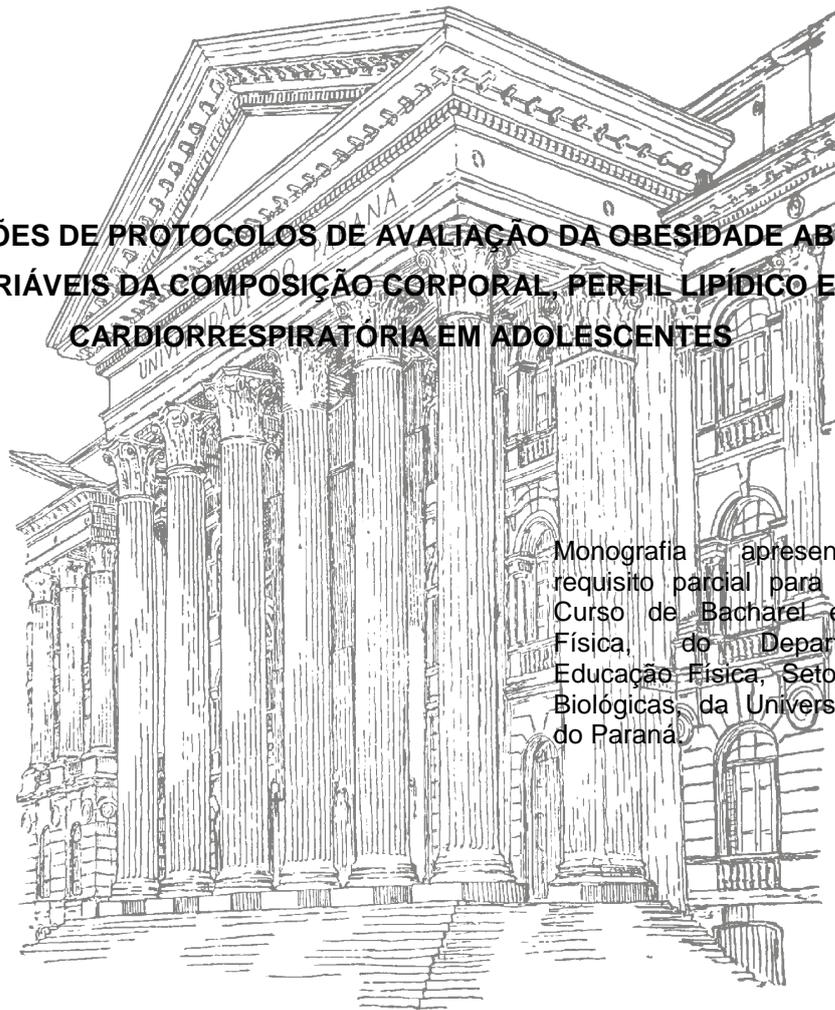


PRISCILA CRISTINE NALEPA

**CORRELAÇÕES DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO DA OBESIDADE ABDOMINAL,
COM AS VARIÁVEIS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL, PERFIL LIPÍDICO E APTIDÃO
CARDIORRESPIRATORIA EM ADOLESCENTES**



Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

2014

PRISCILA CRISTINE NALEPA

**CORRELAÇÕES DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO DA OBESIDADE ABDOMINAL,
COM AS VARIÁVEIS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL, PERFIL LIPÍDICO E APTIDÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADOLESCENTES**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Neiva Leite
Coorientadora: Prof^a. Ms. Larissa Rosa da Silva

CURITIBA

2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que estiveram ao meu lado e me apoiaram durante esta trajetória. Em especial aos meus pais, que me deram educação e carinho e sempre me ampararam, apoiaram e incentivaram a estudar para alcançar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por sentir sua presença constante em minha vida, em todos os momentos que mais precisei.

Aos meus pais Faustino e Leocadia, por me apoiarem e me incentivarem sempre. Por terem me dado à vida, a educação, o carinho e o amor de uma família. Essa conquista é dedicada a vocês. Obrigada por tudo, amo vocês Pai e Mãe.

A minha irmã, por ter me auxiliado nos momentos que precisei nesta trajetória.

Ao meu namorado por ter me amparado e me apoiado sempre. Por me dar os abraços, o carinho, o amor e as palavras de incentivo em todos os momentos.

As amigadas que fiz durante estes quatro anos de faculdade, em especial a de Marina, Gisele e Grazielle. Obrigada meninas pela amizade de vocês, por me aguentarem, por toda dedicação, atenção, ajuda e risadas durante estes quatro anos. Peço a Deus que abençoe a nossa amizade e que ela dure por muitos e muitos anos.

Aos meus amigos que entenderam e aceitaram minha ausência durante alguns momentos de dedicação a faculdade, sempre me apoiando e incentivando. Saibam que tenho muito carinho por vocês e a nossa amizade está sempre em meu coração.

A minha Orientadora Dr. Neiva Leite, agradeço primeiramente pelo convite a realizar este trabalho, o qual me proporcionou agregar novos conhecimentos. Obrigada pela orientação e incentivo para a conclusão deste trabalho.

A minha Coorientadora Larissa Rosa da Silva, por toda ajuda e atenção dedicada na realização deste trabalho e nos momentos de coleta de dados. Obrigada pela disponibilidade e paciência.

A todos que me ajudaram direta ou indiretamente nesta fase da minha vida, minha gratidão por todas as palavras de carinho, incentivo e orações direcionadas a mim. Muito obrigada à todos!

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE APÊNDICES

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 DEFINIÇÃO DE OBESIDADE	4
2.2 PREVALÊNCIA DA OBESIDADE	6
2.3 CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS.....	7
2.4 APTIDÃO CARDIRRESPIRATÓRIA E OBESIDADE	9
2.5 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E SUAS RELAÇÕES COM A OBESIDADE	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 DELINEAMENTOS DO ESTUDO E CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	13
3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	13
3.2.1 Antropometria	13
3.2.2 Composição corporal	15
3.2.3 Perfil lipídico	15
3.2.4 Aptidão cardiorrespiratória	16
3.3 TRATAMENTOS ESTATÍSTICOS	17
4. RESULTADOS	18
4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA	18
5. DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	32
APÊNDICES	42
ANEXOS	48

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - IMC-PARA-IDADE, MENINOS DE 5 A 18 ANOS (WHO, 2007)	14
QUADRO 2 - VALORES DE REFERÊNCIA PARA LÍPIDES EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES	16

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- DADOS ANTROPOMÉTRICOS E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE CADA GRUPO	18
TABELA 2 - MEDIDAS DE CIRCUNFERÊNCIA DE CINTURA INDIVÍDUOS EUTRÓFICOS E EXCESSO DE PESO.	19
TABELA 3 - COMPOSIÇÃO CORPORAL DO GRUPO EUTRÓFICO E EXCESSO DE PESO.	19
TABELA 4 - PERFIL LIPÍDICO DA AMOSTRA DE EUTRÓFICOS E EXCESSO DE PESO.	20
TABELA 5 - CORRELAÇÃO ENTRE AS MEDIDAS DE CIRCUNFERÊNCIA DE CINTURA COM AS VARIÁVIES ANTROPOMÉTRICAS, PERFIL LIPÍDICO, BIOIMPEDÂNCIA E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.....	21
TABELA 6 - ESTAGIAMENTO PUBERAL MASCULINO (TANNER, 1986).....	49

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A- CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	43
APÊNDICE B- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO ADOLESCENTE	44
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS	46

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo analisar a correlação de três protocolos de medida de circunferência de cintura com os dados antropométricos, composição corporal, perfil lipídico e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes de 13 a 17 anos, provenientes de um colégio de Curitiba- PR. A amostra foi composta por 45 meninos, dividida segundo a classificação nutricional em eutróficos (n=15) e excesso de peso (n=30). Foram avaliadas a massa corporal, estatura, IMC, IMC- escore Z e auto-avaliação da maturação sexual pela da pilosidade pubiana (P4 e P5 proposta por Tanner, 1986). Aferiu-se as medidas de circunferência de cintura (CC), circunferência abdominal (CA), circunferência cicatriz umbilical (C_UMB), o consumo máximo de oxigênio direto ($VO_{2máx}$) e mensuradas as variáveis da composição corporal, (% gordura, massa gorda (kg), % massa livre de gordura, massa livre de gordura (kg), taxa metabólica de repouso). Determinou-se em jejum os níveis de colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de baixa densidade (LDL) e lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL). Os tratamentos estatísticos foram realizados utilizando o teste de Kolmogorov Smirnov para análise da normalidade de dados, teste "t" de *Student* independente e *U de Mann Whitney* para comparação entre grupos, correlação de *Pearson* e de *Spearman*, com nível de significância de $p < 0,05$. Quanto à correlação entre as variáveis e as medidas de circunferência, a CA e a C_UMB apresentaram forte correlação positiva com massa corporal, percentual de gordura, massa gorda e IMC-z, enquanto que com a massa livre de gordura exibiram uma moderada correlação. Entretanto níveis de correlação com a CC mostraram-se moderadas com a massa corporal (kg), CA, C_UMB, %MG, e %MLG. Com relação aos níveis de aptidão cardiorrespiratória, esta foi inversa a massa corporal, ou seja, menores níveis de consumo máximo de oxigênio foram encontrados para o grupo excesso de peso ($37,80 \pm 6,60$) em relação aos eutróficos ($48,47 \pm 4,09$). O $VO_{2máx}$ apresentou forte correlação com as medida de CA e C_UMB e moderadamente com a CC. Considerando os resultados é possível observar que a medida de circunferência abdominal aferida no ponto médio entre a crista ilíaca e o ultimo arco costal, apresentou maior correlação com as variáveis de composição corporal de percentual de gordura e de massa gorda, sendo possível utilizá-la para prognóstico de possíveis alterações metabólicas nos indivíduos com excesso de peso.

PALAVRAS CHAVE: obesidade, excesso de peso, adolescentes, circunferência de abdominal.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the correlation of three waist circumference measurement protocols with anthropometric data, body composition, lipid profile and cardiorespiratory fitness of adolescents aged from 13 until 17 years, from a school of Curitiba- PR. The sample consisted of 45 boys, divided according to the nutritional classification in eutrophic group (n=15) and overweight (n=30). The body mass were evaluated, height, body mass index (BMI), BMI Z score and medical visual inspection of sexual maturation by the pubic hair (P4 and P5 proposed by Tanner, 1986). It has assessed up the waist circumference measures (CC), abdominal circumference (AC), circumference umbilicus (C_UMB), maximum consumption of the direct oxygen (VO₂max), besides the variables of body composition by bioelectrical impedance (% fat , fat mass (kg), % fat-free mass, fat-free mass (kg), resting metabolic rate). It was determined 12 hours in the fasted total cholesterol (TC), high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL) and very low density lipoprotein (VLDL).The statistical treatments were performed using the Kolmogorov Smirnov test for normality analysis of the data, "t" test of Student independent and Mann Whitney test for comparison between groups, Pearson and Spearman, with a significance level of p<0.05. As for the correlation between the variables and circumference measurements, the CA and the C_UMB showed strong positive correlation with body mass (r=0.943 and r=0.950, respectively, p<0.001) percentage of fat (r=0.727 and r=0.724, p<0.001) and body fat (r=0.905 and r=0.903, p<0.001) and BMI z (r=0.921 and r=0.926, p<0.001), whereas with the fat free mass exhibited moderate correlation (r=0.676 and r=0.691; p<0.001). However the levels of correlation between CC proved moderate and directly with body mass (kg), % MG, and MLG %. Then the levels of cardiorespiratory fitness were inverse to body mass, this is, lower levels of maximal oxygen consumption were found to excess weight group (37.80 ± 6.60) as compared to healthy (48.47 ± 4.09). VO₂max showed a strong correlation with the extent of CA and C_UMB moderately with CC. Considering the results you can see that the abdominal circumference measurement measured at the midpoint between the iliac crest and the last costal arch and the umbilicus, had higher correlations with the variables of body composition of fat percentage, fat mass and physical fitness, and you can use them for prognosis of metabolic changes in individuals who are overweight.

KEYWORDS: obesity, overweight, adolescents, waist circumference.

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada epidemia mundial devido ao rápido aumento da prevalência em muitos países, por ser um dos problemas nutricionais importante na saúde pública (OLIVEIRA; FISBERG, 2003; STETTLER, 2004; TERRES *et al.*, 2006). A proporção a qual vem alcançando nas diferentes fases da vida é preocupante (ENES; SLATER, 2010), principalmente na infância e adolescência, não ligado somente ao risco de se tornar um adulto obeso, mas devido às repercussões danosas a saúde dos indivíduos, ainda nesses períodos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2008; FARIAS *et al.*, 2009).

A predisposição ao excesso de peso na fase infanto-juvenil é resultado da interação entre a genética e ambiente, que inclui a presença do excesso de peso nos pais, os hábitos alimentares e o estilo de vida (BATCH; BAUR, 2005; FISBERG, 2003), assim como, a intensa adesão aos avanços tecnológicos, que provocam ascendente inatividade entre as crianças e adolescentes (GIUGLIANO; CARNEIRO, 2004; BRASIL, 2006).

