados ao risco de consumo insuficiente de fibra alimentar entre adolescentes. **Jornal de Pediatria**. v. 83, n. 1, 2007.

VOLP. C. P.; ALFENAS, R. C.; COSTA, N. B.; MINIM, V. P.; STRINGUETA, P. C.; BRESSAN. J. Índices dietéticos para avaliação da qualidade de dietas. **Revista de Nutrição**. v.23, n. 2, p. 281-96, 2010.

VOCI, S. M. **Estudo de calibração do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes – QFA a ser utilizado em um estudo de coorte de escolares em Piracicaba – SP**. [dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, 2006.

WANG, Y.; ZHOU, M.; LAM, K.; XU A. Adiponectina e seu papel na proteção contra a doença hepática gordurosa na obesidade: mecanismos e implicações terapêuticas. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**. v .53, n. 2, p. 201-212, 2009.

WARDLE, J.; GUTHRIE, C.; SANDERSON. S.; BIRCH, L.; PLOMIN. R. Food and activity preferences in children of lean and obese parents. **International Journal of Obesity**. v. 25, p. 971-977, 2001.

WASANTWISUT, E.; NEUFELD, L. Use of Nutritional Biomarkers in Program Evaluation in the Context of Developing Countries. **The Journal of Nutrition**. v.142, n. 1, p. 189-90, 2011.

WATERLAND, R. A.; GARZA, C. Potential mechanisms of metabolic imprinting that lead to chronic disease. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 69, p. 179–97, 1999.

WATZL, B.; KULLING, S, E.; MOSENER, J.; BARTH, S, W.; BUB, A. A 4-wk intervention with high intake of carotenoid-rich vegetables and fruit reduces plasma C-reactive protein in healthy, nonsmoking men. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 82, n. 5, p.1052-8, 2005.

WEDLING, N. M. **Medidas Hipertensivas Arteriais Em Escolares: Impacto Do Nível De Atividade Física, Obesidade Corporal E Ingestão De Sódio**, 2013, (Dissertação), Mestrado em Atividade Física e Saúde, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná,

WOODRUFF, S. A.; HANNING, R. M. Associations between diet quality and physical activity measures among a southern Ontario regional sample of grade 6 students. **Journal of Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**. v. 35, n. 6, p. 826-33, 2010.

WU, J. H.; MOZAFFARIAN. D. Omega-3 Fatty acids, atherosclerosis progression and cardiovascular outcomes in recent trials: new pieces in a complex puzzle. **Heart**. v.100, n.7, p.530-3, 2014.

YAN, B.; SHI, X.; ZHANG, H.; PAN. L.; MA, Z.; LIU, S. Association of serum irisin with metabolic syndrome in obese Chinese adults. **PLoS One**. v.7, n.9, p.1-16, 2014.

YOUNG, L. R.; NESTLE, M. The Contribution of Expanding Portion Sizes to the US Obesity Epidemic. **American Journal of Public Health**.v. 92, n. 2, p. 249-59, 2002.

YUKSEL, H.; SOGUT, A.; YILMAZ, O.; ONUR, E.; DINC, G. Role of Adipokines and Hormones of Obesity in Childhood Asthma. **Allergy Asthma Immunology Research**. v. 4, n. 2, p. 98-103, 2012.

APÊNDICES

- APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO...p.120
- APÊNDICE 2 – CORRELAÇÃO ENTRE CONSUMO DE SÓDIO E VCT.....p.122
- APÊNDICE 3 - CORRELAÇÃO ENTRE CONSUMO DE SÓDIO E AGS.....p.123
- APÊNDICE 4 – INADEQUAÇÃO ALIMENTAR, CONSUMO DE COMPONENTES ANTIINFLAMATÓRIO EM RELAÇÃO A APTIDÃO FÍSICA.....p.124
- APÊNDICE 5 - INADEQUAÇÃO ALIMENTAR, CONSUMO DE NUTRIENTES PRÓINFLAMATÓRIO EM RELAÇÃO A APTIDÃO FÍSICA.....p.125
- APÊNDICE 6 - INADEQUAÇÃO ALIMENTAR, CONSUMO DE NUTRIENTES ANTIINFLAMATÓRIO EM RELAÇÃO A APTIDÃO FÍSICA..... p.126

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais ou Responsáveis

Por favor, leia com atenção as informações contidas abaixo antes de dar o seu consentimento para seu filho participar desse estudo. O objetivo desse estudo é analisar a "Influência do polimorfismo $\beta 2$ no metabolismo basal e função pulmonar em obesos asmáticos e não-asmáticos".

