



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FERNANDO HENRIQUE PAVÃO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A APTIDÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA E O PERFIL LIPÍDICO EM
ESCOLARES COM PESO NORMAL E EXCESSO DE PESO**

Londrina
2013

FERNANDO HENRIQUE PAVÃO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A APTIDÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA E O PERFIL LIPÍDICO EM
ESCOLARES COM PESO NORMAL E EXCESSO DE PESO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Associado em Educação Física UEM/UEL para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Helio Serassuelo Junior.

Londrina
2013

Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P337a Pavão, Fernando Henrique.

Associação entre a aptidão cardiorrespiratória e o perfil lipídico em escolares com peso normal e excesso de peso / Fernando Henrique Pavão. – Londrina, 2013.

62 f. : il.

Orientador: Helio Serassuelo Junior.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esporte, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2013.

Inclui bibliografia.

1. Aptidão cardiorrespiratória – Teses. 2. Lipídios – Metabolismo – Teses. 3. Obesidade na adolescência – Teses. 4. Educação física – Teses. I. Serassuelo Junior, Helio. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esporte. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Universidade Estadual de Maringá. IV. Título.

CDU 796-053.6

FERNANDO HENRIQUE PAVÃO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE A APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E O
PERFIL LIPÍDICO EM ESCOLARES COM PESO NORMAL E
EXCESSO DE PESO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Associado em Educação Física UEM/UEL para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Helio Serassuelo Junior
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes
Universidade Estadual Paulista- UNESP

Londrina, 05 de julho de 2013.

Dedico este trabalho a aos meu pais,
Antonio Luiz Pavão e Isabel K. A.
Pavão, minhas irmãs Danielle Pavão e
Beatriz Pavão e a minha esposa
Juliana Pizzi. Amo muito todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por permitir que eu pudesse concluir mais esta etapa da minha vida e por sempre me abençoar durante todo este percurso. Gostaria também de agradecer aos meus pais, Antonio Luiz Pavão e Isabel K. A. Pavão por sempre me apoiarem em minhas decisões no decorrer de toda minha vida. Obrigado por estarem presentes ao meu lado. A minha irmã mais nova, Beatriz Pavão, por ser a caçulinha e meu xodózinho. Minha irmã mais velha, Danielle Pavão, bem como meu cunhado Luciano Ricardo Emygdio e meu sobrinho Douglas Pavão Emygdio, por me aturarem em sua casa durante todo este período de viagens e estadias. Certamente sem vocês eu não poderia concluir este processo. Agradeço também a minha esposa, Juliana Pizzi, que soube entender a minha ausência e sempre me apoiou durante todo este tempo em que estamos juntos. Você sempre foi uma grande parceira. Meus sogros, Darci Pizzi e Neiva T. Pizzi, que nunca mediram esforços para me ajudar no que fosse necessário. Amo todos vocês.

Agradeço ao meu orientador, Helio Serassuelo Junior, não só pela orientação neste trabalho, mas sobretudo pela confiança e oportunidade depositadas em um aluno que ele não conhecia e que reside a mais de quinhentos quilômetros de Londrina. Foi um grande prazer ter trabalhado com você.

Aos professores componetes desta banca de dissertação, Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes, Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque, Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes e Prof. Dr. Arli Ramos de Oliveira, por prontamente se disponibilizarem a avaliar e contribuir com este trabalho com importantes e relevantes apontamentos.

Aos colegas que se dedicaram a passar por um longo período de coletas, muitas vezes chegando as escolas e pisando na grama coberta pela geada. Destes, eu gostaria de agradecer imensamente a minha amiga Duda Schiavoni, que além de ser um ser humano da melhor qualidade, esteve sempre disposta me ajudar e a transmitir seus conhecimentos. Sua paixão e entrega por nossa profissão é, sem sombra de dúvida, inversamente proporcional a sua estatura. Obrigado amiga por tudo.

Muito importante também é lembrar dos colegas de caminhada, os quais certamente foram importantíssimos durante todo o processo de mestrado e

que hoje posso chamar de amigos. Preciso destacar alguns destes amigos que foram imprescindíveis. Minha amiga Carla Cristiane (que não conversava comigo no primeiro semestre), por ser uma pessoa incrível, além de psicóloga, professora, colega de estudo de estatística, concelheira, etc. São tantas qualidades que eu não sei como cabe em 1,5 m (de salto). A nipodescendente Camilla Yuri Kawanishi que se tornou uma grande amiga a qual sei que posso sempre contar. De tão parceira, encarou uma viagem de quase 3 mil quilômetros de ida e volta até Gramado/RS. E também a Renata Borges, que com seu humor contagiante, tornou a caminhada muito mais leve e alegre. Sempre disposta a ajudar os animais, não poderia ser diferente com um pavão. Obrigado meninas, vocês são sensacionais.

Aos amigos Diogo H. C. Coledam, famoso Matão, sujeito quieto e estudioso, quase um nerd, o qual tive o grande prazer de conhecer. Sempre o primeiro a rir das minhas piadas, além de me ajudar com os cálculos estatísticos. Sucesso garoto. Ao Clóvis Jr, irmão de caminhada, sempre me acompanhando em todas as disciplinas e demais processos do mestrado. Meu xará Fernando Matzenbacher, gaudério, rapaz tranquilo e sorridente. Tantos outros merecem ser lembrados: Danilo Silva, Alex Silvério, Nelson H. Carneio e toda galera do GEPEMENE, as estudiosas meninas do GEPAFE, além de Ana C. Paludo (irmãzinha mais velha) e Sarah C. Barbosa.

Gostaria de agradecer também algumas pessoas que contribuíram para que eu pudesse realizar esse sonho. Meu amigo e funcionário Roberto Macari Junior, meu coordenador Roberto Gilini, e em especial ao Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino, que me inspirou a prestar a prova para o processo seletivo.

Agradeço também a todos os quais eu não citei, mas que de uma forma ou outra contribuíram nesta minha caminhada.

PAVÃO, Fernando Henrique. **Associação entre a aptidão cardiorrespiratória e o perfil lipídico em escolares com peso normal e excesso de peso**. 2013. 62p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

RESUMO

O objetivo do estudo foi associar a aptidão cardiorrespiratória e o perfil lipídico de escolares com peso normal e excesso de peso. O estudo envolveu 650 escolares de ambos os sexos (362 feminino e 288 masculino), na faixa etária de 11 a 17 anos matriculados na rede pública de ensino do município de Francisco Beltrão/PR. Para tanto, foi realizado o teste shuttle run de 20 metros (SR-20m) para avaliar a aptidão cardiorrespiratória (ACR) e coleta sanguínea para a determinação do perfil lipídico: Colesterol Total (CT), Lipoproteína de alta densidade (HDL-C), Triglicerídeos (TG) e Lipoproteína de baixa densidade (LDL-C). Também foram coletadas as medidas antropométricas de circunferência de cintura (CC), massa corporal e estatura. Através da estatura e da massa corporal, foi determinado o índice de massa corporal (IMC). Os indivíduos foram divididos em dois grupos: peso normal e excesso de peso. Através do teste Qui-quadrado foram verificadas as associações entre a ACR e as variáveis independentes. Em seguida, as variáveis foram levadas ao modelo multivariado através de regressão logística binária, ajustado por sexo e pico de velocidade de crescimento. Para aqueles indivíduos classificados como peso normal, possuir alta ACR aumentou em 2,527 vezes a chance de os mesmos apresentarem medida de CC normal (OR = 2,527; IC = 1,448 – 4,409) e em 2,376 vezes de possuírem medida de LDL-C normal (OR = 2,376; IC = 1,017 – 5,554). Nos indivíduos classificados como excesso de peso não foi encontrada nenhuma associação entre a ACR e demais variáveis.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória. Perfil lipídico. Adolescentes. Excesso de peso.