As alterações dos marcadores do perfil lipídico, que caracterizam a dislipidemia, podem ser observadas pela análise das concentrações sanguíneas de colesterol total (CT), triglicerídeos (TG), dos valores de lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) (I DIRETRIZ DE PREVENÇÃO A ATEROSCLEROSE NA INFANCIA E NA ADOLESCENCIA, 2005). As dislipidemias podem apresentar associação com algumas comorbidades, tais como, a obesidade (SANTOS, 2001), síndrome metabólica (IV DIRETRIZ BRASILEIRA SOBRE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE, 2007), hipertensão arterial sistêmica (MARTE; SANTOS, 2007), assim como relações com baixa aptidão cardiorrespiratória (SILVA, 2011).

O consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) é importante indicador da aptidão cardiorrespiratória e prognóstico de morbidades (ACSM, 2006). Além da utilização para diagnóstico do condicionamento cardiorrespiratório, também é utilizado para prescrição e acompanhamento de treinamento aeróbio, tanto em atletas como indivíduos sedentários (WILMORE *et al.*, 2001).

Em decorrência das alterações fisiológicas causadas pelo acúmulo de gordura podem ocorrer outras complicações, bem como a síndrome metabólica (CHEN; BERENSON, 2007; BUFF *et al.*, 2007), dislipidemia, diabetes, hipertensão

arterial sistêmica, alterações do metabolismo da glicose, problemas ortopédicos, apneia do sono, síndrome dos ovários policísticos e esteatose hepática, distúrbios psicossociais que comprometem a saúde dos indivíduos (BERENSON *et al.*, 1998 ; WHO, 2003; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2008), além do risco de problemas cardiovasculares (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006).

O diagnóstico da obesidade é importante, visto que está presente em todas as idades e classes sociais (WHO, 2003), além de ser considerado fator que interfere diretamente na qualidade de vida. Métodos de avaliação da adiposidade frequentemente utilizados em estudos epidemiológicos são o índice de massa corporal (IMC) (WHO, 2003), a medida de circunferência abdominal e as dobras cutâneas, pois oferecem fácil aplicabilidade e custo acessível (REZENDE *et al.*, 2007). Por outro lado, é importante verificar a distribuição da gordura corporal, visto que o acréscimo de tecido gorduroso na região abdominal atribui alterações metabólicas e associa-se ao desenvolvimento de outros fatores de risco cardiovasculares (MARTINS; MARINHO, 2003).

A absorciometria radiológica de dupla energia (DXA) é uma das formas de avaliar a gordura corporal e sua distribuição. O DXA é procedimento preciso e recomendado para adolescentes, no entanto, esta técnica demanda execução demorada, complexa e custo elevado. Outra técnica é a bioimpedância elétrica tetra polar (BIA) mais utilizada para avaliações, devido à necessidade de menor habilidade técnica e rápida mensuração, não interfere na privacidade do avaliado e apresenta menor custo, porém algumas orientações pré-exame quando não controladas podem interferir na avaliação (REZENDE *et al.* 2007). Por isso, a medida da circunferência abdominal vem sendo proposta como melhor forma de avaliar a obesidade visceral (I DIRETRIZ DE PREVENÇÃO A ATROSCLEROSE NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA, 2005), pois quanto mais precoce realizado o diagnóstico, maiores as possibilidades de prevenção e redução de morbimortalidades (BRASIL, 2006).

Os estudos apresentam diferentes protocolos para avaliação da circunferência abdominal nesta faixa etária, utilizando diferentes pontos anatômicos para realização da medida, o que dificulta as comparações entre os estudos, e as interpretações dos resultados e o diagnóstico preciso das comorbidades associadas. No entanto, poucos estudos com adolescentes verificaram qual protocolo utilizado na mensuração da circunferência abdominal, apresenta maior associação com as

complicações da obesidade. Portanto, o objetivo do estudo foi analisar as correlações de três protocolos de medida de circunferência abdominal, com a análise do perfil lipídico, composição corporal e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes, com o intuito de apontar a relação entre elas e qual seria a melhor medida de circunferência que prediz a doença.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Verificar a correlação de três protocolos de medidas de circunferência de cintura, com o perfil lipídico, composição corporal e a aptidão cardiorrespiratória de adolescentes provenientes de colégio de Curitiba- PR, buscando analisar a expressividade entre os resultados obtidos pelas diferentes técnicas e qual melhor prediz a obesidade e comorbidades associadas.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Mensurar as variáveis antropométricas, de composição corporal, perfil lipídico e $VO_{2máx}$ em adolescentes com excesso de peso e eutróficos;
- Comparar as medidas antropométricas, de composição corporal, perfil lipídico e $VO_{2máx}$ entre os indivíduos com excesso de peso e eutróficos;
- Analisar a correlação da medida de circunferência de cintura com as variáveis antropométricas, de composição corporal, perfil lipídico e $VO_{2máx}$ em adolescentes do sexo masculino;
- Verificar a correlação da medida de circunferência abdominal com as variáveis antropométricas, de composição corporal, perfil lipídico e $VO_{2máx}$ em adolescentes do sexo masculino;
- Identificar a correlação da medida da cicatriz umbilical com as variáveis antropométricas, composição corporal, perfil lipídico e $VO_{2máx}$ em adolescentes do sexo masculino;

2. REVISÃO DE LITERATURA

A obesidade é considerada uma doença crônica ligada ao excesso de gordura corporal prejudicial à saúde, resultante do balanço energético positivo (REILLY, 2006; ABESO, 2009). Esta alteração cresce de forma epidêmica em todo o mundo (OLIVEIRA; FISBERG, 2003) atingindo indivíduos de todas as faixas etárias (ENES; SLATER, 2010), tanto em países desenvolvidos como os em desenvolvimento (WHO, 1998; VASCONCELOS; SILVA, 2003).

Considerada problema de etiologia multifatorial, associam-se fatores genéticos, ambientais, comportamentais, hábitos alimentares ou estilo de vida (BATCH; BAUR, 2005, OLIVEIRA *et al.*, 2003) e torna-se preocupante devido à repercussão na saúde dos indivíduos, pois está associado diretamente ao aumento da morbidade e mortalidade, aumentando progressivamente seu risco, de acordo com o acréscimo do peso corporal (BRASIL, 2006).

O momento mais crítico para o desenvolvimento da doença é a fase infanto-juvenil, período em que ocorre forte oscilação na adiposidade corporal (DIETZ, 1994), o que pode acarretar prejuízos à saúde e persistência na fase adulta (REILLY, 2006), a qual depende da gravidade e condição, além do tempo do problema (PANAZZOLO *et al.*, 2014). A puberdade caracterizada pelo processo fisiológico de maturação hormonal e crescimento somático, sendo período no qual ocorrem alterações nos níveis de secreção hormonal, fase acelerada do crescimento e ainda, modificações da distribuição de gordura corporal e massa magra (SIERVOGEL *et al.*, 2003; PINTO *et al.*, 2010).

2.1 DEFINIÇÃO DE OBESIDADE

Segundo o World Health Organization (1995) a obesidade pode ser definida como nível excessivo de gordura armazenada no organismo, associada às complicações metabólicas e aos riscos causados a saúde dos indivíduos. É caracterizada como doença crônica e de etiologia multifatorial, podendo desenvolver pela associação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2008).

O acúmulo de tecido gorduroso em regiões específicas ou em todo corpo (FISBERG, 2006; LEITE, 2005), é gerado pelo balanço energético positivo, diferença entre a quantidade de energia consumida ser maior em relação à quantidade gasta, influenciada por fatores ambientais (BRASIL, 2006; BOUCHARD, 2003), tornando-se fatores indesejáveis e desencadeantes do aumento de peso corporal.

A determinação do sobrepeso corporal e obesidade são realizadas em adultos a partir do índice de massa corporal (IMC), segundo a classificação proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS), os valores: abaixo de 18,5 kg/m² o sujeito apresenta baixo peso; 18,5 a 24,9kg/m² peso saudável; de 25,0 a 29,9 kg/m² com sobrepeso e acima de 30 kg/m² caracteriza o indivíduo como obeso. Quando se trata de avaliar crianças e adolescentes, Conde e Monteiro (2006) expõem que existe ampla utilização de tabelas de classificação do IMC e curvas de referência, entretanto a maioria aplicada em outros países.

Uma classificação para indivíduos brasileiros nesta fase pode ser feita pelos valores críticos de avaliação do estado nutricional com base no IMC, com definições de baixo peso, excesso de peso e obesidade. Foram construídas tabelas propondo valores críticos do IMC separados em faixas etárias de três meses (2 a 19 anos) e para cada sexo, sendo a análise realizada a partir da amostra composta por 13.279 meninos e 12.823 meninas - dados referentes a Pesquisa Nacional Saúde e Nutrição realizada pelo IBGE em 1989. Leite *et al.* (2008) ao analisarem o grau de concordância entre os critérios brasileiro, norte americano e internacional do estado nutricional em 1.998 adolescentes, identificaram alta concordância entre o nacional e norte americano, para diagnóstico da obesidade.

A avaliação pelo IMC-escore Z para crianças e adolescentes são apresentadas segundo as classificações propostas pela World Health Organization (2007), em relação à idade. Desta forma é possível a comparação e analisar o perfil nutricional de indivíduos na fase infanto-juvenil, de diferentes idades e de ambos os sexos. As curvas de IMC propostas pela OMS e pela *International Obesity Task Force*, empregado em crianças brasileiras e de outros cinco países, são as mais utilizadas (LEITE, 2005). A OMS sugere ainda que para crianças de 2 a 18 anos o IMC, pode ser classificado pelos percentis, de 85^o a 95^o para risco de sobrepeso e acima de 95 para obesidade (ANJOS, 2004).

2.2 PREVALÊNCIA DA OBESIDADE

A prevalência da obesidade nas diferentes faixas etárias tem aumentado, devido às influências ambientais, genéticas, comportamentais, culturais, entre outros. Além de maior consumo de produtos industrializados e a permanência e utilização de aparelhos eletrônicos, acarretando diminuição nos níveis de atividades física principalmente na fase infanto-juvenil (GIUGLIANO *et al.*, 2004; MEHTA; CHANG, 2008; LEITE, 2005).

O excesso de peso pode manifestar em diferentes períodos da vida, ocorrendo em dois picos importantes ainda na infância, um no primeiro ano de vida e entre os 5 e 7 anos de idade (GUIMARÃES *et al.*, 2012), períodos nos quais ocorre aumento de células gordurosas favorecido pelo crescimento desacelerado (OLIVEIRA *et al.*, 2003). O período da adolescência definido pelo intervalo entre 10 e 19 anos (WHO, 1986), é compreendido pela fase da puberdade em que os indivíduos passam por alterações tanto fisiológicas como por mudanças psicossociais e nutricionais, pois necessitam de mais energia e demanda de nutrientes para favorecer o crescimento e desenvolvimento (ENES; SLATER, 2010).

No caso do sobrepeso, quanto mais intenso e precoce ocorrer, maior o risco de acarretar prejuízos à saúde e a persistência ao longo da vida. (MUST, 2014; REILLY, 2006; SILVA; BITTAR, 2012; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2008). Thompson *et al.* (2007) apontam que a propensão de crianças e adolescentes obesos a apresentarem essa doença na fase adulta é de 11 a 30 vezes maior. Segundo Freedman *et al.* (2001), estudos realizados com a população americana mostraram que a chance de em cada 10 adolescente obesos, 80% devem permanecer com excesso de peso na fase adulta.

Segundo a Pesquisa Nacional Saúde e Nutrição (PSNS) feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2002-2003, demonstraram que a frequência de adolescentes com excesso de peso foi de 16,7%, sendo que os meninos apresentaram relação maior (17,9%) que às meninas (15,4%), prevalecendo estes dados durante a faixa etária dos 10 a 11 anos para ambos os sexos, enquanto os casos de obesidade foram de 1,8% nos meninos e 2,9% nas meninas. Esses resultados se mantêm estáveis com a idade para meninos, enquanto para as meninas há diminuição conforme a idade. Esses números sobem quando analisadas pelo IBGE, no ano de 2008 e 2009, crianças de 5 a 9 anos

apresentam prevalência de excesso de peso de 33,5%, ainda permanecem valores superiores para os meninos (34,8%) do que nas meninas (32%). O mesmo padrão é observado para a obesidade, em que meninos tiveram 16,6% e as meninas 11,8% e de forma geral 14,3% apresentaram esta alteração. Em ambos os sexos, cerca de um quinto de adolescentes foram diagnosticado com excesso de peso, enquanto o déficit de peso era seis vezes menor. Dentre as regiões que apresentaram maiores proporções de obesos (20% a 27%), estão o Sul, Sudeste e o Centro-Oeste (IBGE, 2008-2009).

Em estudo realizado em 2003 na cidade de Curitiba por Leite *et al.* (2003), avaliando 1.256 escolares da rede pública com idade entre 10 e 16 anos, mostrou que 16,8% apresentavam sobrepeso e obesidade, com maior ocorrência em meninos acima dos 13 anos. Moser (2010) em estudo realizado com escolares da rede municipal de ensino da mesma cidade avaliou a prevalência de excesso de peso baseado no IMC, encontrando 31,9% de excesso de peso, no qual foram incluídos os que apresentavam sobrepeso e obesidade. Os resultados superiores formam encontrados em meninos 32,6%, enquanto nas meninas 31,4%. O número de indivíduos com sobrepeso foi superior (23,8%) em relação aos obesos (8%), enquanto para o percentual de gordura os valores foram mais altos, sendo de 49 % na amostra geral.