É através das pesquisas clínicas que ocorrem os avanços da medicina, e a participação do seu filho (a) é fundamental. Essa pesquisa será acompanhada através dos exercícios físicos programados e orientação alimentar sobre as complicações decorrentes da asma e obesidade em crianças e adolescentes, com idade entre 12 e 16 anos, por um período de seis meses.

Além disso, algumas visitas ao laboratório do Núcleo de Pesquisa em Qualidade de Vida, no departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, serão necessárias para a realização de: (a) teste de caminhada/corrida máximo em esteira, (b) avaliação de broncoprovocação por exercício físico e metacolina, e (c) avaliações antropométricas e clínicas, bioquímicas e genéticas, (d) avaliação da composição corporal (e) avaliação por ultrassonografia.

Caso seu filho participe da pesquisa, ele terá que realizar alguns procedimentos antes e durante o estudo:

a) Participar de consulta médica trimestral, onde serão entrevistados e examinados por médico treinado, participante do projeto.

O médico irá avaliar a estatura, o peso, circunferência abdominal, pressão arterial, o desenvolvimento dos pêlos pubianos nos meninos e meninas, o desenvolvimento mamário das meninas e o desenvolvimento testicular dos meninos, fazendo o exame clínico geral no início e no final do programa.

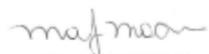
b) Realizar exames de rotina que serão coletados no período da manhã em jejum de 12 horas, sendo eles: avaliação do gasto metabólico de repouso (representa a maior parte da energia utilizada para manutenção das funções normais do organismo humano), nas dependências do departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, que serão analisados com o paciente em repouso (deitado) em uma maca e através da utilização de aparelhos adequados a pesquisa que não apresentam nenhum risco ao seu filho (a). Os exames de sangue serão coletados no laboratório Criscenter, antes do início aos três e seis meses, sendo analisados o hemograma, dosagens de glicose, insulina, colesterol total (CT) lipoproteínas de alta intensidade (HDL), lipoproteínas de baixa densidade (LDL), triglicérides (TG), óxido nítrico e adiponectina humana. Serão extraídas do sangue coletado amostras de DNA para as avaliações genéticas.

c) Realizar exame de composição corporal por densitometria computadorizada (DEXA). O DEXA é um procedimento de alta tecnologia que permite a quantificação da gordura e do músculo, assim como do conteúdo mineral ósseo e das estruturas ósseas mais profundas do corpo. O procedimento é totalmente seguro, por apresentar baixa exposição à radiação, sem prejuízos à saúde do indivíduo. Será realizado em clínica especializada, externa ao Hospital de Clínicas - Centro de Terapias Inovadoras (CETI).

d) Realizar avaliação por ultrassonografia da carótida e do abdome para avaliação do endotélio (camada interna da artéria carótida), para avaliar a aterosclerose precoce e para avaliar a gordura presente na região intra-abdominal (fator de risco de doença cardiovascular na vida adulta), nas dependências do departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, que serão analisados com o paciente em repouso (deitado) em uma maca e através da utilização de aparelhos adequados a pesquisa que não apresentam nenhum risco ao seu filho(a).

e) Realizar testes ergométricos que são de esforço máximo para avaliar o condicionamento físico nas aulas de academia. Será realizada uma primeira sessão de familiarização (reconhecimento do aparelho) e uma segunda sessão para a realização do teste de esforço máximo. O teste de esforço máximo consiste de caminhada na esteira, iniciando com uma baixa velocidade e aumentando essa velocidade a cada três minutos, até que seu filho (a) atinja o máximo de esforço exigido. Durante o teste será monitorada a frequência cardíaca e a intensidade do exercício através de escalas de percepção de esforço. As avaliações de esforço máximo serão realizadas no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná e terão acompanhamento de uma equipe previamente treinada sob a supervisão da médica Dra. Neiva Leite.