PAVÃO, Fernando Henrique. **Association between cardiorespiratory fitness and lipid profile in children with normal weight and overweight.** 2013. 62p. Master's Dissertation in Physical Education at State University of Londrina, Londrina, Parana, 2013.

ABSTRACT

The aim of this study was to associate cardiorespiratory fitness and lipid profile of children with normal weight and overweight. The study involved 650 students of both sexes (362 females and 288 males), aged 11-17 years, enrolled in public schools of Francisco Beltrão/PR. Was performed the shuttle run test (SR-20m) to assess cardiorespiratory fitness (CRF) and blood collection for the determination of lipid profile: Total cholesterol (TC), high density lipoprotein (HDL-C), triglycerides (TG) and low density lipoprotein (LDL-C). Were also collected anthropometric measures of waist circumference (WC), body mass and height. By height and body mass was determined body mass index (BMI). The subjects were divided into two groups: normal weight and overweight. By Chi-square test were found associations between ACR and the independent variables. Then the variables were taken to multivariate model by binary logistic regression analysis, adjusted for sex and peak height velocity. For those individuals classified as normal weight, have high ACR increased by 2,527 times the chance to present normal WC (OR = 2,527; IC = 1,448 – 4,409) and 2,376 times to have normal LDL-C. (OR = 2,376; IC = 1,017 – 5,554). In individuals classified as overweight found no association between ACR and other variables.

Keywords: Cardiorespiratory fitness. Lipid profile. Adolescents. Overweight.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Delineamento experimental do estudo	29
Figura 2 – Comparação entre os sexos para estado nutricional, aptidão cardiorrespiratória e perfil lipídico segundo critérios de saúde (Francisco Beltrão-PR, 2013; n= 650).....	33

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Características gerais da amostra com valores expressos em mediana (intervalo interquartil) e comparação entre os sexos (Francisco Beltrão-PR, 2013; n= 650).....31
- Tabela 2** – Teste de associação entre a aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e circunferência da cintura em adolescentes de ambos os sexos com peso normal.....35
- Tabela 3** – Teste de associação entre a aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e circunferência da cintura em adolescentes de ambos os sexos com excesso de peso.35
- Tabela 4** – Resultados do modelo de regressão logística ajustada para sexo e pico de velocidade do crescimento relativa à influência dos fatores circunferência de cintura e perfil lipídico sobre aptidão cardiorrespiratória37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACR	Aptidão cardiorrespiratória
ApF	Aptidão física
CC	Circunferência de cintura
CCI	Correlação intraclasse
CT	Colesterol total
DC	Doenças cardiovasculares
ETM	Erro técnico de medida
HDL-C	Lipoproteína de alta densidade
IC95%	Intervalo de confiança de 95%
IMC	Índice de massa corporal
LDL-C	Lipoproteína de baixa densidade
OR	<i>Odds ratio</i> (razão de chance)
POF	Pesquisa de orçamentos familiares
PVC	Pico de velocidade de crescimento
SM	Síndrome metabólica
SR-20m	Teste shuttle run de 20 metros
TG	Triglicerídeos
VO ₂ max	Consumo máximo de oxigênio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL.....	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	APTIDÃO FÍSICA VOLTADA À SAÚDE.....	17
3.2	APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.....	17
3.3	SOBREPESO E OBESIDADE	19
3.4	PERFIL LIPÍDICO	21
4	MÉTODOS	25
4.1	TIPO DE ESTUDO	25
4.2	SUJEITOS.....	25
4.3	INSTRUMENTOS	26
4.3.1	Antropometria.....	26
4.3.2	Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória	27
4.3.3	Coletas Sanguíneas	27
4.3.4	Qualidade dos dados	28
4.4	COLETA DE DADOS	29
4.5	TRATAMENTO ESTATÍSTICO	30
5	RESULTADOS	31
6	DISCUSSÃO	38
7	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	47

APÊNDICE	56
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	57
APÊNDICE B – Erro Técnico de Medida (ETM) absoluto e relativo e Coeficiente de Confiabilidade (R) para medidas antropométricas	59
ANEXOS	60
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	61
ANEXO B – Pontos de corte segundo o International Obesity Task Force (COLE, et al. 2000)	62

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a obesidade alcançou proporções epidêmicas, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, atingindo não só adultos, mas também crianças e adolescentes. As principais causas para o aumento expressivo de obesos estão na mudança dos padrões alimentares, redução da atividade física e urbanização (GAZIANO, et al., 2010).

O excesso de gordura corporal tende a permanecer na idade adulta (DESHMUKH-TASKAR, et al., 2006; FREEDMAN et al., 2001). Além disso, um estilo de vida sedentário quando associado a um peso corporal elevado, favorece a manifestação de disfunções crônico-degenerativas, tais como a elevação da pressão arterial, dislipidemias, diabetes mellitus tipo II e doenças cardiovasculares (RIBEIRO, et al., 2006).

Portanto, o baixo nível de atividade física pode afetar negativamente diferentes parâmetros relacionados à saúde, dentre eles a aptidão cardiorrespiratória - ACR (LOHMAN et al., 2008). A ACR é considerada uma dos principais componentes da aptidão física (COOPER, 1999), e níveis adequados de ACR estão inversamente associados a fatores de risco cardiovasculares e metabólicos (LEFEVRE, et al., 2002; TWISK, et al., 2002).

Acredita-se também que baixos índices de ACR na infância e adolescência estejam associados ao aumento do risco cardiovascular na idade adulta (ANDERSEN, et al., 2004). Alguns estudos apontam que a gordura corporal pode influenciar a ACR e fatores de risco cardiovascular, tanto em indivíduos jovens quanto adultos (SHAIBI, et al., 2005).

A atividade física está inversamente associada com morbidade e mortalidade por doenças crônicas. Uma vida mais ativa, aparentemente, possui um efeito protetor para mortes por doenças cardiovasculares, sendo que maiores níveis de atividade física no lazer e no dia a dia, estão associadas com maior longevidade (BLAIR, et al., 1989). Para a população adulta já está clara a associação entre falta de aptidão física e aumento dos riscos para uma vasta gama de doenças e todas as causas de morte, enquanto que na população jovem, essas evidências estão em constante estudo (DENCKER, 2008, 2012).

Dados do European Youth Heart Study, incluindo 1769 crianças da Dinamarca, Estônia e Portugal, mostraram que os fatores de risco para doenças

cardiovasculares tendem se agrupar em crianças inativas sobrepesadas e em crianças com baixa ACR a partir dos nove anos de idade (ANDERSEN, et al., 2008). Mesmo que as manifestações clínicas para a doença cardiovascular (DCV) apareçam normalmente na fase adulta, alguns estudos mostram que o processo aterosclerótico pode ser iniciado na infância em alguns indivíduos (BERENSON et al., 1998).

Neste sentido, torna-se importante conhecer e a identificar os fatores de risco relacionados a uma menor aptidão cardiorrespiratória já em idades precoces, favorecendo as possíveis estratégias de prevenção e combate ao sedentarismo o mais cedo possível e auxiliando na prevenção de eventos cardiovasculares, especialmente quando os mesmos tornarem-se adultos. (TWISK, et al., 2001).

1.1 JUSTIFICATIVA

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) é um importante componente da aptidão física relacionada à saúde, podendo ser medida de forma mais clara do que a atividade física e, portanto, pode ser mais útil clinicamente (BLAIR, et al., 1989). A aptidão cardiorrespiratória, quando em níveis adequados, está diretamente relacionada a um estilo de vida saudável na fase adulta (BERENSON, et al., 1998).

A literatura científica reporta que padrões comportamentais de atividade física na vida adulta são comumente incorporados durante a infância e adolescência (PEARCE et al., 2012). Assim, quando o indivíduo demonstra um baixo nível de atividade física habitual é provável indicar um menor nível de ACR e aumento da adiposidade corporal, sendo que estes fatores podem favorecer o aparecimento de alterações no perfil lipídico.