2.3 CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Nas fases iniciais o excesso de peso pode estar ligado ao desmame precoce, a alimentação inadequada e ao maior consumo de produtos industrializados e gordurosos (SILVA; BITTAR, 2012). Além disso, pelo aumento da inatividade física em todas as faixas etárias (GIULIANO; CARNEIRO 2004), como por exemplo, pela utilização de produtos tecnológicos computador, jogos eletrônicos fazendo com que a criança permaneça sem precisar se movimentar, existe diminuição do gasto energético, que predispõe ao excesso de peso.

Algumas alterações psicossociais ocasionadas pela obesidade podem ser influenciadas por questões psicológicas, como a angústia, ansiedade, nervosismo, fatores emocionais, percepção corporal, problemas familiares ou escolares, que podem gerar situações desfavoráveis e constrangedoras ao indivíduo devido às consequências geradas pelo excesso peso (SILVA; BITTAR, 2012).

A obesidade é considerada uma condição de risco para o desenvolvimento de várias doenças, o que pode desencadear diminuição da qualidade de vida dos indivíduos, além do aumento das morbidades e morte prematura (ABESO, 2007). Dentre as doenças ocasionadas pelo excesso de peso corporal, estas se dividem em categorias fisiopatológicas, relacionadas às alterações metabólicas do aumento de gordura corporal, que inclui o diabetes tipo 2, hipertensão arterial sistêmica, doenças cardiovascular, litíase biliar e alguns tipos de câncer. Enquanto que problemas ortopédicos como a osteoartrite, apneia do sono e as questões sócias psicológicas estão ligadas aos problemas ocasionados pelo risco ou aumento do peso corporal (ABESO, 2007).

Na fase infanto-juvenil a obesidade pode associar a persistência na vida adulta e a fatores predisponentes ao risco de doenças cardiovasculares e respiratórias (SILVA; BITTAR 2012). Várias além de uma série de comorbidades, a dislipidemia causadas pelas concentrações anormais de lipídeos e lipoproteínas no sangue, ou ainda, a hipertensão arterial sistêmica e alterações metabólicas (PEREIRA *et al.*, 2010; REZENDE *et al.*, 2007). Como a resistência a insulina e risco de desenvolver diabetes, problemas articulares, psicossociais, baixo estima e discriminação social (MELLO *et al.*, 2004; SILVA; BITTAR, 2012). Essas alterações tornam-se preocupantes, visto que a obesidade abdominal tem aumentado entre adolescentes, quando comparada à obesidade geral avaliada pelo índice de massa corporal (MCCARTHEY *et al.*, 2003; MORENO *et al.*, 2005).

Devido à influência de fatores intrínsecos, o atraso ou a precocidade no desenvolvimento do adolescente podem acarretar alterações no crescimento e composição corporal (BARBOSA *et al.*, 2006). O estudo de Pinto *et al.* (2010) apoia as evidências de que o período da adolescência apresenta maiores riscos para desenvolvimento da obesidade, fato preocupante diante da possibilidade desse distúrbio permanecer durante a fase adulta e o maior risco de ocorrência de morbidades. O aumento significativo da massa de gordura corporal é observado para ambos os sexos, no entanto, estas modificações não ocorrem de forma similar para meninas e meninos. Para o sexo masculino este aumento ocorre de modo mais lento, sendo superado pelo ganho de massa livre de gordura (SIERVOGEL *et al.*, 2000).

Castilho *et al.* (2008), estudando adolescentes brasileiros, verificou que nos estágios finais de maturação ocorre aumento do IMC, esses achados corroboram

com a literatura existente. Oliveira e Veiga (2005), também verificaram aumento do excesso de peso durante este período, também está relacionada com as modificações no tecido adiposo, mas de forma inversa no sexo masculino, no qual ocorre perda de massa corporal em detrimento ao maior estoque de massa corporal.

Mesmo tendo conhecimento sobre os efeitos deletérios causados a saúde pelo aumento da gordura corporal, sabe-se que esses não tomam as mesmas proporções durante as diferentes fases da vida. Os riscos ocasionados pela obesidade na passagem da fase da adolescência para a adulta estão associados ao desenvolvimento de problemas cardiovasculares, devido ao hábito de fumar, alimentação, ou ainda o aparecimento de fatores que propiciem o desenvolvimento de alterações no perfil lipídico como o nível de LDL-colesterol sérico (NOBRE *et al.*, 2006). Com relação à obesidade abdominal, esta representa riscos mais proeminentes de alterações metabólicas, quando comparada às relações da gordura corporal total (MARTINS *et al.*, 2011). As dimensões dos problemas causadas pela doença relacionam-se com localização e a proporção da adiposidade (PEREIRA *et al.*, 2010).

2.4 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E OBESIDADE

A avaliação da aptidão cardiorrespiratória pode ser realizada por medidas diretas e indiretas (SILVA, 2011). O ciclo ergômetro procedimento não invasivo, é utilizado para diagnóstico e avaliação da capacidade cardiológica em exercícios dinâmicos (MENEGHELO *et al.*, 2010).

O pico do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$) pode ser expresso em valores absolutos ($\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$), relativos à massa corporal ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) e relativos a massa magra ($\text{ml}\cdot\text{MLGkg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). O $VO_{2\text{máx}}$ é considerado um dos melhores indicadores de aptidão cardiorrespiratória (ROBERGS; ROBERTS, 2002) é mensurado de forma direta, por medidas simultâneas de trocas gasosas na respiração por meio da calorimetria indireta, realizada em ambiente controlado (EKELUND, 2008). O $VO_{2\text{máx}}$ expresso em valores relativos à massa corporal é o mais utilizado para comparar diferentes indivíduos (ACSM, 2006), pois as medidas sofrem influência da idade, gênero e tamanho corporal.

Com o resultado obtido é possível analisar os níveis de atividade física dos indivíduos. Aqueles que apresentam maior aptidão cardiorrespiratória certamente

são ativos (CARNETHON *et al.*, 2005), representando menor risco cardiovascular pela prática regular de atividade física. No entanto, o sedentarismo representa fator determinante para o aumento da obesidade devido à redução do gasto energético diário (FRUTUOSO *et al.*, 2003). Corroborando os estudos de Norman *et al.* (2005) e Rizzo *et al.* (2007), com a população infanto-juvenil, encontraram associação inversa entre a composição corporal e consumo máximo de oxigênio.

2.5 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E SUAS RELAÇÕES COM A OBESIDADE

A antropometria é o método indicado pela OMS (1995) e o mais utilizado para diagnóstico do estado nutricional nas diferentes populações. Existem algumas limitações na utilização destes métodos de forma isolada, pois oferece uma pobre avaliação do estado físico, o que dificulta identificar, por exemplo, alterações metabólicas do indivíduo. Além disso, diversos métodos de avaliação são propostos, impedindo a padronização de pontos de corte (SIGULEM *et al.*, 2000). Há necessidade de treinamento entre os avaliadores, com objetivo de minimizar a discrepância entre os resultados, ou ainda, os problemas na reprodutibilidade e as inúmeras equações para estimar a gordura corporal total, o que se torna desvantagens da utilização destes métodos (SOTELO *et al.* 2005; TELLES; BARROS FILHO, 2003). Entretanto, algumas vantagens são apresentadas, como o baixo custo dos procedimentos, não invasivo, fácil transporte de materiais, além de serem amplamente aplicáveis e com boa aceitação pelo avaliado (TELLES e BARROS FILHO, 2003).

Dentre as medidas de circunferência, comumente utilizadas citadas por Sant'Anna *et al.* (2009), estão: o ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela, recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2000); a menor cintura entre o tórax e o quadril, sugerida pelo *Anthropometric Standardization Reference Manual* (LOHMAN *et al.*, 1988); o nível imediatamente acima das cristas ilíacas, recomendado pelo *National Institutes of Health* (NIH, 2000) ; e o nível umbilical (CHUANG *et al.*, 2006).

A circunferência de cintura tem sido amplamente utilizada para diagnóstico de prevenção do risco de doenças cardiovasculares como de síndrome metabólica em adultos, enquanto que em crianças essas aferições estão relacionadas ao diagnóstico de gordura abdominal em excesso, riscos cardiovasculares e fatores

ligados ao perfil lipídico como LDL e colesterol aumentados e HDL baixo (SANT'ANNA *et al.*, 2009). As medidas de circunferência são derivadas da massa muscular, massa gorda e tamanho ósseo, medidas que auxiliam na avaliação do crescimento e podem indicar estado nutricional dos indivíduos (TELLES E BARROS FILHO, 2007). Em obesos, as localizações dos pontos anatômicos para aferição da circunferência necessitam da apalpação do local, como a medida entre o ultimo arco costal e sobre a crista íliaca. Sendo que os resultados podem ficar prejudicados, dependendo do acúmulo de gordura na região, além da formação de varias cinturas ao longo do abdômen (SANT'ANNA *et al.*, 2009).

Na adolescência além dos parâmetros antropométricos e de composição corporal, é necessário utilizar a idade cronológica e os estágios de maturação para avaliação (BARBOSA *et al.*, 2006). Para adolescentes com idade entre 10 a 19 anos, os pontos de corte recomendados são indicados de acordo com o IMC-para-idade, classificando-os a partir dos valores de referência: $\geq +2$ e $< +3$ DP, obesidade; $\geq +1$ e $< +2$ DP, sobrepeso; e IMC ≥ -2 e $< +1$ DP, normal (WHO, 2007; SISVAN, 2008).

O estudo de Moreira *et al.* (2013) contou com a participação de adolescentes de 10 a 16 anos, apontando que a hipertensão arterial sistêmica esteve diretamente associada ao excesso de peso e a medida de circunferência abdominal. Entretanto, Pereira *et al.* (2010), apontam que para os grupos de crianças e adolescentes deve se considerar que os pontos de corte dessa medida não estão totalmente definidos, ou ainda, é necessária a especificação com relação ao sexo e a idade, pois entre esses períodos, ocorrem diversas mudanças devido ao crescimento e desenvolvimento dos indivíduos. Contudo mais estudos nessa área ainda devem ser feitos para que se estabeleça um ponto de corte específico. Segundo Moser *et al.* (2012), devido ao risco e ao custo elevado de testes que interligam a obesidade e a pressão arterial elevada, pesquisadores estudam propostas de utilizar medidas antropométricas, por serem mais baratas e fáceis de executar para predizer estes riscos.

A avaliação corporal realizada pelo método de bioimpedância fornece valores de massa magra e de gordura corporal, além da quantidade de água presente no corpo. Estas análises acontecem a partir do ajuste do aparelho com as características dos indivíduos como sexo, idade, peso e estatura, assim como o nível de atividade física do indivíduo (REZENDE *et al.* 2007). Os resultados estimados permitem identificar riscos a saúde dos indivíduos, além de monitorar

mudanças no metabolismo e doenças associadas (TELLES E BARROS FILHO, 2003).

Em indivíduos obesos as medidas antropométricas tornam-se desvantajosas e de difícil aferição pelo volume de gordura corporal, neste caso medidas como bioimpedância, pesagem hidrostática e DXA, são mais indicados. No entanto, são técnicas com viabilidade inferior, devido ao alto custo de equipamentos e demanda de tempo, além de preparação prévia dos indivíduos que serão avaliados e dos avaliadores (TELLES E BARROS FILHO, 2003).

Os estudos relacionados ao excesso de peso envolvem ainda, a análise do perfil lipídico dos indivíduos, com as concentrações séricas de CT (colesterol total) e LDL (lipoproteína de baixa densidade) e as concentrações séricas reduzidas de HDL (lipoproteína de alta densidade) estão diretamente associadas à doença arterial coronariana. Alguns estudos apontados por Carvalho *et al.* (2007), predizem que essas alterações conhecidas como aterogênese – formação de estrias gordurosas nas placas ateroscleróticas-, podem ter início ainda na infância e conseqüentemente consistir em fator preditivo dos níveis de colesterol durante a fase adulta.

Visto que a obesidade tem tomado dados epidêmicos alarmantes precocemente, além de alterações metabólicas e problemas ocasionados por ela também aparecem na fase infanto-juvenil, observou-se que a literatura algumas lacunas surgem quando são analisados indivíduos adolescentes, principalmente por não existirem pontos de cortes específicos para estudo e avaliações com a população brasileira. É importante a condução de estudo com objetivo de analisar as relações entre diferentes métodos de estimativa de excesso de peso, composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e perfil lipídico, bem como associá-las a protocolos de medidas de circunferência de cintura, de forma avaliar se estas são capazes de fornecer informações adicionais para o diagnóstico de alterações do metabolismo dos indivíduos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTOS DO ESTUDO E CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

O presente estudo teve caráter transversal descritivo (THOMAS; NELSON, 2002), com período de coleta de dados entre março de 2013 a abril de 2014. A amostra foi selecionada por conveniência, composta por 45 adolescentes do sexo masculino, com idade entre 13 a 17 anos, provenientes de um colégio estadual da rede de ensino de Curitiba - PR. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, com registro CEP 2460067/2011-03 (APÊNDICE A).