f) Realizar testes de broncoprovocação (teste que avalia o grau de sensibilidade que ocorre nos brônquios) por exercício e metacolina antes do início e após três meses, que serão realizados nas dependências da Unidade de Imunologia e Pneumologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e terão o acompanhamento de uma equipe previamente treinada sob a supervisão do Dr. Nelson Augusto do Rosário Filho. Os testes de broncoprovocação são muito utilizados no cotidiano para quantificar o grau de limitação e discriminar as causas de intolerância ao exercício, além disso, podem verificar se a dificuldade de respirar possui origem cardíaca ou pulmonar. Para a realização desses testes o seu filho (a) deverá evitar o consumo de chá, café ou refrigerante duas horas antes da avaliação e suspender o uso de broncodilatadores 12 horas antes da avaliação. O teste de broncoprovocação por exercício físico consistirá de uma caminhada ou corrida na esteira durante oito minutos com a exigência de um esforço moderado do seu filho (a).


 MARIA JOSÉ MOGELIN
 Membro do Comitê de Ética em Pesquisa
 do Centro de Ciências da Saúde (CCS)
 Prédio 1421

Rubrica: _____ TCLE versão: Abril/2013
 Sujeito da Pesquisa e/ou responsável legal: _____
 Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE: _____

APÊNDICE 1

2

O teste de broncoprovocação com metacolina será realizado com a respiração em um nebulizador de uma substância que não apresenta risco ao seu filho (a). Após os dois testes, que serão realizados em dias diferentes e com intervalo mínimo de uma semana entre eles, serão coletadas as medidas de volume pulmonar com a utilização de um aparelho científico adequado e que não apresenta risco ao seu filho (a).

g) Realizar as sessões de exercício físico durante três dias da semana em uma academia localizada no centro da cidade de Curitiba (Academia Physical), a orientação nutricional que será realizada com a restrição alimentar de 500 quilocalorias (kcal) diárias da dieta alimentar e a orientação de um estilo de vida saudável que será realizada nas dependências do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná em encontros aos sábados com o acompanhamento dos pais. Todos esses procedimentos terão acompanhamentos de uma equipe formada por: médico, educador físico, nutricionista e psicólogo.

Seu filho (a) pode sentir um pouco de desconforto e estar sujeito a alguns riscos durante alguns dos exames acima apresentados, como: a) A retirada de sangue do seu braço que pode provocar dor, inflamação e hematomas; b) O jejum de doze horas pode causar tontura, dor de cabeça, mal-estar do estômago ou desmaio; c) No teste máximo de esteira e broncoprovocação por exercício físico em esteira o seu filho (a) pode sentir exaustão, dores nas pernas e taquicardia que melhoram após a interrupção do teste; d) No teste de broncoprovocação com metacolina o seu filho (a) pode apresentar dor de cabeça, tosse, vertigens, dificuldade de respirar e rouquidão; e) Os adesivos do aparelho de composição corporal ou o gel utilizado na ultrassonografia podem provocar alguma reação a pele tal como vermelhidão ou coceira; f) A densitometria emitirá uma pequena dose de radiação, mas que não oferece risco ao voluntário; Dores musculares e articulares durante e após as sessões iniciais de exercício na academia.

As dores musculares e articulares decorrentes do treinamento após as sessões iniciais tendem a diminuir a medida que seu filho melhore o condicionamento físico. Os benefícios esperados são: a redução da gordura corporal, melhora da pressão arterial, melhora de componentes sanguíneos (colesterol total, HDL, LDL, glicemia, insulina, adiponectina), melhora do condicionamento cardiorrespiratório, melhora do volume pulmonar, aumento das atividades físicas diárias, maior participação nas aulas de educação física e a reeducação nutricional.

Estão garantidas todas as informações que você queira, antes, durante ou depois do estudo. As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos médicos que executam a pesquisa e pelas autoridades legais, no entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob a forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida.