Durante a infância e adolescência essas alterações não geram nenhum desfecho prejudicial, porém as complicações clínicas ocorrem com o passar dos anos e a persistência do comportamento sedentário e das alterações lipídicas podem gerar desdobramentos graves com aumento da morbi-mortalidade. É conhecido que grande parte das disfunções metabólicas tem início na vida infantil, e neste contexto, investigar os índices de ACR, perfil lipídico, e a relação destes com o estado nutricional de indivíduos jovens poderá fornecer dados que auxiliem na elaboração de programas voltados a prevenção e tratamento destes importantes

elementos da saúde, favorecendo a diminuição dos fatores de risco cardiovascular principalmente na fase adulta.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a associação entre a alta aptidão cardiorrespiratória e o perfil lipídico de escolares com peso normal e excesso de peso do município de Francisco Beltrão/PR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Classificar a aptidão cardiorrespiratória, o perfil lipídico e o estado nutricional dos escolares em relação aos critérios de saúde.

Analisar as diferenças entre a aptidão cardiorrespiratória e perfil lipídico de escolares entre os sexos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 APTIDÃO FÍSICA VOLTADA À SAÚDE

A aptidão física (ApF) pode ser definida como as condições que permitem ao indivíduo ser submetido a situações que envolvam esforços físicos, sendo dividida em ApF relacionada à saúde e ao desempenho atlético. Considera-se que a ApF relacionada à saúde envolva aqueles componentes motores que possam favorecer proteção ao surgimento e desenvolvimento de disfunções degenerativas induzidas pelo estilo de vida sedentário, sendo estes componentes a resistência cardiorrespiratória, força/resistência muscular e flexibilidade (GUEDES, 2007).

Dentre estes componentes destaca-se a aptidão cardiorrespiratória, sendo esta variável amplamente discutida (ACSM'S, 2006), tendo em vista que é considerada um dos mais importantes componentes da aptidão física relacionada à saúde (COOPER, 1999).

3.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) pode ser definida como a capacidade dos sistemas cardiovascular e respiratório de fornecer oxigênio durante uma atividade física contínua, sendo o consumo máximo de oxigênio (VO_2max) o índice mais utilizado para o estudo do metabolismo aeróbio e considerado como um indicador de potência aeróbia (CYRINO et al., 2002). O VO_2max pode ser definido como a capacidade do indivíduo em captar, transportar e utilizar oxigênio em nível celular por unidade de tempo (ACSM'S, 2000; CASPERSEN, et al., 1985). Diversos fatores como genética, idade, sexo, tamanho corporal e quantidade de músculos envolvidos estão diretamente ligados aos valores do VO_2max (WILMORE; COSTILL, 2001), independente do método utilizado para a sua avaliação.

Em adultos, uma baixa ACR está associada ao aumento dos fatores de risco para doenças cardiovasculares (DC) e, em contrapartida, possuir níveis adequados desse componente parece exercer um efeito protetor ao aparecimento de doenças metabólicas. Sendo assim, observa-se uma associação inversa entre ACR e mortalidade por DC. (KATZMARZYK et al., 2005.)

Vários estudos em adultos apontam que a ACR também está

inversamente associada à síndrome metabólica (SM) (KULLO, et al., 2002; LAKKA et al., 2003), e que baixos níveis deste componente poderiam prever o seu desenvolvimento (LAAKSONEN, et al., 2002). Entende-se por SM, segundo a definição do National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATPIII) como o agrupamento de três ou mais dos seguintes fatores de risco: pressão arterial elevada, hipertrigliceridemia, baixo HDL-colesterol (HDL-C), obesidade abdominal e hiperglicemia (ATPIII, 2002).

Estudos envolvendo crianças e adolescentes também demonstram que baixos níveis de ACR podem ser associados ao aumento dos fatores de risco cardiovascular e SM (ANDERSSON, et al., 2007; JANSSEN; CRAMP, 2007; RUIZ, 2007). Além disso, baixos índices de ACR nesta população estariam associados ao aumento do risco cardiovascular na idade adulta (ANDERSEN, et al., 2004). Ao contrário, níveis adequados de ACR na adolescência estariam associados inversamente a fatores de risco cardiovasculares e metabólicos (JANZ, et al., 2002; LEFEVRE, et al., 2002; TWISK, et al., 2002) e diretamente relacionados a uma maior participação em atividades esportivas, profissões de maior esforço físico, estilo de vida ativo e maior nível de atividades físicas habituais na fase adulta (PATE, et al., 2006).

A utilização da aptidão cardiorrespiratória como variável de exposição em estudos epidemiológicos, envolvendo um grande número de sujeitos necessita dispor de técnicas mais simples, com menor custo e de rápida aplicação. Nesta perspectiva, tem se optado pela utilização de um método indireto para estimar o $VO_2\text{max}$ por permitir avaliar um número elevado de indivíduos em um espaço de tempo muito inferior ao despendido pelo método direto, além de possuir um custo operacional muito menor (KLUSIEWICZ, 2003, 2011).

O pressuposto teórico do método indireto se dá pela relação linear existente entre o consumo máximo de oxigênio e a intensidade do trabalho muscular e respostas fisiológicas de frequência cardíaca durante esforços progressivos e máximos. Desta forma, entende-se que à medida que aumentam o trabalho muscular e frequência cardíaca, o indivíduo consome maior quantidade de oxigênio. Por se tratar de um teste onde, através de fórmula matemática, se prediz o $VO_2\text{max}$ do indivíduo, é natural que exista uma margem de erro ao se prever esta variável quando comparado ao método direto, podendo variar de 10% a 20% (HEYWARD, 1991). Contudo, o seguimento correto das padronizações referentes aos testes de

medida indireta minimizariam os erros de estimativa.

Ao se considerar que o consumo de oxigênio aumenta conjuntamente com o acréscimo do trabalho muscular, Léger e Lambert (1982), propuseram o “20 m Shuttle-run test” (SR-20m), popularmente conhecido no Brasil como teste aeróbio de corrida de Vai-e-Vem de 20 m, que consiste em correr, em ritmo cadenciado por um estímulo sonoro (bip), um espaço de 20 metros delimitado entre duas linhas paralelas de forma contínua e progressiva.

Por se tratar de um teste onde não necessita de espaço muito amplo para sua realização e a possibilidade de avaliar um número elevado de indivíduos, o SR-20m mostra-se como ferramenta válida para se utilizar em ambiente escolar. Por possuir 21 estágios com dificuldade progressiva, permite avaliar simultaneamente indivíduos com baixa, média e grande capacidade cardiorrespiratória.

3.3 SOBREPESO E OBESIDADE

O avanço tecnológico, a facilidade em se obter alimentos, o crescimento dos centros urbanos, a diminuição do gasto energético nas tarefas diárias e o tipo de deslocamentos utilizados diariamente, fizeram com que houvesse uma modificação no estilo de vida da população em geral, potencializando o aumento da obesidade em todas as faixas etárias, tanto nos países desenvolvidos como nos em desenvolvimento (BAR-OR, 2000; DEFORCHE, et al., 2003).

Assim, é de conhecimento que a obesidade está assumindo proporções epidêmicas em toda população mundial e em diferentes faixas etárias. Nas crianças, é considerada um problema crônico, sendo apontada como mais perigosa que a própria desnutrição, pelo fato de estar atrelada a um grande número de comorbidades (SOROF; DANIELS, 2002).

No Brasil, resultados apresentados pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizados nos anos de 2008-2009, demonstram que, quando comparados os valores mais recentes com os obtidos em pesquisas anteriores (1974-1975 e 1989), apesar de marcadores de saúde da população como déficit de altura e peso decresceram, os índices de sobrepeso e obesidade aumentaram substancialmente. Para meninos de cinco a nove anos, entre a primeira e a última pesquisa, o percentual de indivíduos que apresentavam sobrepeso e obesidade aumentou de 10,9% para 34,8% e de 2,9% para 16,6%, respectivamente. No sexo

feminino o aumento foi de 8,6% para 32% no sobrepeso e de 1,8% para 11,8% na obesidade. Na faixa dos 10 aos 19 anos de idade, nestes 34 anos (1974-1975 até 2008-2009), o sobrepeso aumentou seis vezes para o sexo masculino, passando de 3,7% para 21,7% e três para o sexo feminino, de 7,6% para 19%. Quanto à obesidade, as mudanças no mesmo período foram de 0,4% para 5,9% para eles e de 0,7% para 4,0% para elas (POF, 2010).