Os indivíduos passaram por avaliação médica, onde realizaram a auto avaliação do estágio púbere por meio de gravuras do desenvolvimento da pilificação pubiano, sendo excluídos aqueles que não se enquadravam da maturação P4 ou P5 proposta por Tanner (1986, ANEXO 1), ou ainda, que utilizassem remédios que interferissem nas análises, apresentassem alguma doença ou problemas ortopédicos. Para inclusão, os indivíduos deveriam classificados na maturação avaliada (P4 ou P5), apresentar o termo de consentimento e assentimento assinados pelos responsáveis (APÊNDICES B e C) e encaixar-se nos grupos pré-estabelecidos, segundo a classificação proposta pela *World Health Organization* (2007), os quais foram inseridos no grupo eutróficos (E) aqueles que apresentassem valores de IMC ≥ -2 e $< +1$ DP e no segundo grupo excesso de peso (EP), foram englobados aqueles que se encontravam com sobrepeso (IMC $\geq +1$ e $< +2$ DP) ou obesidade (IMC $\geq +2$ e $< +3$ DP).

3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

3.2.1 Antropometria

Os métodos de avaliação utilizados nessa pesquisa estão diretamente relacionados à avaliação de perímetros de cintura e da composição corporal dos indivíduos. Entre as medidas mensuradas estão os valores de massa corporal e estatura, obtidas com a utilização de uma balança FILIZOLA ® do tipo plataforma, com resolução de 0,1 kg. O indivíduo deveria estar em posição ortostática, pés

unidos no centro da plataforma e trajando com roupas leves. A medida da estatura foi realizada com o auxílio de um estadiômetro fixado a balança, com resolução de 0,1 cm, o indivíduo deveria estar posicionado no plano horizontal de Frankfurt, posição ortostática, pés unidos no centro da plataforma, com a medida realizada ao final da inspiração máxima.

Após obter os dados anteriores, os mesmos foram empregados no cálculo do índice de massa corporal:

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO (kg)}}{\text{ESTATURA}^2 \text{ (m)}}$$

A variável IMC-z, foi obtida pelo programa *WHO AnthroPlus v.1.0.4.*, sistema recomendado pela Organização Mundial de Saúde, devido à capacidade para apresentar o estado nutricional e o desenvolvimento de crianças e adolescentes. Dentro do programa utilizamos o *Anthropometric calculator*, derivando a fórmula a partir da idade exata em meses (data de nascimento até a data de avaliação), massa corporal em quilogramas e a estatura em centímetros. Os valores de classificação do IMC score Z para adolescentes entre 10 e 19 (WHO, 2007) constam no Quadro 1:

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO IMC-SCORE Z DE 10 A 19 ANOS

IMC	CLASSIFICAÇÃO
≥ -2 e <+1 DP	Normal
≥ +1 e < +2 DP	Sobrepeso
≥ +2 e <+3 DP	Obesidade

NOTA: IMC- índice de massa corporal; DP- desvio padrão.

As medidas de circunferência foram realizadas em três diferentes pontos: menor circunferência da cintura (CC), ponto médio entre o último arco costal e a crista íliaca (CA) e por fim, na linha da cicatriz umbilical (C_UMB). A aferição foi realizada utilizando uma fita flexível inextensível, com resolução de 0,1 centímetros, aplicada nos diferentes pontos mencionados acima, realizadas três aferições em cada ponto e posteriormente foi estabelecida a média entre as medidas. O indivíduo deveria estar em pé, com os pés unidos, abdômen relaxado e com os braços ao longo do corpo. Todas as medidas foram mensuradas três vezes e calculada a média entre os valores.

3.2.2 Composição corporal

Os valores referentes à composição corporal foram obtidos por bioimpedância, utilizando um aparelho modelo MALTRON BF906, com frequência de 50Khz. O teste foi realizado no período da manhã, sendo que o avaliado deveria estar em jejum de pelo menos 10 a 12 horas, retirar objetos metálicos e não ter realizado exercícios extenuantes nas ultimas 12 horas.

Durante a avaliação o sujeito permaneceu deitado em uma maca em decúbito dorsal, com abdução de 45° das pernas e braços. Os eletrodos foram posicionados na superfície do pé e da mão direita, próximos à articulação metacarpos-falangeanos e metatarsos falangeanos, medialmente entre a proeminência distal do rádio e da ulna entre o maléolo tibial e fibular. Obteve-se a resistência e posteriormente foi calculada a massa livre (MLG) por meio da equação proposta por Houtooper disponível no próprio programa do equipamento.

3.2.3 Perfil lipídico

O perfil lipídico dos indivíduos foi realizado no período da manhã, na sala disponibilizada para as avaliações no próprio colégio. O avaliado deveria estar em jejum de 12 horas e não ter realizado atividade física vigorosa nas 24 horas antecedentes (DIRETRIZES DE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE, 2001). O indivíduo deveria apresentar estado metabólico estável, dieta e peso mantidos nas duas últimas semanas e intervalo de oito semanas se houver realizado procedimento cirúrgico (I DIRETRIZ DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES, 2005). A coleta foi realizada por profissional capacitado, estando o indivíduo sentado em uma cadeira e com o braço apoiado sobre superfície plana.

As análises bioquímicas do perfil lipídico foram realizadas em laboratório especializado, obtendo-se os valores de colesterol total (CT), triglicerídeos (TG), lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) pela fórmula de Friedewald (1972):

$$\text{LDL-c} = \text{CT} - \text{HDL-c} - \text{TAG}/5$$

Para a classificação dos valores de referência dos lípides séricos na infância e adolescência (faixa etária de 2 a 19 anos), utilizou-se a proposta pela I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência (2005), como exposto no Quadro 2.

QUADRO 2 - VALORES DE REFERÊNCIA PARA LÍPIDES EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

LÍPIDES	DESEJÁVEL (Mg/dl)	LIMÍTROFE (Mg/dl)	AUMENTADO (Mg/dl)
CT	<150	150 a 169	≥170
LDL-c	<100	100 a 129	≥130
HDL-c	≥45	-	-
TG	<100	100 a 129	≥ 130

Fonte: I Diretriz de prevenção da aterosclerose em crianças e adolescentes, 2005.

NOTA: CT colesterol total; LDL-c- lipoproteína de baixa densidade; HDL--c lipoproteína de alta densidade; TG- triglicerídeos; Mg/dl- miligramas por decilitro. Fonte: I Diretriz Brasileira para prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência (2005).

3.6 Aptidão cardiorrespiratória

A avaliação da aptidão cardiorrespiratória foi realizada em esteira ergométrica marca Imbramed, modelo Inbrasport Master Super ATL 32 X 26. Utilizou-se para obter os resultados, o protocolo de esteira de Rampa modificado, em que os indivíduos deveriam caminhar em uma velocidade de 4 km/h, durante os dois minutos iniciais para aquecimento, após esta etapa, dava-se início ao teste com inclinação fixa a 1% e um acréscimo de velocidade de 0,3km/h a cada 30 segundos. A $FC_{máx}$, foi mensurada utilizando um frequencímetro da marca Polar.

Quanto ao consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), volume de gás carbônico expirado (VCO_2), a ventilação (VE), e o coeficiente respiratório (RQ), os quais foram obtidos com o auxílio do analisador de gases marca AeroSport, modelo VO2000. A determinação do VO_{2max} expressa em $l \cdot min^{-1}$, foi estabelecida por meio da média dos três maiores valores seguidos obtidos durante o teste máximo (Leite., 2005). Foi considerado máximo o teste quando o participante apresenta-se dois dos seguintes critérios: exaustão ou impossibilidade de manter a velocidade, coeficiente respiratório acima de 1,0 e a frequência cardíaca máxima. A coleta de dados foi realizada no período da tarde, entre às 13horas e 17 horas.

3.3 TRATAMENTOS ESTATÍSTICOS

Os dados coletados foram analisados a partir dos tratamentos estatísticos no programa SPSS 21, apresentando os resultados em tabelas. Inicialmente empregou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov*^a, para verificar a normalidade dos dados. A comparação de dados paramétricos entre os grupos eutrófico e excesso de peso, foi realizada pelo teste *T Student* independente e os dados não paramétricos foram analisados pelo teste *U Man Whitney*. As correlações entre as medidas de circunferência e as outras variáveis foram verificadas pelo coeficiente de correlação de *Pearson*, e de *Spearman* quando necessário, e foram classificadas segundo Dancey e Reidy (2005): $r = 0,10$ até $0,30$ (fraco); $r = 0,40$ até $0,6$ (moderado); $r = 0,70$ até 1 (forte). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA

A amostra do estudo foi composta por 45 adolescentes do sexo masculino, com idade média de 14, 36 ± 1,09. Os sujeitos foram separados em dois grupos a partir do seu estado nutricional, classificados como eutróficos (n= 15) e excesso de peso (n=30). Na Tabela 1 estão apresentadas as características antropométricas e de aptidão cardiorrespiratória da população estudada. Os grupos não diferiram quanto à estatura e idade (p>0,05). O grupo com excesso de peso apresentou maiores valores de medidas antropométricas que o grupo eutrófico, o que era esperado pela separação inicial dos grupos. Para a variável de aptidão cardiorrespiratória, os indivíduos eutróficos apresentaram maior VO_{2máx} que os com excesso de peso (p=0,000).

TABELA 1- DADOS ANTROPOMÉTRICOS E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE CADA GRUPO

Variáveis	Eutróficos (n=15)	Excesso de peso (n= 30)	t	P
	Média ±DP	Média ±DP		
Idade decimal	15,09 ± 1,05	14,70 ± 0,92	1,276	0,209
Massa corporal (Kg)	59,34 ± 6,12	85,13 ± 18,02	-7,067	0,000
Estatura (m) ^Δ	1,73 ± 0,06	1,72 ± 0,07	-0,301	0,763
IMC (kg/m ²) ^Δ	19,91 ± 1,65	28,64 ± 4,68	5,345	0,000
IMC-z	-0,03 ± 0,74	2,25 ± 0,71	-9,992	0,000
VO _{2máx}	48,47 ± 4,09	37,80 ± 6,60	5,317	0,000

Nota: ^Δ dados não paramétricos avaliados pelo teste U Mann Whitney de amostras independentes. DP- desvio padrão; Kg – quilogramas; m- metros; IMC- índice de massa corporal; IMC-z – índice de massa corporal score z para idade; VO_{2máx}- consumo máximo de oxigênio.

Em relação às medidas de circunferência, os indivíduos com excesso de peso apresentaram valores maiores em todos os pontos mensurados, quando comparados aos eutróficos (p=0,000) (TABELA 2).

TABELA 2 - MEDIDAS DE CIRCUNFERÊNCIA DE CINTURA INDIVÍDUOS EUTRÓFICOS E EXCESSO DE PESO

Variáveis	Eutróficos (n= 15)	Excesso de peso (n= 30)	t	P
	Média ± DP	Média ± DP		
CC ^Δ	69,38 ± 3,42	82,70 ± 13,91	4,094	0,000
CA	72,65 ± 3,85	96,75 ± 11,36	-10,481	0,000
C_UMB	74,89 ± 4,67	99,48 ± 11,39	-7,997	0,000

Nota: ^Δ dados não paramétricos avaliados pelo teste U Mann Whitney de amostras independentes. CC – circunferência de cintura; CA- circunferência abdominal; C_UMB- circunferência cicatriz umbilical.

O grupo com excesso de peso apresentou maiores valores de percentual de gordura, massa gorda e massa livre de gordura, do que os eutróficos. Quanto à taxa metabólica de repouso não houve diferenças entre os grupos (TABELA 3).

TABELA 3 – COMPOSIÇÃO CORPORAL DO GRUPO EUTRÓFICO E EXCESSO DE PESO

Variáveis	Eutróficos (n= 15)	Excesso de peso (n= 30)	t	p
	Média ± DP	Média ± DP		
%Gord	19,25 ± 6,99	35,21 ± 8,07	-6,525	0,000
MG (kg)	11,45 ± 4,48	30,08 ± 10,82	-6,370	0,000
TMR ^Δ	1653,87 ± 111,81	1756,60 ± 208,71	1,132	0,060
MLG (kg)	48,23 ± 6,06	55,77 ± 9,88	5,843	0,000
%MLG	80,82 ± 6,91	63,77 ± 10,16	-3,156	0,003

NOTA: ^Δ dados não paramétricos avaliados pelo teste U Mann Whitney de amostras independentes. %Gord.- porcentagem de massa gorda; TMR: taxa metabólica de repouso; TMR- taxa metabólica de repouso; MLG- massa livre de gordura; %MLG- porcentagem de massa livre de gordura.

Na tabela 4 estão os resultados do perfil lipídico nos grupos, sem diferenças significativas entre as variáveis analisadas ($p > 0,05$).

TABELA 4 - PERFIL LIPÍDICO DA AMOSTRA DE EUTRÓFICOS E EXCESSO DE PESO

Variáveis	Eutróficos (n= 15)	Excesso de peso (n= 30)	t	P
	Média ± DP	Média ± DP		
CT (mg/dl)	143,82 ± 22,87	147,97 ± 27,39	-0,506	0,616
HDL-c (mg/dl) ^Δ	54,14 ± 9,87	50,01 ± 8,78	-1,096	0,895
LDL-c(mg/dl)	71,63 ± 16,33	78,77 ± 18,83	-1,250	0,218
VLDL (mg/dl) ^Δ	18,04 ± 7,01	19,22 ± 7,57	-0,132	0,895
TG (mg/dl) ^Δ	85,98 ± 39,93	96,11 ± 37,87	0,229	0,819

NOTA: ^Δ dados não paramétricos avaliados pelo teste U Mann Whitney de amostras independentes. CT- colesterol total; HDL-c – lipoproteína de alta densidade; LDL-c - lipoproteína de baixa densidade; VLDL- lipoproteína de muito baixa densidade; TG- triglicerídeos; mg/dl- miligramas por decilitro.