A participação de seu filho (a) é voluntária e oferece benefícios de uma avaliação clínica completa que não está ligada a nenhum custo ou despesa para a realização dos exames e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela participação do seu filho (a). Você tem a liberdade de recusar participar do estudo, ou se aceitar a participar, retirar seu consentimento a qualquer momento. Além disso, o nome do seu filho (a) e os dados coletados são confidenciais e serão divulgados através de códigos, sendo entregues individualmente a cada responsável do participante após a avaliação dos resultados e término do estudo. Os testes serão conduzidos por uma equipe multidisciplinar e experiente, para que não ocorram possíveis riscos e desconfortos aos avaliados.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná. Além disso, essa pesquisa apresenta como responsáveis a Doutora Neiva Leite, médica e professora adjunta do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, os Doutorandos Fabrício Cieslak, Wendell Arthur Lopes, Larissa Rosa da Silva e as Mestrandas Leilane Lazarotto e Priscilla Rizental Coutinho. Qualquer dúvida sobre o estudo pode ser esclarecida pelo seu responsável: Dra. Neiva Leite – telefone: 33604326.

Diante do exposto acima, eu _____ concedo a participação voluntária de meu filho (a) _____ na pesquisa e declaro estar ciente dos possíveis riscos através dos objetivos e procedimentos que serão realizados. Eu entendi ainda que, sou livre para interromper a participação do meu filho (a) a qualquer instante da pesquisa sem justificar minha decisão e sem que essa decisão afete o seu tratamento com o seu médico. Eu entendi o que não posso fazer durante o tratamento e sei que a pesquisa será efetuada sem a ocorrência de custos ou prejuízos para mim ou para o meu filho (a).

Curitiba, ____/____/____

Nome do adolescente: _____

Assinatura do adolescente: _____

R.G.: _____

Nome do responsável: _____

Assinatura do responsável: _____

R.G.: _____

Nome do pesquisador responsável: _____

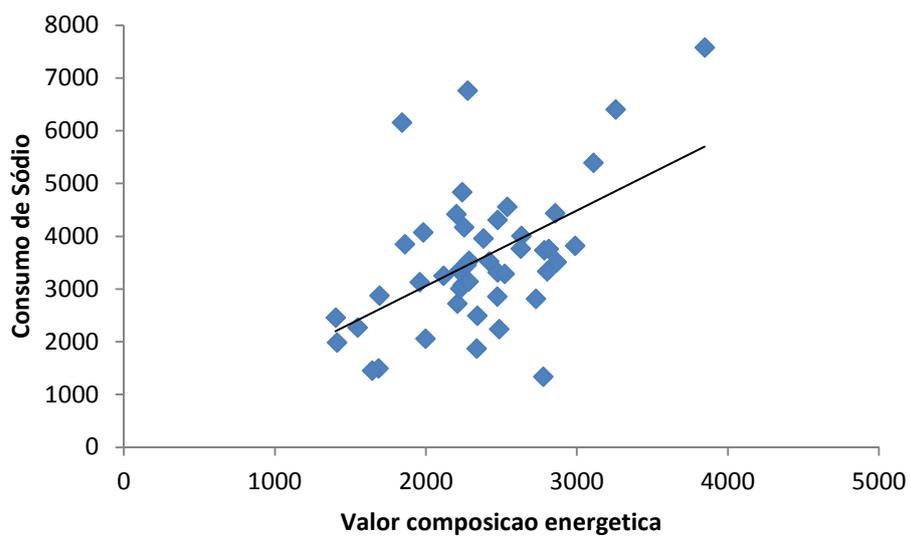
Assinatura do pesquisador responsável: _____