Entende-se como sobrepeso um grau moderado de excesso de peso para a estatura, enquanto que a obesidade seria um estado de maior severidade e ambos se dão principalmente pela ingestão inadequada e excessiva de alimentos somados a baixos níveis de atividade física. Adicionalmente aos fatores comportamentais, também contribuem para a obesidade os fatores metabólicos e hereditários (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; MEHTA, et al., 2008). Em um estudo desenvolvido por Freedman et al. (2001), com um tempo médio de 17 anos de acompanhamento, os resultados demonstraram que 77% dos indivíduos que foram obesos na infância permaneceram obesos quando adultos. Em contrapartida, entre aquelas crianças com peso normal, apenas 7% tornaram-se obesas na fase adulta.

A inatividade física e a obesidade na infância, por estarem associadas ao desenvolvimento de outras doenças crônicas, têm sido identificadas como situações de risco. Dentre essas doenças destacam-se as dislipidemias, hipertensão arterial, resistência insulínica, e, conseqüentemente, predispõe à manifestação das DC. Nesse sentido, o impacto adverso do excesso de peso sobre os múltiplos fatores de risco cardiovascular demanda prevenção primária já em idades precoces (ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA, 2000; LEITE, et al., 2009).

Outro fator limitante para esses indivíduos é que o excesso de peso causa um maior desgaste físico em atividades que envolvam caminhadas ou corridas (NORMAN, et al., 2005), o que favorece as atividades sedentárias. Ao se considerar as estratégias não-farmacológicas para o tratamento da obesidade em crianças e adolescentes, destacam-se o aumento da atividade física e modificações de hábitos alimentares (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2001, 2003).

Atividade física regular é conhecida por reduzir a obesidade e melhorar os fatores de risco associados. O exercício regular pode promover redução dos triglicerídios plasmáticos, aumentar a sensibilidade à insulina e a concentração

do HDL-C. (HANCOX; MILNE; POULTON, 2004). As restrições dietéticas por sua vez, podem reduzir a massa gorda, o colesterol total, o LDL-C, sem efeito aparente no HDL-C. O efeito de ambos, dieta e exercício regular em crianças e adolescentes obesos parece adicionar grande impacto positivo no perfil lipídico, na resistência à insulina e no controle do peso corporal (GIULIANO; CARAMELLI, 2008).

Contudo, o efeito da dieta alimentar e/ou dos exercícios regulares realizados por longos períodos, bem como a manutenção dos benefícios adquiridos carecem de maior investigação, afim de se obter dados referentes às mudanças no estilo de vida destes indivíduos (BEN OUNIS, et al., 2008).

Vale lembrar que a preocupação com a obesidade na infância e adolescência deve iniciar não apenas pelas crianças severamente obesas, mas, sobretudo pelos indivíduos sobrepesados, tendo em vista que o sobrepeso se apresenta como uma fase inicial da obesidade, onde a intervenção poderia ser melhor respondida (RODGERS, 2004).

3.4 PERFIL LIPÍDICO

A doença aterosclerótica é uma das principais causas de morbidade e mortalidade na população mundial. Entre os fatores que determinam o surgimento das doenças cardiovasculares, destacam-se, sobretudo, as dislipidemias. Elevadas concentrações de triglicerídeos plasmáticos, colesterol total e da fração LDL-C, atreladas à diminuição do HDL-C podem aumentar a probabilidade de desenvolvimento dessas enfermidades (LEVI et al., 2002).

As dislipidemias são caracterizadas por distúrbios nos níveis de lipídios, lipoproteínas circulantes e podem ser decorrentes de fatores comportamentais ou hereditários. Entre as variáveis ambientais envolvidas na determinação do perfil lipídico destacam-se, o desequilíbrio no consumo alimentar, o sedentarismo e a obesidade (TREUTH et al., 2009).

Os hábitos alimentares inadequados, sobretudo a ingestão elevada de alimentos ricos em gordura saturada e colesterol, bem como a realização de dietas hipercalóricas, têm se apresentado como alguns dos principais responsáveis pela redução na prevalência da desnutrição e um predomínio do excesso de peso em crianças e adolescentes, evidenciado nos últimos anos. Além disso, o sedentarismo e os baixos níveis de atividade física, também determinam um

aumento expressivo do peso corporal e de suas comorbidades associadas (WALLS et al., 2011).

Berenson et al. (1998) identificaram que o aumento nos fatores de risco pode agravar a doença coronariana e a manifestação da aterosclerose em jovens. Os autores constataram que alterações no índice de massa corporal, valores elevados de pressão arterial, aumento do colesterol total, do LDL-C e dos triglicérides, bem como a redução do HDL-C foram fortemente associados à extensão das lesões na aorta e nas coronárias dos participantes. Adicionalmente, foi observado que com o aumento do número de fatores de risco, também aumentavam as chances dos indivíduos apresentarem maior parte da superfície endotelial da aorta coberta por estrias gordurosas. (BERENSON et al., 1998)

Vale destacar, que o processo inicial de formação da placa de ateroma começa na infância e tem uma progressão lenta e assintomática ao longo dos anos, entretanto, uma vez que, apenas na vida adulta começa apresentar as primeiras manifestações clínicas (FRANCOSO; COATES, 2002; MCGILL et al., 2000).

Nesse sentido, o aumento dos lipídios e lipoproteínas plasmáticas em populações pediátricas pode ser um indicador de prejuízos cardiovasculares em idades mais avançadas, tendo em vista que essas alterações podem ser potencializadas ao longo dos anos por uma série de fatores relacionados ao estilo de vida (ROMALDINI et al., 2004). Em vista disso, se infere a necessidade de estratégias preventivas que podem levar a menor exposição aos fatores de risco. Em contrapartida, observa-se nos dias de hoje, cada vez mais a manifestação de hábitos deletérios às condições de saúde (BOREHAM et al., 2002).

Atualmente, o percentual de crianças e adolescentes com dislipidemia encontra-se elevado. Dados do National Health and Nutrition Examination Surveys 2005 – 2010, avaliando adolescentes entre 12 e 19 anos (1981 meninas e 2191 meninos) detectaram uma prevalência para alterações no CT de 35% e 28% para os sexos feminino e masculino respectivamente (SHAY, et al., 2013). Em um estudo realizado no Brasil, com uma amostra de 660 adolescentes de ambos os sexos entre 14 a 19 e utilizado como ponto de corte o colesterol total sérico superior a 170 mg/dL, a prevalência encontrada de jovens com níveis de colesterol total acima dos valores de referência foi de 20,3% (BECK, et al., 2011).

Na população pediátrica, os valores de referência para o perfil

lipídico ser considerado saudável, de acordo com a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (2005), para ambos os sexos são: Colesterol Total <170 mg/dL; LDL-C <130 mg/dL; HDL-C >45 mg/dL e triglicérides <130 mg/dL.

A preocupação em estabelecer esses limites, bem como seu conhecimento é particularmente útil na detecção do risco de manifestação das patologias, apresentando vantagens em relação às medidas preventivas e às mudanças no estilo de vida que poderão ser adotados mais precocemente. Sendo assim, a detecção das dislipidemias nessa faixa etária é essencial, visto que as alterações apresentadas nas crianças e adolescentes são importantes preditores dos níveis de lipídios e lipoproteínas plasmáticas na idade adulta. (BALLESTEROS et al., 2005).