Na tabela 5 estão apresentados os coeficientes de correlação entre as três medidas de circunferência e as variáveis antropométricas, perfil lipídico, composição corporal e aptidão cardiorrespiratória.

Analisando os resultados obtidos com base nas medidas de circunferência de cintura, identificou-se correlação moderada com a variável de massa corporal ($r=0,487$; $p=0,001$), IMC-z ($r=0,632$; $p=0,001$), CA ($r=0,602$; $p=0,001$), C_UMB ($r=0,570$; $p=0,001$), %MG ($r=0,647$; $p=0,001$) e %MLG ($r=0,620$; $p=0,001$). A idade decimal e estatura obtiveram fraca correlação inversa, enquanto que o CT, LDL, HDL, VLDL e TG apresentaram fraca relação positiva com a circunferência analisada.

A CA quando comparada, apresentou forte correlação positiva com massa corporal ($r=0,943$; $p=0,001$), circunferência cicatriz umbilical ($r=0,992$; $p=0,001$), percentual de gordura ($r=0,727$; $p=0,001$) e massa gorda ($r=0,905$; $p=0,001$). A circunferência abdominal e a massa livre de gordura obtiveram moderada correlação ($r=0,676$; $p=0,001$), enquanto o HDL e VLDL ofereceram fraca correlação negativa ($r= -0,290$; $p=0,005$) e positiva ($r=0,182$) respectivamente com esta medida. Forte correlação positiva foi encontrada entre esta medida de circunferência e a variável IMC-z ($r=0,921$; $p=0,001$). Da mesma forma estas variáveis se relacionaram com a circunferência da cicatriz umbilical.

Dentre as circunferências, a CA foi a que obteve maiores coeficientes de correlação com as medidas de gordura corporal, tanto para %G ($r=0,727$; $p=0,000$) e a massa gorda ($r=0,905$; $p=0,000$). Como segunda medida que melhor se relaciona com estas variáveis encontrou-se a circunferência de cicatriz umbilical (%G, $r=0,724$,

p=0,000; MG, r=0,903, p=0,000). Entretanto, quando relacionadas com a CC encontrou-se correlação moderada com as variáveis (%G, r=0,724, p=0,000; MG, r=0,903, p=0,000).

Com relação ao consumo máximo de oxigênio, este apresentou correlação forte e inversa com a circunferência abdominal (r= -0,774; p=0,001) e circunferência da cicatriz umbilical (r= -0,766; p=0,001), entretanto com a circunferência de cintura (r= -0,582; p=0,001) apresentou moderada correlação.

TABELA 5- CORRELAÇÃO ENTRE AS MEDIDAS DE CIRCUNFERÊNCIA DE CINTURA COM AS VARIÁVIES ANTROPOMÉTRICAS, PERFIL LIPÍDICO, BIOIMPEDÂNCIA E APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Variável	CC ^Δ	CA	C_UMB
Idade decimal (meses)	- 0,377**	- 0,059	- 0,040
Massa corporal (Kg)	0,487**	0,943**	0,950**
Estatura (m) ^Δ	- 0,132	0,245	0,275*
IMC-Z	0,632**	0,921**	0,926**
CC (cm) ^Δ	-	-	-
CA (cm)	0,602**	-	0,992**
C_UMB (cm)	0,570**	0,992**	-
%G	0,647**	0,727**	0,724**
MG (kg)	0,631**	0,905**	0,903**
TMR ^Δ	0,033**	0,435**	0,431**
%MLG	-0,620**	-0,581**	-0,579**
MLG(kg)	0,119	0,676**	0,691**
CT (mg/dl)	0,347*	- 0,032	- 0,051
HDL-c (mg/dl) ^Δ	0,222	- 0,290*	- 0,315*
LDL-c (mg/dl)	0,404*	0,029	0,017
VLDL (mg/dl) ^Δ	0,137	0,182	0,175
TG (mg/dl) ^Δ	0,167	0,058	0,218
VO2máx (l.min ⁻¹)	- 0,582**	- 0,774**	- 0,766**

NOTA: ^Δ dados não paramétricos avaliados pelo teste correlação de *Spearman*; *nível de significância p<0,05 e ** nível de significância p<0,001. IMC-z – Índice de massa corporal para idade; CC- circunferência de cintura; CA- circunferência abdominal; C_UMB- circunferência cicatriz umbilical; %G – percentual de gordura; MG- massa gorda; TMR- taxa metabólica de repouso; %MLG- percentual de massa livre de gordura; MLG- massa livre de gordura em quilogramas; CT- colesterol total; HDL-c - lipoproteína de alta densidade; LDL-c - lipoproteína de baixa densidade; VLDL- lipoproteína de muito baixa densidade; TG- triglicerídeos; VO2máx –consumo máximo de oxigênio. Kg – quilogramas; cm- centímetros; m- metros; mg/dl- miligramas por decilitro; l.min⁻¹- litros por minuto.

5. DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, a circunferência abdominal, mensurada no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal e a circunferência da cicatriz umbilical, foram às medidas que apresentaram maior correlação com as variáveis de composição corporal (%Gord. e MG), massa corporal, IMC-escore Z, além de forte correlação negativa com $VO_{2\text{máx}}$.

Quanto à circunferência abdominal outros estudos (NEOVIUS *et al.*, 2005; SANT'ANNA *et al.* 2009), encontraram relação desta medida com as variáveis de composição corporal. O estudo de Sant'Anna *et al.* (2009), aplicado em crianças de 6 a 9 anos de ambos os sexos, encontrou melhores correlações entre o protocolo de circunferência aferido no ponto médio entre a crista ilíaca e as costelas com as o percentual de gordura, quando comparado as outras medidas realizadas. Portanto, indicaram que a medida de circunferência abdominal parece ser a medida indicada para identificação de alterações da composição corporal de indivíduos desta faixa etária. Apesar do público estudado se diferenciar em algumas características e em relação à idade, os resultados corroboram com os encontrados nesta pesquisa.

Em estudo realizado com adolescentes suecos, que teve por objetivo comparar a concordância entre as medidas antropométricas (IMC, circunferência abdominal e RCQ) com as estimativas de percentual de gordura corporal avaliados por DXA, encontraram forte correlação entre IMC e a medida de circunferência com o percentual de gordura, enquanto fracos índices foram observados em relação a RCQ, independente do sexo (NEOVIUS *et al.*, 2005). Apesar do método utilizado para avaliação da composição corporal ser diferente do método do estudo descrito acima, a relação entre a adiposidade e circunferência abdominal se manteve, o que sugere bom indicativo de acúmulo de gordura localizada na região abdominal.

Os índices de IMC e circunferência abdominal, o estudo de Katzmarzyk *et al.* (2004) teve por objetivo, analisar os valores de corte de IMC e fornecer informações sobre a utilidade clínica da circunferência abdominal, com a finalidade de prever fatores de risco elevados em crianças e adolescentes (5 a 18 anos), os autores determinaram os valores de percentil 85 como limiar acima do peso, ponto no qual se deve realizar intervenções estratégicas de promoção de estilo de vida saudável, e o percentil 95, ponto no qual se observar a obesidade e alterações do perfil de risco elevado para crianças e adolescentes, e por fim, a circunferência do ponto médio

entre a última costela e a borda superior da crista ilíaca, foi utilizada para prever a ausência ou presença da síndrome metabólica através do limite do percentil 70 ou valor ideal. Os resultados apoiaram a ideia de que esta medida pode ser eficaz no diagnóstico da síndrome metabólica e fatores de risco cardiovasculares para este público.

Outro estudo realizado com as mesmas características foi proposto por Giuliano e Melo (2004), com escolares de 6 a 10 anos, que encontraram resultados semelhantes, apresentando o perímetro de cintura e de quadril com valores superiores para os indivíduos com sobrepeso e obesidade, comparados aos normais. Também foram notadas correlações significativas entre o IMC e as medidas de circunferência e composição corporal. Pinto *et al.* (2010), em análise realizada com adolescentes entre 10 a 14 anos, encontraram fortes correlações entre as medidas de IMC, circunferência abdominal e relação cintura-estatura, concluindo que a associação entre estes indicadores podem estar relacionadas as informações adicionais de disfunções do metabolismo.

Farias *et al.* (2009) encontraram que a porcentagem de gordura esteve relacionada isoladamente as variáveis antropométricas em indivíduos de 5 a 18 anos, encontrando forte correlação entre as variáveis de IMC-z e circunferência abdominal com as variáveis de composição corporal, de forma a validar medidas de baixo custo e de fácil aferição em resultados relevantes e que colaborem para intervenções práticas na saúde dos indivíduos que apresentam alterações no metabolismo. Portanto, a utilização de mais de um indicador de adiposidade corporal podem fornecer informações adicionais sobre alterações metabólicas ligadas ao excesso de peso e a adiposidade central (PINTO *et al.*, 2010).

Quando realizadas avaliações nutricionais, a utilização de outras medidas associadas ao IMC assegura uma mensuração adequada do percentual de gordura, bem como sua distribuição (FARIAS *et al.*, 2009). Os mesmos autores destacam ainda que a quantidade excessiva de gordura corporal independente do sexo, tem maior depósito na região abdominal em relação às extremidades. O peso, a massa gorda e distribuição de gordura, são influenciados em maior parte por fatores ambientais, embora também sejam significativas às influências genéticas, o ritmo de crescimento púbere, além da maturação sexual e esquelética e se diferenciam entre as diferentes populações (BUTTE *et al.*, 2007).

Barbosa *et al.* (2006), apontam que além da utilização da avaliação antropométrica e de composição corporal, torna-se importante a relação com a idade cronológica e maturação sexual durante a adolescência, para a avaliação do estado nutricional e suas relações com possíveis distúrbios do metabolismo nesse período. O desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis em decorrência das modificações durante a puberdade, entre elas as modificações que ocorrem no tecido adiposo, exercem forte influência durante esta fase, quando comparada as que ocorrem durante a infância.

Neste estudo, as medidas de circunferência evidenciam que maiores valores de todos os pontos anatômicos de circunferência, são encontrados em sujeitos do grupo excesso de peso. O estudo de Romanzini *et al.* (2011) realizado com adolescentes de ambos os sexos com idade entre 15 a 19 anos, encontrou que os meninos com nível econômico intermediário e alto e que consomem alta quantidade de bebida alcoólica, possuem de 2 a 3 vezes maiores chances de desenvolvimento de obesidade abdominal, quando comparadas ao sexo feminino. Entretanto, possíveis alterações metabólicas e de aumento da região visceral podem gerar problemas para a saúde dos indivíduos, ocasionados pela deposição de gordura abdominal, a qual é caracterizada mais grave que a obesidade generalizada, devido ao maior risco cardiovascular e de distúrbio na homeostase da glicose (MARTINS; MARINHO, 2003).

O estudo de Silva *et al.* (2012), com escolares da rede pública com idade de 14 a 17 anos, de regiões economicamente diferentes de Santa Catarina e Minas Gerais, realizou o diagnóstico da obesidade abdominal, avaliando a medida de circunferência abdominal, segundo os valores críticos para idade propostos por Taylor *et al.* (2000). Avaliaram a gordura corporal pelo método DXA e a adiposidade corporal foi verificada por meio do somatório de dobras cutâneas do tríceps e subescapular. Os resultados apresentados evidenciam que os sujeitos do sexo masculino comparado ao feminino, apresentaram maiores medidas de circunferência abdominal, estatura e massa corporal, apenas os valores de dobras cutâneas foram superiores para as meninas.

Segundo Oliveira *et al.* (2004) na fase puberal, é possível observar diferenças na distribuição da gordura corporal para meninos e meninas, devido as alterações ocasionadas pelas modificações hormonais neste período. Nas meninas é observada maior adiposidade corporal (PINTO *et al.*, 2010), enquanto que nos

meninos a redistribuição tende a estar localizada na região do tronco (OLIVEIRA; VEIGA, 2005).

Giuliano e Melo (2004), confirmaram boa associação do IMC-idade baseado no padrão internacional, utilizadas para identificação de sobrepeso e obesidade em escolares com o excesso de adiposidade, obtida pela medida de dobras cutâneas e pela gordura visceral identificada pelas medidas de circunferência de cintura e quadril. Apontam ainda que as adoções de critérios padronizados e simples facilitariam a comparação de resultados entre diferentes regiões e estudos, além de possíveis medidas a serem tomadas para prevenção do problema.

Outra alteração considerada importante e que pode ser associada a alterações nas medidas de circunferência, está à predisposição dos sujeitos apresentarem hipertensão arterial sistêmica, a qual pode estar ligada a adiposidade visceral, sendo a obesidade identificada como importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. A obesidade é então considerada como fator de risco para o desenvolvimento da HAS na infância e adolescência, podendo persistir na vida adulta (SARNI *et al.*, 2006; MOSER *et al.*, 2013).