R.G.: _____



APÊNDICE 2

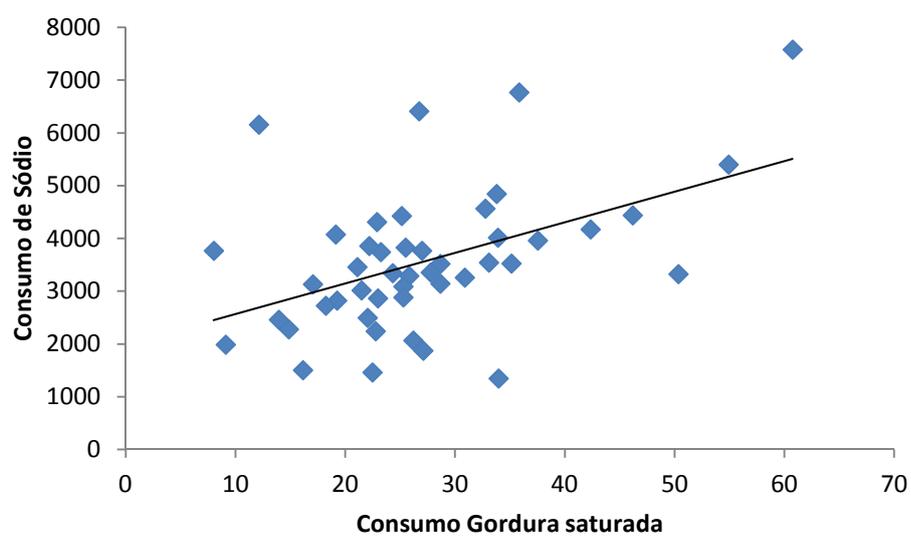
CORRELAÇÃO ENTRE CONSUMO DE SÓDIO E VCT



CORRELAÇÃO POSITIVA DA INGESTÃO DE SÓDIO E O VALOR TOTAL DA DIETA (VCT)

APÊNDICE 3

CORRELAÇÃO ENTRE INGESTÃO DE SÓDIO E AGS



, CORRELAÇÃO POSITIVA DA INGESTÃO DE SÓDIO E O CONSUMO ÁCIDOS GRAXOS SATURADOS (AGS)

APÊNDICE 4

TABELA DE INADEQUAÇÃO ALIMENTAR DOS NUTRIENTES ANTI-INFLAMATÓRIO EM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

	EUTRÓFICO (N=10)		SOBREPESO (N=16)		OBESIDADE (N=20)		χ^2	p
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
% AGP	10		16		20		-	-
% AGM	10		16		20		-	-
% Beta	5		6		8		0,239	0,663
%Caroteno								
% Cobre	0		3		3		0,137	0,801
% Fibras	7		10		15		0,698	0,165
% Vit C	2		4		5		0,165	0,762
% Ca	9		16		20		0,995	0,0003*
% Fe	1		5		6		0,226	0,68

AGP= ácido poliinsaturado; AGM = ácido graxo monoinsaturado; β -Caroteno = betacaroteno; Cu= cobre; Vit, C= vitamina C; Ca = cálcio; Fe = ferro,

APÊNDICE 5

TABELA DE INADEQUAÇÃO ALIMENTAR DE NUTRIENTES PROINFLAMATÓRIO EM RELAÇÃO APTIDÃO FÍSICA

	Aptidão Física Inadequada (n=39)		Aptidão Física Adequada (n=7)		X ²	P
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP		
% Lipídeos	22		4		0,875	0,044*
% AGT	16		4		0,753	0,122
% AGS	21		3		0,85	0,05 *
% CT	8		4		0,54	0,309
% Na	32		6		0,98	0,002*

AGT= ácidos graxos trans; AGS= ácidos graxos saturados; CT=colesterol; Na= sódio

APÊNDICE 6

TABELA DE INADEQUAÇÃO ALIMENTAR DE NUTRIENTES ANTIINFLAMATÓRIO DE ACORDO COM A APTIDÃO FÍSICA

	Aptidão Física Inadequada (n=39)	Aptidão Física Adequada (n=7)	χ^2	p
% β -Caroteno	15	4	0,73	0,14
% Cu	5	1	0,476	0,378
% Fibras	27	5	0,942	0,013 *
% Vit C	10	2	0,60	0,245
% Ca	38	7	0,99	<0,0001 *
% Fe	12	0	0,66	0,192

β -Caroteno = betacaroteno; Cu= cobre; Vit, C= vitamina C; Ca = cálcio dietético; Fe = ferro dietético,

ANEXOS

ANEXO 1 – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – CEP/HC – UFPR.....	p.128
ANEXO 2 – CLASSIFICAÇÃO DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL.....	p.129
ANEXO 3 – TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL.....	p.130
ANEXO 4 – ESCALA DE BORG.....	p.131
ANEXO 5 – CLASSIFICAÇÃO DO PERFIL LIPÍDICO.....	p.132
ANEXO 6 – TABELA DE RECOMENDAÇÃO DIETÉTICA.....	p.133
ANEXO 7 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA DIETA REVISADO.....	p.134

ANEXO 1**CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – CEP/HC – UFPR**

Curitiba, 03 de maio de 2013.