Um estudo de Pereira et al. (2010) que teve como objetivo avaliar a presença de dislipidemias e investigar a associação entre sobrepeso e obesidade abdominal em 470 adolescentes de ambos os sexos, de 10 a 14 anos de Recife, Brasil. Os resultados mostraram que a maioria dos avaliados apresentava dislipidemias (63,8%), entretanto, os adolescentes que tinham sobrepeso ou obesidade abdominal apresentaram maiores valores de triglicérides e baixos níveis de HDL-C ($P < 0,05$). No entanto, não apresentaram maiores LDL-C em comparação aos outros estudantes, de acordo com os parâmetros de circunferência de cintura. Contudo, esse fato foi observado nos adolescentes classificados com a presença de obesidade central de acordo com a razão da circunferência de cintura pela altura. Adicionalmente, os níveis de colesterol total, de acordo com o mesmo indicador, mostraram uma tendência para valores mais elevados quando comparados aos estudantes sem obesidade abdominal.

Também no estudo realizado na cidade de Florianópolis/SC, Brasil, por Giuliano et al. (2005), avaliando 1053 crianças e adolescentes de ambos os sexos, observou-se que o fator de risco mais associado à dislipidemia nesta amostra foi o excesso de peso corporal. Este resultados corroboram com os encontrados por Lima et al. (2004), que, avaliando o perfil lipídico de crianças e adolescentes, encontrou que as alterações no valores de CT e LDL-C ($P < 0,05$) estavam mais presentes no grupo sobrepesado e obeso, principalmente para o gênero masculino e maiores concentrações de TG no grupo obeso feminino.

Ainda neste sentido, Romaldini et al. (2004), ao analisar fatores de

risco para aterosclerose em 109 crianças e adolescentes com histórico familiar para DC, encontraram que dentre aqueles que apresentaram alterações lipídicas, 51,7% eram classificadas como excesso de peso (sobrepeso/obesidade), com associação significativa entre excesso de peso e dislipidemia ($P=0,02$).

Ao avaliar o perfil lipídico e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes obesos e não-obesos de 10 a 16 anos de idade, Leite et al. (2009) encontraram valores significativamente maiores de HDL-C e VO_2 max no grupo dos não-obesos, enquanto que os obesos apresentaram maiores valores para triglicerídeos ($P<0,05$), demonstrando uma relação inversa entre ACR e obesidade.

4 MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo descritivo e correlacional, com corte do tipo transversal, onde foram analisados os escores relacionados a ACR e perfil lipídico em adolescentes com peso normal e com excesso de peso.

4.2 SUJEITOS

Participaram do estudo 650 adolescentes de ambos os sexos, com idade compreendida entre 11 e 17 anos, regularmente matriculados em escolas públicas da zona urbana do município de Francisco Beltrão/PR. O presente estudo faz parte do projeto “PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES DE FRANCISCO BELTRÃO – PR”.

Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizada uma equação para estimativa de parâmetros populacionais, na qual se inseriu a prevalência de síndrome metabólica registrada nos estudos de 4,0% (MORAES, et al., 2009), precisão de 2,5%, significância de 5%, ($z = 1,96$), efeito de delineamento de 2,0 (por utilizar amostras por conglomerado: as turmas) e acréscimo de 20% considerando perdas/recusas, totalizando uma amostra mínima de 566 indivíduos.

Para a seleção dos participantes, o processo de amostragem foi realizado em dois estágios. Inicialmente, todas as escolas públicas localizadas na zona urbana foram listadas e agrupadas de acordo com sua localização geográfica (região norte, sul, leste, oeste e central). Posteriormente, uma ou duas escolas de cada região foram selecionadas aleatoriamente. Dentro destas escolas, todas as turmas do período matutino que abrangeram a variação de idade proposta (11 a 17 anos: 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio) foram elencadas e selecionadas para participar do estudo. Nas turmas selecionadas, todos os alunos matriculados foram convidados a participar.

Nesse sentido, a amostragem foi definida de forma aleatória estratificada, levando-se em consideração as regiões norte, sul, leste, oeste e

central.

Como critérios iniciais de inclusão os voluntários deviam declarar bom estado de saúde (não fazer o uso frequente de medicamentos, ou estar em tratamento de alguma doença); pertencer à faixa etária preestabelecida e estar regularmente matriculados nas escolas selecionadas para o estudo. Foram excluídos da amostra os voluntários que apresentaram algum problema físico que os impediram de realizar o teste motor ou não retornaram com o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo pai e/ou responsável.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIPAR/CEPEH (Protocolo 21714/2012) por estar de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Humana, adotados pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), e Resolução 196/96 do Ministério da Saúde (ANEXO A).

4.3 INSTRUMENTOS

4.3.1 Antropometria

Medidas antropométricas de massa corporal e estatura foram obtidas de todos os participantes. A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital, com precisão de 0,1 kg, a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com procedimentos padronizados descritos na literatura (GORDON et al., 1988).

A partir das medidas de estatura e massa corporal foi calculado o índice de massa corporal (IMC), que se baseia na construção de um índice envolvendo estas medidas em um mesmo sujeito, e resulta da divisão da massa corporal em quilogramas pelo quadrado da estatura em metros.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso Corporal (kg)}}{\text{Estatura (m)}^2}$$

Os sujeitos foram classificados em peso normal e excesso de peso (sobrepeso ou obesidade) de acordo com os pontos de corte ajustados por sexo e idade propostos pelo International Obesity Task Force (COLE, et al., 2000) (ANEXO B).

Foi obtida a medida da circunferência de cintura (CC) mediante a utilização de uma fita métrica inextensível com escalas de 0,1cm seguindo as padronizações descritas por Taylor et al. (2000). Todas as medidas foram efetuadas com os jovens descalços e vestindo roupas leves (camiseta e shorts/bermuda).

4.3.2 Avaliação da aptidão cardiorrespiratória (ACR)

Para determinar a ACR foi utilizado o teste shuttle run de 20 metros (SR-20 m), sendo realizado em quadra dentro das próprias escolas, com piso antiderrapante, num espaço demarcado de 20 metros e separado por duas linhas paralelas. O avaliado teria que se deslocar continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até a exaustão e orientados por uma gravação sonora. A velocidade de corrida inicial é de 8,5 km/h com incrementos de 0,5 km/h a cada estágio de um minuto. Os sujeitos durante a execução do teste foram comunicados verbalmente a cada mudança de estágio. A realização do teste, bem como o critério adotado para sua finalização, seguiram as recomendações de Léger e Lambert (1982). O consumo máximo de oxigênio (VO_2max) foi estimado pela equação específica sugerida para este teste em adolescentes (MAHAR et al., 2011), que segue:

$$VO_2max = 40.34533 + (0.21426 \times \text{número de voltas}) - (0.79472 \times \text{IMC}) + (4.27293 \times \text{sexo}) + (0.79444 \times \text{idade})$$

Obs.: sexo masculino =1; sexo feminino =0.

Os sujeitos foram classificados em baixa ACR e alta ACR segundo os critérios de saúde propostos pelo *Fitnessgram* (MEREDITH; WELK, 2010).

4.3.3 Coletas Sanguíneas

Coletas de sangue foram realizadas na escola por profissionais do laboratório, em sala adaptada para este fim, no período da manhã, com consentimento prévio dos pais ou responsáveis, bem como da direção da escola.

As análises sanguíneas determinaram os triglicerídeos (TG), colesterol total (CT), HDL-C e LDL-C. As dosagens foram determinadas no

Laboratório de Análises Clínicas no Campus da UNIPAR - FB. Para tanto, foram coletados 14 mL de sangue venoso na prega do cotovelo, respeitando jejum de 12 horas. As amostras foram depositadas em 02 tubos a vácuo, um com gel separador sem anticoagulante, centrifugado por 10 minutos a 3.000 rpm para separar o soro e posteriormente serem determinados os teores de triglicérides (TG), colesterol total (CT) e frações de lipoproteínas de alta densidade (HDL-C). Os valores das lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C) foi estimada através do cálculo de Friedewald et al. (1972).