Alguns estudos fizeram relação entre as variáveis de perfil lipídico e relação com as medidas de circunferência da região abdominal, e apontam que durante a fase de maturação em decorrência do crescimento, desenvolvimento e das modificações da composição corporal, os níveis lipídicos sofrem alterações (BARBOSA *et al.*, 2006), conforme a idade e sexo, com níveis superiores encontrados no sexo feminino (FARIAS *et al.*, 2009). A identificação de fatores ligados à obesidade na adolescência pode predispor a síndrome metabólica quando adulto, tornando importante o diagnóstico precoce para prevenir risco de morbidades e garantir melhor qualidade de vida (SANTANA *et al.*, 2012).

Freedman *et al.* (1999), analisaram 2.996 crianças e adolescentes entre 5 e 17 anos, encontraram o percentil 90 de circunferência abdominal, e Taylor *et al.* (2000) em estudo com 580 crianças e adolescentes entre 3 a 19 anos, estabeleceram o percentil 80, os quais foram caracterizados como indicadores de alterações metabólicas. O estudo de Pereira *et al.* (2010), realizado com 113 adolescentes do sexo feminino, com idades entre 14 e 19 anos, comparou-se aos resultados apresentados anteriormente, sobre a medida aferida na menor circunferência abdominal. Entretanto estes autores julgam serem necessários novos

estudos em diferentes países e formação de único banco de dados, para possível padronização de pontos de corte para a circunferência abdominal.

O estudo de McCarthy *et al.* (2001) também teve conclusões próximas as encontradas, composto por 8.355 crianças e adolescentes de 5 a 17 anos, medindo a circunferência abdominal, estabelecendo-se os percentis 85 para sobrepeso e 95 para obesidade, apresentando maior desempenho dos resultados e considerada boa referência para os indicadores lipídicos. Freedman *et al.* (1999), encontraram que a medida de circunferência abdominal pode auxiliar na identificação de alterações lipídicas e da insulina sérica, foram encontrados por eles, valores médios de LDL-c e TG superiores, e HDL- c inferiores, para o percentil 90 em crianças, quando comparados ao percentil 10, independentes do peso, estatura, sexo ou etnia. O estudo de Leite (2009) também encontrou valores maiores de TAG e LDL em meninos obesos, assim como menores valores de HDL para sujeitos com maior adiposidade independente do sexo. Silva (2011) encontrou que metade da amostra estudada, apresentou dislipidemias ligadas ao sedentarismo, representado pela aptidão cardiorrespiratória inadequada dos indivíduos obesos. Outro estudo de Leite (2005) também encontrou prevalência de dislipidemia maior em indivíduos com obesidade. Farias *et al.* (2009), descobriram maiores valores de colesterol total, insulina e resistência insulínica e as variáveis de composição corporal em indivíduos com excesso de peso, estando a circunferência abdominal associada a essas alterações metabólicas.

Os resultados desta pesquisa evidenciam que maiores valores de CT, LDL, VLDL e TG, foram encontrados para o grupo com excesso de peso, apenas o HDL-c foi elevado em indivíduos eutróficos. Alvarez *et al.* (2008) encontraram que a menor circunferência da cintura foi a medida que obteve melhor associação com as alterações da síndrome metabólica, confirmando que se utilizada de maneira isolada serve para o diagnóstico da doença e do risco de problemas cardiovasculares. Foram verificados nos meninos associação independentes da adiposidade total dos triglicerídeos com a menor circunferência de tronco, a qual pode estar relacionada ao aumento do tecido adiposo abdominal e as alterações na oxidação e síntese de lipídios neste grupo. Outra evidencia apontada está associada à hipertensão arterial na adolescência e a obesidade, entretanto os estudos nessa fase entre a associação do risco de hipertensão e as medidas de CC são poucos, dificultando a comparação dos resultados.

A aptidão cardiorrespiratória analisada pelos níveis de VO_{2max} , apresentaram forte correlação com as medidas de circunferência abdominal e sobre a cicatriz umbilical, todavia moderada correlação foi observada com a circunferência de cintura. A avaliação funcional relacionada aos indicadores antropométricos em adolescentes (12 a 14 anos) do sexo masculino mostrou que aqueles que realizaram o teste de 1600m de aptidão, em menor tempo apresentam menor valor de adiposidade corporal, o contrário também foi encontrado quanto maior a adiposidade, maior o tempo gasto para realizar o teste. Foram encontradas correlações entre as variáveis antropométricas analisadas e a aptidão aeróbia, somente a massa corporal não apresentou resultados significativos. (ORSANO *et al.*, 2012). Neste estudo, quando relacionados aos indicadores antropométricos foi possível observar que aqueles indivíduos que apresentaram maior massa corporal, por consequência exibiram menores níveis de aptidão cardiorrespiratória, como evidenciado pelos estudos anteriormente apresentados.

Alguns estudos apontam que o $VO_{2máx}$ aumenta conforme o crescimento dos indivíduos, entretanto durante a adolescência observa-se um declínio nos níveis de atividade física e da capacidade aeróbia para ambos os sexos (MCMURRAY *et al.*, 2003). O estudo de Leite (2005) corrobora afirmando que os índices da aptidão cardiorrespiratória melhoram para meninos e meninas devido ao incremento 19,2% e 11,6% no VO_{2-170} , de 15,2% e 8,3% no $VO_{2máx}$ e de 22% e 14,4% da carga de exercícios, demonstrando melhora da FC_{rep} , eficiência cardíaca, muscular e biomecânica. Portanto, compreende-se que níveis mais baixos de aptidão cardiorrespiratória são encontrados em indivíduos sedentários.

A influência dos indicadores de adiposidade corporal na aptidão aeróbia de crianças e adolescente, explica-se pelo fato de a atividade física ser importante fator de prevenção para o acúmulo de adiposidade corporal (DUMITH *et al.*, 2009). A atividade física desempenha papel na regulação da massa corporal, massa gorda e nas funções estruturais e funcionais (BUTTE *et al.*, 2007). A redução do gasto energético devido ao sedentarismo torna-se fator determinante para o aumento da obesidade e estão ligadas às mudanças culturais da modernidade (FRUTUOSO *et al.*, 2003). Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos, demonstrando menor aptidão cardiorrespiratória para aqueles que apresentaram obesidade, comparados a indivíduos não obesos, podem ser explicados pela maior quantidade de massa corporal a ser suportada durante as atividades (SILVA, 2011).

Apesar das medidas de circunferências serem amplamente utilizadas, a falta de padronização e os diferentes pontos de medida, dificulta a comparabilidade dos resultados e limita a identificação dos riscos causados a saúde dos indivíduos devido às alterações destas medidas (ALVAREZ *et al.*, 2008; SANT'ANNA *et al.*, 2009). Dentre as medidas mais utilizadas em estudos e que propõem relação com as comorbidades associadas estão o ponto médio entre a crista ilíaca (29%), umbigo (28%) e a mais estreita circunferência (22%) (KLEIN *et al.*, 2007).

Sant'Anna *et al.* (2009), colaboram afirmando que a circunferência de abdominal tem sido amplamente utilizada para prever o risco de doenças cardiovasculares e síndrome metabólica em indivíduos adultos. Contudo não existem pontos de corte propostos para crianças brasileiras, da mesma forma acontece com os adolescentes, apesar da gravidade da gordura abdominal no desenvolvimento de doenças, não se tem pontos de corte apropriados para esta faixa etária, pois os valores de referência variam de acordo com os estudos e populações analisadas (PEREIRA *et al.*, 2010; PINTO *et al.*, 2010, NEOVIUS *et al.*, 2005). Visto que o IMC é amplamente utilizado para classificação do estado nutricional e a circunferência abdominal para previsão de riscos metabólicos em adultos, uma padronização de valores de riscos para a saúde e relacionados à obesidade em crianças e adolescentes torna-se indispensável (KATZMARZYK *et al.*, 2004).

As medidas de circunferência estão sendo amplamente estudadas devido a sua associação com a gordura visceral e fatores de risco cardiovascular (SANT'ANNA *et al.*, 2009), entretanto Vasques *et al.* (2009) expõem que algumas medidas baseiam-se na determinação de pontos anatômicos, como o arco costal e as cristas ilíacas, necessitando maior habilidade e método de apalpação por parte do avaliador, neste caso, as localizações dos pontos podem ficar prejudicadas dependendo do acúmulo de tecido adiposo nesta região. Sant'Anna *et al.* (2009) complementam que a menor circunferência, a circunferência sobre a cicatriz umbilical e o maior diâmetro abdominal são as medidas obtidas com maior facilidade, pois não necessitam da determinação de pontos anatômicos como é o caso da maior circunferência abdominal e do ponto sobre a cicatriz umbilical. Contudo, a formação de várias cinturas em indivíduos que apresentem obesidade abdominal pronunciada, dificultando o encontro da menor curvatura.

A medida de circunferência sobre o ponto anatômico da cicatriz umbilical, também obteve correlações próximas às encontradas com a circunferência abdominal no presente estudo, apontando que esta medida pode ser utilizada pela relação demonstrada com as outras variáveis analisadas em adolescentes que apresentam excesso de peso. Alguns estudos (JASSEN *et al.*, 2008; SANCHES *et al.*, 2008) realizados com indivíduos adultos, encontraram relações entre a medida de circunferência da cicatriz umbilical com alterações cardiovasculares e distúrbios metabólicos, propondo então que esta medida é importante para associação a alterações metabólicas, além de ser uma medida simples de realizar, devido ao ponto anatômico para aferição ser externo.

Portando estudos aprofundados e que construam uma base de dados adequada para fornecer pontos de corte específicos para adolescentes, são de extrema importância, auxiliando em diagnósticos e aumentando a precisão de resultados pela associação aos distúrbios decorrentes de alterações ocasionadas pelo excesso de peso e conseqüentemente aumento das medidas de circunferência.

6. CONCLUSÃO

Os resultados encontrados nesta pesquisa mostram que a circunferência abdominal, aferida no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal, e a medida sobre a cicatriz umbilical, correlacionaram-se diretamente com o percentual de gordura corporal e massa gorda, obtidos pela avaliação da composição corporal, assim como, com a massa corporal, massa livre de gordura e aptidão cardiorrespiratória.

As variáveis antropométricas IMC, IMC-z, massa corporal e a aptidão cardiorrespiratória (VO_{2max}) apresentaram diferenças significativas entre os grupos. Todas as medidas de circunferência apresentaram diferenças significativas foram ($p > 0,05$). Dentre as variáveis da bioimpedância elétrica a massa gorda, o percentual de gordura, a massa livre de gordura absoluta e seu percentual, foram as que apresentaram diferenças significativas. A análise do perfil lipídico demonstrou não terem apresentado diferenças significativas entre as variáveis analisadas. Quanto à correlação entre as variáveis e as medidas de circunferência, a CA e a C_UMB apresentaram forte correlação positiva com massa corporal, percentual de gordura, massa gorda e IMC-z, enquanto que com a massa livre de gordura exibiram uma moderada correlação. Entretanto níveis de correlação com a CC mostraram-se moderadas com a massa corporal (kg), CA, C_UMB, %MG, e %MLG. Com relação aos níveis de aptidão cardiorrespiratória, foram inversa a massa corporal, ou seja, níveis menores de consumo máximo de oxigênio foram encontrados para o grupo excesso de peso ($37,80 \pm 6,60$) em relação aos eutróficos ($48,47 \pm 4,09$). O VO_{2max} apresentou forte correlação com as medida de CA e C_UMB e moderadamente com a CC.

Outros estudos encontrados na literatura também apresentaram resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa, mesmo quando diferenciaram em algumas características de amostra. Demonstam ainda, que em indivíduos com obesidade abdominal pronunciada, torna-se viável a mensuração da circunferência sobre a cicatriz umbilical, pois não necessita da apalpação de pontos anatômicos, o que pode dificultar e prejudicar os resultados em alguns casos.

Pondera-se então, que as medidas de circunferência abdominal, aferida no ponto médio entre a crista ilíaca e o ultimo arco costal e na cicatriz umbilical, tem significativa importância na avaliação nutricional de indivíduos adolescentes, assim

como em outras populações, fornecendo dados relevantes para associação do excesso de peso e alterações metabólicas do organismo e doenças crônicas que possam ser acarretadas por este distúrbio.

REFERÊNCIAS

ABESO. Obesidade e suas co-morbidades. **Revista da ABESO**. Edição nº 31 - Ano VII - Nº 31. Agosto/2007.

ABESO. Obesidade na infância e adolescência. **Revista da ABESO**. Edição nº 38 – ano VIX - Nº 38 - Mar/2009.

ACSM. ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription. **American College Of Sports Medicine**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 7ª ed., 2006.

ANJOS, L. A. Epidemiologia da Obesidade na Infância. In: **Atualização em Obesidade na Infância e Adolescência**. Cap.2, p. 11-17. São Paulo: Atheneu, 2004.

ALVAREZ, M. M.; VIEIRA, A. C. R.; SICHIERI, R.; VEIGA, G. V. Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabólica**; v. 52, n. 4. Junho, 2008.

BARBOSA K. B. F, FRANCESCHINI S. C. C, PRIORE S. E. Influência dos estágios de maturação sexual no estado nutricional, antropometria e composição corporal de adolescentes. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**. V. 6, n. 4, p.375-82. 2006

BATCH, J.A.; BAUR, L.A. Management and prevention of obesity and its complications in children and adolescents. **Mja Practice Essentials – Paediatrics**,v.182, n. 3; Fevereiro, 2005.