Ilmo (a) Sr. (a)
Neiva Leite
Universidade Federal do Paraná
Curitiba - PR

Prezada Pesquisadora:

Comunicamos que os documentos abaixo descritos, referente ao Projeto de Pesquisa intitulado: “INFLUENCIA DO POLIMORFISMO B2 NO METABOLISMO BASAL E FUNÇÃO PULMONAR EM OBESOS ASMÁTICOS E NÃO-ASMÁTICOS”, foram analisados e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, em reunião realizada no dia 30 de abril de 2013.

- **Adendo ao projeto;**
- **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais e Responsáveis** versão abril/2013;
- **Termo de Assentimento ao Adolescente** versão abril/2013.

Os referidos documentos atendem aos aspectos das Resoluções CNS 196/96, e complementares, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Ministério da Saúde.

CAAE: 0063.0.208.000-11
Registro CEP: 2460.067/2011-03

Atenciosamente,

Renato Tambara Filho
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Hospital de Clínicas/UFPR

ANEXO 2

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL

Table IV. Estimated value for percentile regression for all children and adolescents combined, according to sex

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th
Intercept	39.7	41.3	43.0	43.6	44.0	40.7	41.7	43.2	44.7	46.1
Slope	1.7	1.9	2.0	2.6	3.4	1.6	1.7	2.0	2.4	3.1
Age (y)										
2	43.2	45.0	47.1	48.8	50.8	43.8	45.0	47.1	49.5	52.2
3	44.9	46.9	49.1	51.3	54.2	45.4	46.7	49.1	51.9	55.3
4	46.6	48.7	51.1	53.9	57.6	46.9	48.4	51.1	54.3	58.3
5	48.4	50.6	53.2	56.4	61.0	48.5	50.1	53.0	56.7	61.4
6	50.1	52.4	55.2	59.0	64.4	50.1	51.8	55.0	59.1	64.4
7	51.8	54.3	57.2	61.5	67.8	51.6	53.5	56.9	61.5	67.5
8	53.5	56.1	59.3	64.1	71.2	53.2	55.2	58.9	63.9	70.5
9	55.3	58.0	61.3	66.6	74.6	54.8	56.9	60.8	66.3	73.6
10	57.0	59.8	63.3	69.2	78.0	56.3	58.6	62.8	68.7	76.6
11	58.7	61.7	65.4	71.7	81.4	57.9	60.3	64.8	71.1	79.7
12	60.5	63.5	67.4	74.3	84.8	59.5	62.0	66.7	73.5	82.7
13	62.2	65.4	69.5	76.8	88.2	61.0	63.7	68.7	75.9	85.8
14	63.9	67.2	71.5	79.4	91.6	62.6	65.4	70.6	78.1	88.8
15	65.6	69.1	73.5	81.9	95.0	64.2	67.1	72.4	80.7	91.9
16	67.4	70.9	75.6	84.5	98.4	65.7	68.8	74.6	83.1	94.9
17	69.1	72.8	77.6	87.0	101.8	67.3	70.5	76.5	85.5	98.0
18	70.8	74.6	79.6	89.6	105.2	68.9	72.2	78.5	87.9	101.0

FONTE: FERNÁNDEZ *et al.* (2004)

ANEXO 3

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM MENINAS

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	76	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	126	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

FONTE: U.S, DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2005),

ANEXO 4

ESCALA DE BORG

6	Sem nenhum esforço
7	
8	Extremamente leve
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco intenso
14	
15	Intenso (pesado)
16	
17	Muito Intenso
18	
19	Extremamente intenso
20	Máximo esforço