Para a coleta os sujeitos foram posicionados sentados, com o braço apoiado sobre um suporte aproximadamente a altura de seus ombros. O braço foi garroteado no ponto médio do úmero, foi feita assepsia com algodão embebido em álcool 70%, e puncionado com agulha descartável de 25 X 8 mm no referido local. O sangue venoso foi aspirado em dois tubos de coleta à vácuo, um com capacidade para 10 mL e outro para 4,0 mL e as agulhas foram descartadas de forma segura, assim como todos os outros materiais descartáveis contaminados, tanto no procedimento de coleta, quanto nas análises sanguíneas conforme procedimento padrão do laboratório.

A prevalência de dislipidemia foi identificada de acordo com a I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência (2005), que estabelece os seguintes cortes para valores desejáveis: CT < 150mg/dL, LDL-C < 100 mg/dL, HDL-C > 45mg/dL e TG < 100mg/dL; para valores limítrofes: CT 150-169mg/dL, LDL-C 100-129mg/dL e TG 100-129mg/dL; e valores alterados: CT > 170mg/dL, LDL-C > 130mg/dL, TG > 130mg/dL e HDL-C < 45mg/dL. Foram considerados casos de dislipidemia aqueles que apresentaram valores alterados de pelo menos um dos seguintes componentes: CT, HDL-C, LDL-C e TG, conforme a IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, 2007).

4.3.4 Qualidade dos Dados

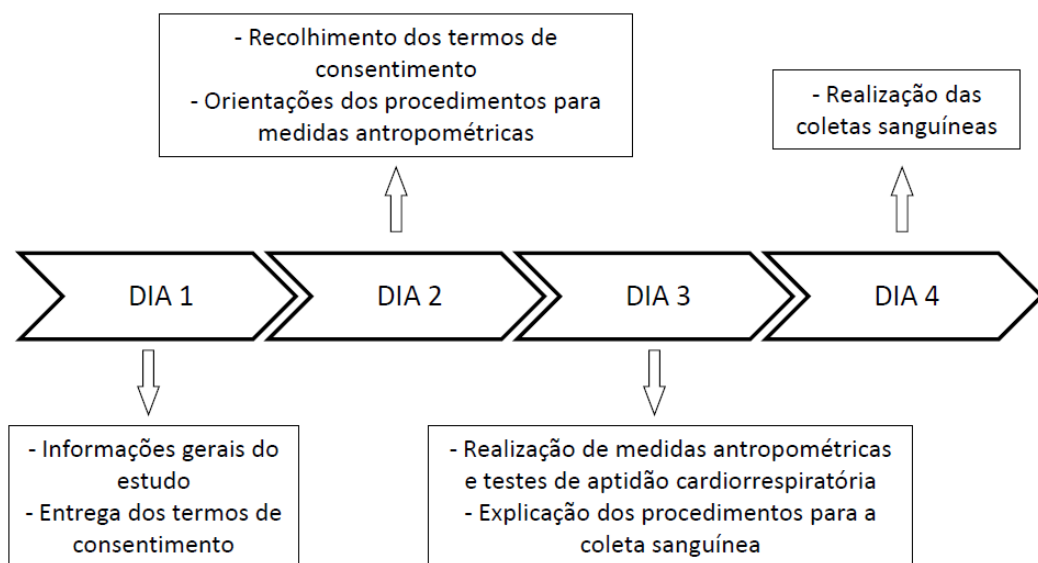
Antes de realizar a coleta definitiva dos dados, foi selecionado aleatoriamente um grupo de estudantes com as mesmas características da amostra do estudo para compor um projeto piloto. Foram selecionadas 100 crianças e adolescentes para a realização do projeto piloto. Esses indivíduos foram submetidos

a duas medidas sucessivas de cada variável selecionada, em datas diferentes, para verificar a reprodutibilidade dos avaliadores, operacionalização da coleta de dados e calibração dos equipamentos. Para analisar a extensão do erro do avaliador foi adotado o erro técnico de medida (ETM) e o coeficiente de confiabilidade (R) com a finalidade de verificar a consistência das medidas. (Apêndice B).

4.4 Coleta de Dados

No primeiro contato (DIA 1), os participantes receberam informações gerais sobre o estudo (objetivos e procedimentos adotados) e foi entregue o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). No segundo encontro (DIA 2), foram recolhidos os termos de consentimento e os voluntários receberam orientações para realização das medidas antropométricas (uso preferencialmente de roupas leves, evitando o uso de jeans). O terceiro contato (DIA 3) foi utilizado para realizar as medidas antropométricas, bem como os testes de aptidão cardiorrespiratória. Além disso, foram explicados os procedimentos para a coleta sanguínea (jejum de 12 h). E o quarto contato (DIA 4) foram realizadas as coletas sanguíneas. No final do estudo, os pesquisadores entregaram os relatórios individuais aos participantes com os resultados de todas as avaliações.

Figura 1 - Procedimento para coleta de dados.



Fonte: o próprio autor.

4.5 Tratamento Estatístico

Previamente à análise, o banco de dados foi revisado e eventuais erros foram corrigidos. Primeiramente foi aplicado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (KS) para analisar o enquadramento das variáveis numéricas no modelo Gaussiano de distribuição. O teste KS não demonstrou distribuição normal para a maioria das variáveis analisadas. Assim, os recursos da estatística descritiva foram compostos por valores de mediana e intervalo interquartil e as comparações entre os sexos foram testadas através do teste de U de Mann-Whitney. As prevalências dos componentes foram determinadas mediante o emprego da análise de distribuição em frequências. O teste do qui-quadrado (χ^2) foi utilizado para identificar associações entre a ACR com CC e componentes do perfil lipídico. Por fim, um modelo multivariado foi elaborado utilizando a regressão logística binária para expressar a magnitude das associações (expressa em valores de odds ratio (OR) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) entre ACR, CC, variáveis do perfil lipídico para ambos os grupos. Para as análises estatísticas foi utilizado software específico IBM *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) version 17.0 (Windows; Chicago, IL, USA). A significância adotada foi $< 5\%$.

5 RESULTADOS

Os resultados do presente estudo foram obtidos por intermédio de uma avaliação em 770 adolescentes de seis escolas selecionadas, dos quais aproximadamente 85% (n=650) completaram todas as avaliações e foram considerados aptos para as análises e interpretações.

Os valores referentes a mediana (intervalo interquartil) das características gerais da amostra, além da análise comparativa entre os sexos encontram-se distribuídos na Tabela 1.

Tabela 1 - Características gerais da amostra com valores expressos em mediana (intervalo interquartil) e comparação entre os sexos (Francisco Beltrão-PR, 2013; n= 650).