BERENSON, G. S., SRINIVASAN, S. R., BAO, W., NEWMAN, W. P., TRACY, R. E., WATTIGNEY, W. A. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 338, n. 23, Junho, 1998.

BOUCHARD, C. **Atividade física e obesidade**. São Paulo: Manole, 2003.

BUFF, C. G.; RAMOS, E.; SOUZA, F. I.; SARNI, R.O. FreqUência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Revista Paulista De Pediatria**, v. 25, n. 3. São Paulo, Setembro, 2007.

BUTTE, N. F.; GARZA, C.; ONIS, M. Evaluation of the Feasibility of International Growth Standards for School-Aged Children and Adolescents. **The Journal of Nutrition**, v. 137, n. 1, p. 153–157, 2007.

BRASIL. Obesidade. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Cadernos de Atenção Básica**, n. 12, Série A. Normas e Manuais Técnico. Ministério da Saúde- Brasília, 2006.

CARVALHO, D. F.; PAIVA, A. A.; MELO, A. S.O.; RAMOS, A. T.; MEDEIROS, J. S.; MEDEIROS, C. C. M.; CARDOSO, M. A. A. Perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**; v.10, n.4, p. 491-498, 2007.

CARNETHON, R. M.; GULATI, M.; GREENLAND, P. Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. **JAMA**, v. 294, n. 23, Dezembro, 2005.

CASTILHO SD, COCETTI M, AZEVEDO-BARROS FILHO A. Body mass index and body composition in relation to sexual maturation. **Jornal de Pediatria Endocrinologia Metabologia**; v. 21, n.2, p.127-133, 2008.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**, v.82, n.4, p.266-272. 2006.

CHUANG Y. C., HSU K. H., HWANG C. J., HU P.M, LIN TM, CHIOU WK. Waist-to-thigh ratio can also be a better indicator associated with type 2 diabetes than traditional anthropometrical measurements in Taiwan population. *Ann Epidemiol*; v.16, n. 5, p. 321-331, 2006.

DANCEY, C.; REIDY, J. Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre, Artmed, 2006.

DIETZ, W. H. Critical periods in childhood for the development of obesity¹⁻³. **The American Journal of Clinical Nutrition**; v. 59, p.955-959, 1994.

DIRETRIZES DE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE, 2001. Resumo das III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia** vol.77, S. III, 2001.

I DIRETRIZ DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA. Sociedade Brasileira da Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.85, S. VI, Dezembro, 2005.

IV DIRETRIZ BRASILEIRA SOBRE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE. Sociedade Brasileira da Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** – v. 88, s.1 São Paulo, 2007.

DUMITH S. C.; ROMBALDI A. J.; RAMIRES V. V.; CORREA L. Q.; SOUZA M. J. A.; REICHERT F. F. Associação entre gordura corporal relativa e índice de massa corporal, circunferência da cintura, razão cintura-quadril e razão cintura-estatura em adultos jovens. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**; v.14, n.3. p.174-182, 2009.

ENES, C. C., SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**; v. 13, n. 1. P. 163-171, 2010.

EKELUND, U. Cardiorespiratory fitness, exercise capacity and physical activity in children: are we measuring thing? **Archives of Disease in Childhood**, v. 93, n. 6 p. 455- 456, 2008.

FARIAS, E. R.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PELUZIO, M. C. G.; SANT'ANA, L. F. R.; PRIORE, S. E. Correlation between Metabolic and Body Composition Variables in Female Adolescents. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 93, n. 2, p. 119-127, 2009.

FISBERG, M. **Atualização em obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Atheneu, 2004.

FREEDMAN D. S., SERDULA M. K., SRINIVASAN S. R., BERENSON G. S. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**; v. 69, n.2, p.08-317, 1999.

FREEDMAN, D. S.;KHAN, L. K.;DIETZ, W. H.;SRINIVASAN, S. R.;BERENSON, G. S. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v.108, n.3. 2001.

FRIEDEWALD, W. T., LEVI, R. I., FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low density lipoproteins cholesterol in plasma without use of the ultracentrifuge. **Clinical Chemistry**, v. 18, n. 6, p.499-502, 1972.

FRUTUOSO, M. F. P.; BISMARCK-NASR, E. M.; GAMBARDELLA, A. M. D. Redução do dispêndio energético e excesso de peso corporal em adolescentes. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.16, n. 3, p. 257-263, julho/setembro, 2003.

GIUGLIANO, R., CARNEIRO E. C. Fatores associados à obesidade em escolares. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n.1, 2004.

GIULIANO, R.; MELO, A. L. P. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 2, p. 129 -134, 2004.

GUIMARÃES, A. C. DE A., FEIJÓ, I., SOARES, A, FERNANDES, S., MACHADO, Z., PARCIAS, S. R. Excesso de peso e obesidade em escolares: associação com fatores biopsicológicos, socioeconômicos e comportamentais. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 56, n.2, 2012.

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2002-2003. Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008-2009. Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2010.

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

KATZMARZYK, P. T.; SRINIVASAN, S. R.; CHEN, W.; MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BERENSON, G. Body Mass Index, Waist Circumference, and Clustering of Cardiovascular Disease Risk Factors in a Biracial Sample of Children and Adolescents **PEDIATRICS**, v. 114 n. 2, p. 198 -205; 2004.

KLEIN, S.; ALISSON B., D.; HEYMSFIELD, S. B.; KELLEY, D. E.;LEIBEL L., R. NONAS E., C.; KAHN, R. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association1– 4.**The American Journal of Clinical Nutrition**; v.85, p.1197–1202, 2007.

LEITE, N. **Obesidade infanto-juvenil: efeitos da atividade física e da orientação nutricional sobre a resistência insulínica** [Tese]. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

LEITE, N.; MILANO, G. E.;LOPES, W. A.;TANAKA, J.;DRESSLER, V. F.; RADOMINSKI, R. B. Comparação entre critérios para índice de massa corporal na avaliação nutricional em escolares. **Revista da Educação Física/UEM**, v.19, n.4, p.557-563. 2008.

LEITE, N.; MILANO, G. E.; CIESLAK, F.; LOPES, W. A.; RODACKI, A.; RADOMINSKI, R. B. Efeito do exercício físico e da orientação nutricional na síndrome metabólica em adolescentes obesos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**; v. 13, n. 1, p. 73-81, janeiro/fevereiro, 2009.

LOHMAN T. G., ROCHE A. F., MARTORELL R. Anthropometric standardization reference manual. **Human Kinetics**; 1988.

MARTE, A. P.; SANTOS, R. D. Bases fisiopatológicas da dislipidemia e hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão** v.14, n.4, p. 252-257, 2007.

MARTINS, I. S; MARINHO, S. P. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. **Revista de Saúde Pública**; v. 37, n. 6, p. 760-767,2003.

MARTINS, K. A., MONEGO, E. T., PAULINELLI, R. R. FREITAS-JUNIOR, R. Comparação de métodos de avaliação da gordura corporal total e sua distribuição*. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.14, n. 4, p. 677-687, 2011.

MELLO, E. D., LUFT, V. C., MEYER, F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 3, 2004.

MENEGHELO R. S.; ARAÚJO C. G .S.; STEIN R., MASTROCOLLA L. E.;; ALBUQUERQUE P. F.; SERRA S. M. *et all*. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III

Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**; v. 95, s.1, p. 1-26, 2010.

MCCARTHY H. D., JARRETT K. V., CRAWLEY H. F. The development of waist circumference percentile in British children aged 5.0-16.9 y. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 55, n. 10, p.902-907, 2001.

MCCARTHY HD, ELLIS SM, COLE TJ. Central overweight and obesity in british youth aged 11-16 years: cross sectional surveys of waist circumference. **British Medical Journal**, v. 326, n. 624 2003.

MCMURRAY, R.G.; HARRELL, J.S.; BANGDIWALA, S.I.; HU, J. Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 35, n. 11, p. 1914-1922, 2003

MEHTA, N. ; CHANG V.W. Weight status and restaurant availability: A multilevel analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 34, n.2, p. 127-133, 2008.

MOREIRA, N. F., MURARO, A. P., BRITO, F. S. B., GONÇALVES-SILVA, R. M.V., SICHIERI, R., FERREIRA, M. G. Obesidade: principal fator de risco para hipertensão arterial sistêmica em adolescentes brasileiros participantes de um estudo de coorte. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v.57, n.7, 2013.

MORENO L. A.; SARRIA A.; FLETA J.; MARCOS A., BUENO M. Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2000-02. **Archives of Disease in Childhood**, v.90, p. 818-819, 2005.

MOSER, D. C., GIULIANO, I, DE C. B., TITSKI, A. C. K., GAYA, A. R., COELHO-E-SILVA, M. J., LEITE, N. Anthropometric measures and blood pressure in school children. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.89, n.3, p.243-249, 2013.

MOSER, D. C. **Indicadores antropométricos e pressão arterial em escolares da rede municipal de Curitiba – PR**. Dissertação de mestrado Educação Física. Universidade Federal do Paraná, 2010.

MUST, A. Morbidity and mortality associated with elevated bodyweight in children and adolescents^{1,2}. **The American Journal of Clinical Nutrition**; v. 63, n.3 445-447, 1996.

MUST, A.;DALLAL, G. E.;DIETZ, W. H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.53, p.839-846. 1991.

NEOVIUS, M.; LINNÉ, Y.; ROSSNER, S. BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. **International Journal of Obesity**, v. 29, n. 2, p.163–169, 2005.

NIH. The practical guide identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. **National Institutes of Health**; 2000.

NOBRE, M. R. C., DOMINGUES, R. ZA. de L., SILVA, A. R. da, COLUGNATI, F. A. B., TADDEI J. A. de A. C. Prevalências de sobrepeso, obesidade e hábitos de vida associados ao risco cardiovascular em alunos do ensino fundamental. **Revista da Associação Médica Brasileira**; v. 52, n. 2, p.118-124, 2006.

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, n.6, p.690-696, 2005.

OLIVEIRA, C. L., FISBERG, M. Obesidade na Infância e Adolescência – Uma Verdadeira Epidemia **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**. v. 47 n. 2, Abril 2003.

OLIVEIRA, A. M. A., CERQUEIRA, E. M. M., SOUZA, J. DA S., OLIVEIRA, A. C. DE. Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em feira de Santana, BA. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 47 n. 2, Abril, 2003

OLIVEIRA, C. L.; VEIGA, G. V. Obesidade na Infância e Adolescência e sua Associação com Fatores de Risco para Doença Cardiovascular. In: **Atualização em Obesidade na Infância e Adolescência**. c.5.2, p. 47-54. São Paulo: editora Atheneu, 2004.

OLIVEIRA CS, VEIGA GV. Estado nutricional e maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada do Município do Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição**; v.18, n.2, p.183-191, 2005.

ORSANO, V. S. M.; TIBANA, R. A.; PRESTES, J. Relação da Avaliação Funcional com Indicadores Antropométricos de Obesidade em Adolescentes de Teresina, PI. **Revista Brasileira de Cardiologia**, v.25, n. 2, p.111-117 março/abril, 2012

PANAZZOLO, P. R.; FINIMUNDI, H. C.; STOFFEL, M. O. S.; SIMON, R. A.; DE LIMA, M. C.; COSTANZI C. B. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares do município de Feliz, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira Medicina de Família e Comunidade**, Rio de Janeiro, v. 9, n.31, p.142-148, Abril-Junho 2014.

PEREIRA, P. B.; ARRUDA, I. K.; CAVALCANTI, A. M., DINIZ ADA, S. Perfil lipídico em escolares de Recife – PE. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 95, n.5, p.606-613, 2010.

PEREIRA, P. F., SERRANO, H. M. S., CARVALHO, G. Q., LAMOUNIER, J. A., PELUZIO, M. DO C. G., FRANCESCHINI, S. DO C. C., PRIORE, S. E. Circunferência da cintura como indicador de gordura corporal e alterações metabólicas em adolescentes: comparação entre quatro referências. **Revista da Associação Médica Brasileira**; v.56, n.6, p. 665-669, 2010.

PINTO, I. C. S.; ARRUDA, I. K. G; DINIZ, A. S.;CAVALCANTI, A. M. T.S. Prevalência de excesso de peso e obesidade abdominal, segundo parâmetros antropométricos,

e associação com maturação sexual em adolescentes escolares. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.26, n.9, p. 1727-1737, setembro, 2010.

REZENDE, F., ROSADO, L., FRANCESCHINNI, S., ROSADO,G., RIBEIRO R.; MARINS, J. C. B. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. **ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION**, v. 57 n.4, p. 327-334, 2007.

RIZZO, N. S.; RUIZ, J. R.; HURTIG-WENNLÖF, A.; ORTEGA, F. B.; SJÖSTRÖM, M. Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the european youth heart study. **Journal of Pediatric**; v. 150, n. 4, p.388-394, 2007.

RICARDO , G. D.; CALDERIRA, G. V.; CORSO, A. C. T. Prevalência de sobrepeso e obesidade e indicadores de adiposidade central em escolares de Santa Catarina, Brasil . **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.12, n.3, p. 424-435, 2009

REILLY, J. J. Obesity in childhood and adolescence: evidence based clinical and public health perspectives. **Postgraduate Medical Journal**, v.82, n. 969, p.429–437, 2006.