FONTE: GUNNAR BORG (1998)

ANEXO 5**TABELA CLASSIFICAÇÃO DO PERFIL LIPÍDICO**

Tabela V - Valores de referência lipídica propostos para a faixa etária de 2 a 19 anos			
Lípides	Desejáveis (mg/dL)	Limitrofes (mg/dL)	Aumentados (mg/dL)
CT	<150	150-169	≥170
LDL-C	<100	100-129	≥130
HDL-C	≥45		
TG	<100	100-129	≥130

FONTE: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (2005)

ANEXO 6

TABELA DE RECOMENDAÇÃO NUTRICIONAL

Nutrient (units)	Source of goal*	Child 1-3	Female 4-8	Male 4-8	Female 9-13	Male 9-13	Female 14-18	Male 14-18	Female 19-30	Male 19-30	Female 31-50	Male 31-50	Female 51+	Male 51+
Macronutrients														
Protein (g)	RDA†	13	19	19	34	34	46	52	46	56	46	56	46	56
(% of calories)	AMDR	5-20	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-30	10-35	10-35	10-35	10-35	10-35	10-35
Carbohydrate (g)	RDA	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
(% of calories)	AMDR	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65
Total fiber (g)	ICMP	14	17	20	22	25	25	31	28	34	25	31	22	28
Total fat	AMDR	30-40	25-35	25-35	25-35	25-35	25-35	25-35	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35
(% of calories)														
Saturated fat	DG‡	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%	<10%
(% of calories)														
Linoleic acid (g)	AI†	7	10	10	10	12	11	16	12	17	12	17	11	14
(% of calories)	AMDR	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10
alpha-Linolenic acid (g)	AI	0.7	0.9	0.9	1.0	1.2	1.1	1.6	1.1	1.6	1.1	1.6	1.1	1.6
(% of calories)	AMDR	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2
Cholesterol (mg)	DG	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300
Minerals														
Calcium (mg)	RDA	700	1,000	1,000	1,300	1,300	1,300	1,300	1,000	1,000	1,000	1,000	1,200	1,200
Iron (mg)	RDA	7	10	10	8	8	15	11	18	8	18	8	8	8
Magnesium (mg)	RDA	80	130	130	240	240	360	410	310	400	320	430	320	430
Phosphorus (mg)	RDA	460	500	500	1,250	1,250	1,250	1,250	700	700	700	700	700	700
Potassium (mg)	AI	3,000	3,800	3,800	4,500	4,500	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700	4,700
Sodium (mg)	UL†	<1,500	<1,900	<1,900	<2,200	<2,200	<2,300	<2,300	<2,300	<2,300	<2,300	<2,300	<2,300	<2,300
Zinc (mg)	RDA	3	5	5	8	8	9	11	8	11	8	11	8	11
Copper (mcg)	RDA	340	440	440	700	700	890	890	900	900	900	900	900	900
Selenium (mcg)	RDA	20	30	30	40	40	55	55	55	55	55	55	55	55
Vitamins														
Vitamin A (mcg RAE)	RDA	300	400	400	600	600	700	900	700	900	700	900	700	900
Vitamin D* (mcg)	RDA	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Vitamin E (mg AT)	RDA	4	7	7	11	11	15	15	15	15	15	15	15	15
Vitamin C (mg)	RDA	15	25	25	45	45	65	75	75	90	75	90	75	90
Thiamin (mg)	RDA	0.5	0.6	0.6	0.9	0.9	1.0	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2
Riboflavin (mg)	RDA	0.5	0.6	0.6	0.9	0.9	1.0	1.3	1.1	1.3	1.1	1.3	1.1	1.3
Niacin (mg)	RDA	6	8	8	12	12	14	16	14	16	14	16	14	16
Folate (mcg)	RDA	150	200	200	300	300	400	400	400	400	400	400	400	400
Vitamin B ₆ (mg)	RDA	0.5	0.6	0.6	1.0	1.0	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.7
Vitamin B ₁₂ (mcg)	RDA	0.9	1.2	1.2	1.8	1.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
Choline (mg)	AI	200	250	250	375	375	400	550	425	550	425	550	425	550
Vitamin K (mcg)	AI	30	55	55	60	60	75	75	90	120	90	120	90	120

FONTE: GUIA AMERICANO DE ALIMENTAÇÃO (2010)

ANEXO 7

ÍNDICE DE QUALIDADE DA DIETA REVISADO

Tabela. Distribuição da pontuação e das porções dos componentes do *Healthy Eating Index-2005*, Índice de Qualidade da Dieta original e revisado. São Paulo, SP, 2010.