	Idade	MC	Est	IMC	CC	VO ₂ max	CT	HDL-C	TG	LDL-C	PVC
♀	11	44,10 (8,9)	151,0 (7,5)	19,18 (4,1)	67,0 (8,8)	38,27 (5,61)	150,0 (29,0)	41,0 (17,0)	62,0 (45,0)	90,2 (30,6)	-0,31 (0,58)
	12	46,95 (13,9)	155,0 (12,1)	19,19 (4,6)	65,0 (11,1)	38,88 (4,77)	144,0 (38,3)	46,0 (16,5)	67,0 (38,3)	86,0 (28,3)	0,44 (0,82)
	13	48,9 (12,2)	158,5 (7,5)	19,01 (4,9)	67,5 (10,3)	39,96 (5,19)	151,0 (40,5)	48,0 (17,0)	71,0 (47,5)	86,0 (32,3)	1,25 (0,64)
	14	52,6 (11,1)	160,5 (8,5)	20,26 (2,9)	67,5 (8,7)	39,41 (3,76)	148,0 (37,0)	48,0 (13,0)	62,0 (40,0)	84,8 (30,0)	1,99 (0,67)
	15	52,7 (12,2)	162,0 (7,5)	20,9 (3,9)	69,5 (7,6)	40,02 (5,05)	160,0 (43,0)	48,0 (12,5)	69,0 (53,5)	97,0 (39,8)	2,59 (0,69)
	16	54,8 (9,9)	162,0 (12,0)	20,92 (3,6)	70,5 (8,0)	40,70 (4,59)	160,0 (51,0)	47,0 (13,0)	64,0 (26,0)	98,6 (44,0)	3,00 (0,64)
	17	57,8 (15,4)	162,0 (7,5)	21,45 (6,3)	69,9 (16,4)	41,01 (4,33)	173,0 (31,0)	51,0 (11,5)	69,0 (47,5)	103,4 (23,0)	3,35 (0,56)
♂	11	42,95 (17,0)	151,0 (10,4)	18,63 (7,5)	65,25 (12,8)	43,94 (9,22)	159,5 (33,5)	49,0 (11,0)	72,0 (46,0)	96,9 (30,5)	-2,18 (0,52)
	12	45,15 (16,3)	154,0 (10,3)	19,11 (4,8)	65,7 (12,1)	45,51 (5,4)	155,0 (40,0)	49,0 (11,0)	73,0 (55,0)	94,2 (36,4)	-1,58 (0,63)
	13	46,30 (10,9)	159,5 (14,1)	18,46 (3,6)	65,3 (7,7)	48,68 (6,08)	147,0 (35,0)	48,0 (14,5)	61,5 (36,3)	84,3 (39,1)	-0,61 (1,03)
	14	56,30 (14,0)	165,0 (13,8)	19,80 (3,6)	70,0 (9,0)	48,24 (6,0)	146,0 (34,5)	47,0 (13,5)	65,0 (43,0)	85,2 (33,6)	0,17 (1,01)
	15	59,28 (9,4)	170,3 (9,5)	20,11 (2,5)	70,0 (7,5)	50,05 (4,99)	142,0 (55,0)	45,5 (10,3)	62,0 (46,3)	82,4 (38,1)	1,18 (0,66)
	16	62,6 (14,7)	175,3 (11,0)	20,58 (3,2)	73,5 (7,7)	51,65 (6,60)	137,0 (20,5)	44,5 (12,8)	55,0 (22,8)	77,4 (27,8)	1,96 (0,84)
	17	64,58 (13,9)	172,3 (7,3)	22,0 (4,4)	73,3 (7,1)	50,20 (5,38)	146,5 (27,0)	46,0 (8,5)	59,0 (35,3)	84,9 (21,1)	2,55 (0,89)
P	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Nota: IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência de cintura; VO₂max = volume máximo de oxigênio; CT = colesterol total; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; TG = triglicerídeos; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade; PVC = pico de velocidade de crescimento.

Fonte: o próprio autor.

Ao se comparar as características gerais da amostra apresentadas na Tabela 1, observa a existência de diferenças entre os sexos para as medidas antropométricas de massa corporal, estatura e CC. Estas variáveis tiveram um aumento dos seus valores medianos com o incremento da idade, sendo que o sexo feminino apresentou valores maiores até os 12 anos para estatura e até os 13 anos para massa corporal e CC.

Destaca-se também que o sexo feminino possui valores maiores que o sexo masculino entre as idades de 11-13 anos, o que talvez possa ser explicado pelo fato de que os meninos atingiram o PVC entre 13 e 14 anos e as meninas entre 11 e 12 anos de idade. O IMC não diferiu entre os sexos, sendo que houve uma tendência desta variável em elevar-se conforme o avanço etário.

Analisando os valores de VO_2max , o sexo masculino obteve valores significativamente maiores que o sexo feminino em todas as idades. Em ambos os sexos, houve uma tendência de incremento no VO_2max com o aumento da idade, sendo mais evidente no sexo masculino.

Para as variáveis do perfil lipídico, não houve diferenças significativas entre os sexos. No entanto, aparentemente, o comportamento dessas variáveis parece diferir no decorrer dos anos. No sexo feminino, o CT aumentou gradativamente dos 11 aos 17 anos, enquanto que no sexo masculino houve queda dos 11 até os 16 anos. Aos 11 e 12 anos, o sexo feminino possui valores inferiores de CT comparado ao sexo masculino, porém a partir dos 13 anos, existe uma inversão, chegando a uma superioridade de aproximadamente 30 mg/dl sobre o sexo masculino nas idades de 16 e 17 anos.

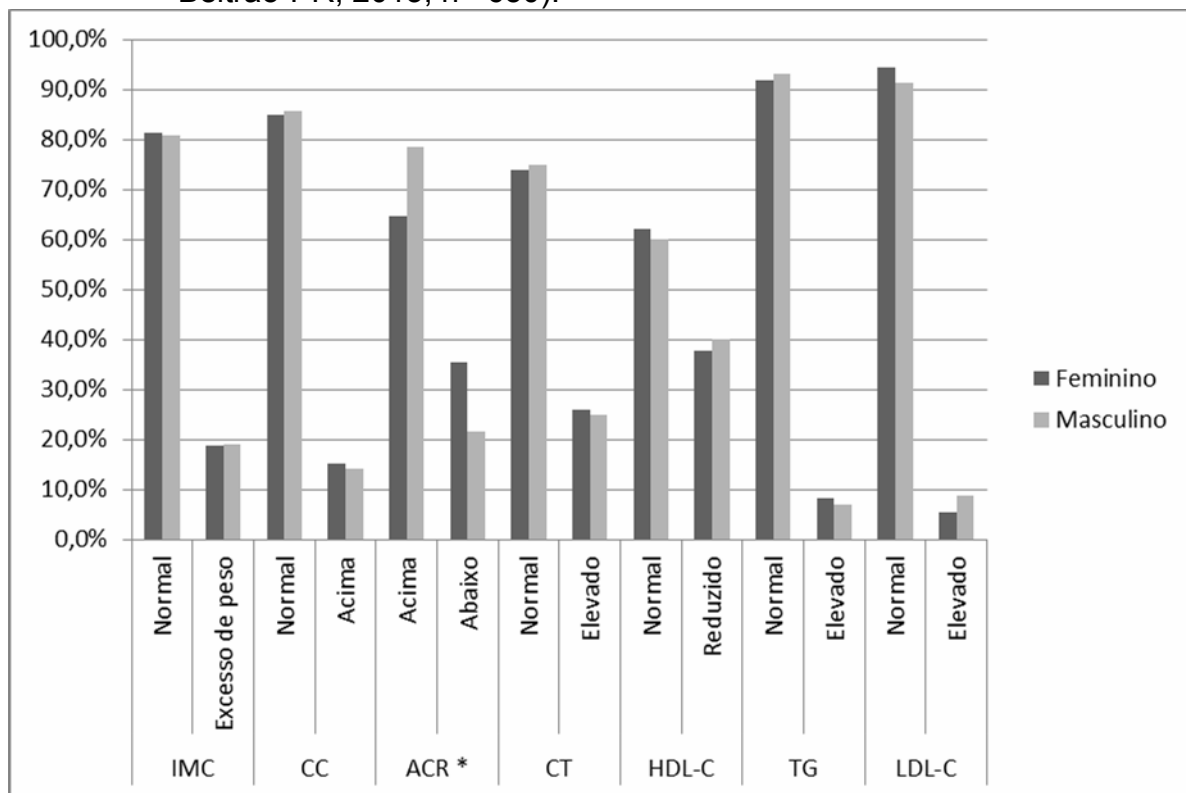
Na análise dos dados referentes ao HDL-C aconteceu exatamente o contrário do CT, sendo que aos 11-12 anos o sexo masculino possui valores maiores que o sexo feminino. Entre os 13 e 16 anos o HDL-C fica relativamente estável nas meninas, e com um aumento visível aos 17 anos. No sexo masculino houve uma diminuição do HDL-C no transcorrer da idade, sendo que os maiores valores são encontrados aos 11-12 anos, ocorrendo uma queda a partir dos 14-15 anos.