RIBEIRO FILHO, F. F.; MARIOSIA, L. S.; FERREIRA, S. R. G.; ZANELLA, M. T. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v.50, n. 2, Abril 2006.

ROBERGS, R. A.; ROBERTS, S. O. **Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde**. 1ª edição. Editora Phorte: São Paulo, 2002.

ROMAZINI, M.; PELEGRINI, A.; PETROSKI, E. L. Prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 4, p.546-552, 2011.

SANCHES, F. M. R.; AVESANI,C. M.; KAMIMURA, M. A.; LEMOS,M. M.; JONAS AXELSSON, J.; VASSELAI, P.; DRAIBE, S. A.; CUPPARI, L. Waist Circumference and Visceral Fat in CKD: A Cross-sectional Study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 52, n.1. Julho, 2008.

SANTOS, D. R. III Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretrizes de Prevenção da Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.77, s. 3, p. 1-48, 2001.

SANTANA, J. C. B.; PITREZ FILHO, M. L. S.; VARGAS, L. T. R.; HAUSCHILD, J. A.; PINTO, L. A.; PITREZ, E. H. BRUCATO, N. M.; OLIVEIRA, J. R.; MORIGUCH, E. Relação entre medidas antropométricas em adolescentes e fatores de risco cardiometabólicos em adultos jovens. **Acta Pediátrica Portuguesa**, v.43, n.6, p. 225-232; 2012.

SANT'ANNA, M. DE S. L., PRIORE, S. E, FRANCESCHINI, S. DO C. C. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**; v.27, n.3, p.315-321, 2009.

SANT'ANNA, M. S. L; TINOCO, A. L. A.; ROSADO, L. E. F. P. L; SANT'ANA, L. F. R.; MELLO, A. C.; IGOR SURIAN DE SOUSA BRITO, I. S. S.; ARAÚJO, L. F.; SANTOS, T. F. Body fat assessment by bioelectrical impedance and its correlation with different anatomical sites used in the measurement of waist circumference in children. **Jornal de Pediatria** – v. 85, n. 1, p. 61-66, 2009.

SARNI, R. S; SOUZA, F. I. S.; SCHOEPS, D.O.; CATHERINO, P.; OLIVEIRA, M. C. C. P.; CRISTIANE FÉLIX XIMENES PESSOTTI, C. F. X.; KOCHI, C.; COLUGNATI, F. A. B. Relação da cintura abdominal com a condição nutricional, perfil lipídico e pressão arterial em pré-escolares de baixo estrato socioeconômico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, n. 2, p. 153-158, Agosto 2006.

SIERVOGEL R. M., MAYNARD L. M. , WISEMANDLE W.A. , ROCHE A. F, GUO S. S., CHUMLEA W. C. , TOWNE B. Annual changes in total body fat (TBF) and fat free mass (FFM) in children from 8 to 18 years in relation to changes in body mass index (BMI). The fels longitudinal study. **Annals of the New York Academy of Sciences**. V.904, p. 420-423, 2000.

SIERVOGEL R. M., DEMERATH E. W., SCHUBERT C. , REMSBERG K. E., CHUMLEA W. C., SUN S., CZERWINSKI S. A. , TOWNE B. Puberty and body composition. **Hormone Research in Paediatrics**, v.60, p.36-45 2003.

SIGULEM, D. M.; , DEVINCENZI, M. U.; LESSA, A. C. Diagnosis of the nutritional status of children and adolescents. **Jornal de Pediatria**, v. 76, Supl.3, 2000.

SILVA, L. R. **Espessura médio intimal de artéria carótida, marcadores inflamatórios, dislipidemias e nível de atividade física em crianças e adolescentes obesos e não-obesos**. [Dissertação] Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2011

SILVA, C. P. G., BITTAR, C. M. L. Fatores ambientais e psicológicos que influenciam na obesidade infantil. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 5, n. 1, p. 197-207, jan./abr. 2012.

SILVA, D. A. S.; PELEGRINI, A.; SILVA, A. F.; GRIGOLLO, L. R.; PETROSKI, E.L. Obesidade abdominal e fatores associados em adolescentes: comparação de duas regiões brasileiras diferentes economicamente. **Arquivos brasileiros de endocrinologia metabólica**, 56/5, 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Obesidade na infância e adolescência: Manual de Orientação. **Sociedade Brasileira de Pediatria**. Rio de Janeiro Departamento de Nutrologia. – São Paulo. Departamentode Nutrologia, 2008.

SOTELO, Y. O. M.; COLUGNATI F. A. B.; TADDEI, J. A. A. C. P. Prevalência de sobrepeso e obesidade entre escolares da rede pública segundo três critérios de

diagnóstico antropométrico. **Revista Brasileira de epidemiologia**; v.12, n. 3, p 424-435, 2009.

STETTLER, N. Comment: The global epidemic of childhood obesity: is there a role for the paediatrician? **Obesity Reviews**, v. 5 (Supl. 1), p. 1–3, 2004.

TANNER, J. M. Normal growth and techniques of growth assessment. **Clinics Endocrinology and Metabolism**. v. 15, n.3, p. 411-51, 1986.

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

TELLES, R. K.; BARROS FILHO, A. A. O uso da antropometria como método de avaliação da composição corporal em pediatria. **Revista de Ciências Médicas**, v.12, n.4, p. 351-363, 2003.

TERRES, N. G.; PINHEIRO, R. T.; HORTA, B. L.; PINHEIRO, K. 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. 627-633, 2006.

THOMAS, R. J. ; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Artmed. 2007.

THOMPSON, D. R., OBARZANEK, E., FRANKO, D. L., BARTON, B. A., MORRISON, J., BIRO, F. M., DANIELS, S.R., STRIEGEL-MOORE, R.H. Childhood overweight and cardiovascular disease risk factors: The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. **Jornal de Pediatria**, v. 150, n.1, p.18-25, 2007.

VASCONCELOS, V. L.; SILVA, G. A. P. Prevalências de sobrepeso e obesidade em adolescentes masculinos, no Nordeste do Brasil, 1980-2000. **Caderno de Saúde Pública**, v.19. n. 5. p. 1445-1451, 2003

VASQUES, A. C. J.; ROSADO, L. E. F. P. L.; ROSADO, G. P.; RIBEIRO, R. C. L.; FRANCESCHINI, S. C. C.; GELONEZE, B. PRIORE, S. E.; OLIVEIRA, D. R. Different measurements of the sagittal abdominal diameter and waist perimeter in the prediction of HOMA-IR. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.93, n.5, p.473-479, 2009.

WILMORE, J. H.; COSTILL, L. D.: **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2ªed.: Manole; São Paulo, 2001.

WHO. Young people's health: a challenge for society. **World Health Organization Technical Report Serie**; 731, 1986.

WHO. Phsycal status: The use and interpretation of anthropometry. **World health organization**, 1995.

WHO. Obesity: preventing Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World health organization**, Geneva; Junho, 1997.

WHO. The World Health Report 1998: Life in the 21st Century - A Vision for All. **World health organization**, Genebra, p.241, 1998.

WHO. OBESITY AND OVERWEIGHT. Global strategy on Diet, physical activity and health **World Health Organization**, 2003

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World health organization**, Geneva, 2007.

WHO. Onis, M.; Onyango, A. w.; Borghi, E.; Siyam, A.; Nishidaa, C.; Jonathan Siekmanna, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v.85 , n.9, Setembro, 2007.

WHO. WHO AnthroPlus fo Personal Computers Manual. Software for assessing growthof the world's children and adolescents. **World Health Organization**, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



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,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Renato Tambara Filho', written over a horizontal line.

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

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AO ADOLESCENTE

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido ao Adolescente

Eu _____, estou sendo convidado (a) a participar do estudo “Influência do polimorfismo $\beta 2$ no metabolismo basal e função pulmonar em obesos asmáticos e não-asmáticos”. Todas as informações desse estudo foram explicadas pelos responsáveis a Doutora Neiva Leite, médica e professora adjunta do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, os Doutorandos Fabricio Cieslak, Wendell Arthur Lopes, Larissa Rosa da Silva e as Mestrandas Leilane Lazarotto e Priscilla Rizental Coutinho.

Por que esse estudo está sendo feito?

Eu estou sendo informado que este estudo está sendo feito para ter mais conhecimento sobre a asma e a obesidade depois de três meses de prática de exercício físico.

O que eu terei de fazer?

Eu serei solicitado a ir ao departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, a unidade de Imunologia e Pneumologia da Universidade Federal do Paraná, ao laboratório Criscenter e a academia Physical.

Eu serei entrevistado por uma equipe quanto a presença de asma e obesidade, hábitos alimentares e prática de atividade física.

Eu serei avaliado quanto ao peso, estatura, circunferência abdominal, pressão arterial e avaliação puberal pelo médico.

Eu terei que fazer em jejum de 12 horas a avaliação da antropométrica, gasto metabólico de repouso (a maior parte da energia que eu uso para manter meu corpo funcionando normalmente) e exame de sangue.

Eu terei que realizar avaliação da composição corporal por densitometria computadorizada (DEXA). O DEXA é totalmente seguro, por apresentar baixa exposição à radiação, sem prejuízos à saúde do indivíduo.

Eu terei que 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).

Eu terei que fazer em dias diferentes, o teste de esteira com esforço máximo, o teste em esteira de broncoprovocação (teste que avalia a dificuldade do ar ser levado até os meus pulmões) por exercício físico com esforço moderado e o teste de broncoprovocação com metacolina (teste com nebulizador que avalia a dificuldade do ar ser levado até os meus pulmões).

Eu terei que participar durante 24 semanas das sessões de exercício físico na academia durante três vezes por semana (com uma hora e 30 minutos de duração), realizar uma dieta alimentar orientada por uma nutricionista e orientações psicológicas que ocorrerão durante o estudo.

Eu terei que participar dos encontros com a nutricionista e a psicológica aos sábados (a cada quinze dias) e com duração total de duas horas (uma hora com a nutricionista e uma hora com a psicóloga).

Que efeitos indesejáveis (ruins) eu poderia ter participando dessa pesquisa?

Você pode ter um ou mais efeitos indesejáveis nas avaliações, 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 você pode sentir exaustão, dores nas pernas e taquicardia que melhoram após a interrupção do teste; d) No teste de broncoprovocação com metacolina você 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; g) Dores musculares e articulares durante e após as sessões iniciais de exercício na academia.

Que benefícios eu poderia ter em participar do estudo?

As dores musculares e articulares que ocorrem no treinamento após as sessões iniciais podem diminuir a medida que seu você melhore o condicionamento físico. Os benefícios esperados são: a redução da gordura corporal, melhora dos fatores que influenciam a obesidade, melhora dos fatores que influenciam a asma, aumento das atividades físicas diárias, maior participação nas aulas de educação física e a reeducação nutricional.


MARIA JOSE MOGELIN
 Membro do Comitê de Ética em Pesquisa
 em Seres Humanos do HC/LPPH
 Número do CEEPS

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

Posso me recusar a participar desse estudo?

Eu não preciso participar desse estudo se eu não quiser. Eu posso sair a qualquer momento e ninguém irá ficar bravo comigo. Meu médico continuará a cuidar de mim. Eu posso fazer perguntas sobre este estudo a qualquer momento.

Quem conduzirá este estudo?

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 Fabricio 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.

Curitiba, ____/____/____

Nome do adolescente: _____

Assinatura do adolescente: _____

R.G.: _____

Nome do pesquisador responsável: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

R.G.: _____



APÊNCIE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS

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).



 Nome do Pesquisador
 Responsável pelo Projeto

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

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.: _____

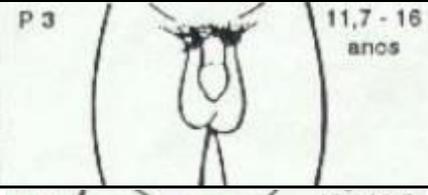
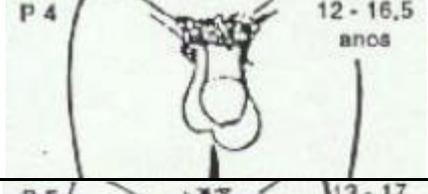
Nome do pesquisador responsável: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

R.G.: _____

ANEXO

TABELA 6 - ESTAGIAMENTO PUBERAL MASCULINO (TANNER, 1986)

ESTAGIAMENTO	PELOS PUBIANOS
<p>P1 – fase de pré-adolescência (não há pelugem).</p>	 <p>P 1</p>
<p>P2 (11-15,5 anos) – presença de pêlos longos, macios</p>	 <p>P 2</p> <p>11 - 15,5 anos</p>
<p>P3 (11,5-16 anos) – pêlos mais escuros e ásperos sobre o púbis.</p>	 <p>P 3</p> <p>11,7 - 16 anos</p>
<p>P4 (12-16,5 anos) – pelugem do tipo adulto, mas a área coberta é consideravelmente menor que a do adulto.</p>	 <p>P 4</p> <p>12 - 16,5 anos</p>
<p>P5 (15-17 anos) – pelugem do tipo adulto, estendendo-se até a face interna das coxas.</p>	 <p>P 5</p> <p>13 - 17 anos</p>