Componentes	Pontuação (porções)				
	0	5	8	10	20
IQD					
Fruta total	0	←————→			3 a 5 porções
Verduras e Legumes	0	←————→			4 a 5 porções
Cereais totais ^a	0	←————→			5 a 9 porções
Leite e derivados	0	←————→			3 porções
Carnes e ovos	0	←————→			1 a 2 porções
Leguminosas	0	←————→			1 porção
Gordura total	≥ 45	←————→			≤ 30% do VET
Sódio	≥ 4,8	←————→			≤ 2,4 g
Colesterol	≥ 0,45	←————→			≤ 0,3 g
Variedade da dieta	≤ 3,0	←————→			≥ 8,0 tipos de alimentos
HEI-2005					
Fruta total ^b	0	←————→			≥ 0,8 copo eq/1.000 kcal
Fruta inteira ^c	0	←————→			≥ 0,4 copo eq/1.000 kcal
Vegetais totais	0	←————→			≥ 1,1 copo eq/1.000 kcal
Vegetais verdes-escuros e alaranjados e Leguminosas	0	←————→			≥ 0,4 copo eq/1.000 kcal
Cereais totais	0	←————→			≥ 3,0 unidade eq/1.000 kcal
Cereais integrais	0	←————→			≥ 1,5 unidade eq/1.000 kcal
Leite e derivados	0	←————→			≥ 1,3 copo eq/1.000 kcal
Carnes e leguminosas	0	←————→			≥ 2,5 unidade eq/1.000 kcal
Óleos	0	←————→			≥ 12 g/1.000 kcal
Gordura saturada	≥ 15	←————→	10	←————→	7% do VET
Sódio	≥ 2,0	←————→	1,1	←————→	≤ 0,7 g/1.000 kcal
Gord_AA	≥ 50	←————→			≤ 20% do VET
IQD_Revisado					
Frutas totais ^b	0	←————→			1,0 porção/1.000 kcal
Frutas integrais ^c	0	←————→			0,5 porção/1.000 kcal
Vegetais totais ^d	0	←————→			1,0 porção/1.000 kcal
Vegetais verdes-escuros e alaranjados e Leguminosas ^d	0	←————→			0,5 porção/1.000 kcal
Cereais totais ^e	0	←————→			2,0 porções/1.000 kcal
Cereais integrais	0	←————→			1,0 porção/1.000 kcal
Leite e derivados ^e	0	←————→			1,5 porção/1.000 kcal
Carnes, ovos e leguminosas	0	←————→			1,0 porção/1.000 kcal
Óleos ^f	0	←————→			0,5 porção/1.000 kcal
Gordura saturada	≥ 15	←————→	10	←————→	7% do VET
Sódio	≥ 2,0	←————→	1	←————→	≤ 0,7 g/1.000 kcal
Gord_AA	≥ 35	←————→			≤ 10% do VET

^a Cereais totais = representa o grupo dos Cereais, raízes e tubérculos

^b Inclui frutas e sucos de frutas naturais

^c Exclui frutas de sucos

^d Inclui leguminosas apenas depois que a pontuação máxima de Carnes, ovos e leguminosas for atingida

^e Inclui leite e derivados e bebidas à base de soja

^f Inclui as gorduras mono e poliinsaturadas, óleos das oleaginosas e gordura de peixe

IQD: Índice de Qualidade da Dieta; HEI: *Healthy Eating Index*; Gord_AA: Calorias provenientes da gordura sólida, álcool e açúcar de adição; VET: Valor Energético Total; Eq: equivalente

FONTE: PREVIDELLI et al (2011)