Quanto aos TG, o sexo feminino variou entre valores medianos de 62,0 a 71,0 mg/dl entre as idades avaliadas, aparentemente sem existir uma tendência de aumento ou queda. Para o sexo masculino parece existir uma tendência de redução dos valores de TG no decorrer dos anos, havendo uma diferença aproximada de 13 mg/dl entre os 11 e os 17 anos. No que se refere ao

LDL-C, o sexo feminino manteve valor aproximado entre os 11 e 14 anos e após esta faixa etária existiu uma tendência crescente até os 17 anos. No sexo masculino houve uma tendência de redução dos valores de LDL-C conforme o avanço etário.

Na Tabela 2 encontram-se as frequências de meninos e meninas que atenderam ou não os critérios de saúde para as variáveis analisadas, bem como a comparação entre os sexos.

Figura 2 - Comparação entre os sexos para estado nutricional, aptidão cardiorrespiratória e perfil lipídico segundo critérios de saúde (Francisco Beltrão-PR, 2013; n= 650).



Nota: IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência de cintura; ACR = aptidão cardiorrespiratória; CT = colesterol total; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; TG = triglicerídeos; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade; * $P < 0,05$.

Fonte: o próprio autor.

Para as medidas do IMC, os sujeitos foram classificados em peso normal e excesso de peso (sobrepeso ou obesidade) de acordo com os pontos de corte ajustados por sexo e idade propostos pela *International Obesity Task Force* (COLE, et al., 2000). Ambos os sexos apresentaram frequências semelhantes para excesso de peso, sendo 18,8% e 19,1% para meninas e meninos respectivamente. Ao se utilizar a medida de CC, os sujeitos foram classificados em normal ou acima

do padrão, conforme idade e sexo, segundo Taylor, et. al (2000). Assim como na medida de IMC, não houve diferença significativa para CC entre os sexos. No entanto, ao se comparar as frequências para aqueles classificados como excesso através do IMC com aqueles considerados com CC acima do esperado, as frequências diminuem ao se utilizar a CC como referência.

A ACR apresentou frequência maior de meninos classificados como possuindo ACR acima da referência, através dos valores de VO_2max , segundo os pontos de corte do *Fitnessgram* (MEREDITH; WELK, 2010), sendo significativamente diferente das meninas. No sexo feminino 35,4% foram classificadas como possuindo ACR abaixo do esperado, contra 21,5% do sexo masculino.

Ao verificar as variáveis referentes ao perfil lipídico, pode-se observar que, conforme a classificação da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência (2005), mais de 90% dos sujeitos, de ambos os sexos, apresentaram TG e LDL-C normal. Por outro lado, aproximadamente 25% da amostra apresentou alteração na concentração de CT e perto de 40% teve concentração de HDL-C alterado.

Estes valores são superiores aos encontrados em indivíduos classificados como excesso de peso através do IMC, ou com CC acima do esperado para a idade, demonstrando que alguns indivíduos, mesmo com peso ou CC normal, apresentam alterações no perfil lipídico. Destaca-se nesta análise que ao se considerar que a alteração de apenas um desses componentes (CT, HDL-C, TG e LDL-C) classifica o indivíduo como dislipidêmico, assim, no mínimo 40% dos adolescentes avaliados neste estudo apresentaram dislipidemia. As frequências para as variáveis do perfil lipídico foram semelhantes, não havendo diferenças significativas entre os sexos.

A Tabela 3 e 4 estão expostas as medidas de associação entre a aptidão cardiorrespiratória e as demais variáveis analisadas, para indivíduos com peso normal e excesso de peso respectivamente.

Tabela 2 - Teste de associação entre a aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e circunferência da cintura em adolescentes de ambos os sexos com peso normal.

		Aptidão Cardiorrespiratória (VO ₂ max)		χ ²	P
		Acima	Abaixo		
CC	Normal	375 (87,8%)	75(75%)	9,674	0,002
	Acima	52 (12,2%)	25 (25%)		
CT	Normal	329 (77%)	74 (74%)	0,266	0,606
	Alterado	98 (23%)	26 (26%)		
HDL-C	Normal	258 (60,4%)	64 (64%)	0,299	0,585
	Alterado	169 (39,6%)	36 (36%)		
TG	Normal	394 (92,3%)	91 (91%)	0,047	0,828
	Alterado	33 (7,7%)	9 (9%)		
LDL-C	Normal	405 (94,8%)	91 (91%)	1,528	0,216
	Alterado	22 (5,2%)	9 (9%)		

Nota: CC = circunferência de cintura; CT = colesterol total; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; TG = triglicerídeos; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade.

Fonte: o próprio autor.

Tabela 3 - Teste de associação entre a aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e circunferência da cintura em adolescentes de ambos os sexos com excesso de peso.

		Aptidão Cardiorrespiratória (VO ₂ max)		χ ²	P
		Acima	Abaixo		
CC	Normal	29 (87,9%)	75 (83,3%)	0,113	0,737
	Acima	4 (12,1%)	15 (16,7%)		
CT	Normal	23 (69,7%)	58 (64,4%)	0,109	0,742
	Alterado	10 (30,3%)	32 (35,6%)		
HDL-C	Normal	22 (66,7%)	54 (60,0%)	0,216	0,642
	Alterado	11 (33,3%)	36 (40,0%)		
TG	Normal	33 (100,0%)	82 (91,1%)	1,846	0,174
	Alterado	0 (0,0%)	8 (8,9%)		
LDL-C	Normal	29 (87,9%)	80 (88,9%)	0,000	1,000
	Alterado	4 (12,1%)	10 (11,1%)		

Nota: CC = circunferência de cintura; CT = colesterol total; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; TG = triglicerídeos; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade.

Fonte: o próprio autor.

Na análise dos dados apresentados nas Tabelas 3 e 4 observa-se que para os indivíduos com peso normal, existiu associação significativa entre a aptidão cardiorrespiratória e circunferência de cintura. Entretanto para os indivíduos classificados como excesso de peso, não houve associação entre a aptidão cardiorrespiratória e as demais variáveis analisadas.

Na análise da Tabela 3 foi realizado o teste qui-quadrado para verificar a associação entre a ACR e as variáveis CC, CT, HDL-C, TG e LDL-C em indivíduos com peso normal. Dentre aqueles classificados como possuindo ACR acima da referência, 87,8% possuíam CC normal e 12,2% como CC acima da referência. Para aqueles com ACR abaixo do esperado, os valores foram de 75,5% e 25% para CC normal e acima respectivamente. Foi encontrada associação significativa entre ACR e CC.

Ao associar a ACR com as variáveis do perfil lipídico, não foram encontradas associações significativas. Vale destacar que em todas as variáveis do perfil lipídico as frequências foram muito semelhantes entre aqueles que possuíam ACR acima e abaixo. Para CT normal, 77% dos sujeitos possuíam ACR acima e 74% ACR abaixo. Para HDL-C normal apenas 60,4% e 64% dos sujeitos possuíam ACR acima e abaixo respectivamente. Nas medidas de TG e LDL-C, aqueles classificados como possuindo alteração nestas variáveis, obtiveram valores de até 9% para ACR acima ou abaixo.

As mesmas associações foram realizadas nos indivíduos que apresentaram excesso de peso – Tabela 4. Os resultados demonstraram que quando associada a CC com ACR, os indivíduos com ACR acima tiveram 87,8% de CC normal, contra 75% para aqueles classificados como ACR abaixo. Para as variáveis do perfil lipídico que foram classificadas como normal e ACR acima foram encontrados os seguintes valores: 69,7% para CT, 66,7% para HDL-C, 100% para TG e 87,9% para LDL-C. Para aqueles sujeitos com ACR abaixo, os valores foram de: 64,4% para CT, 60% para HDL-C, 91,1% para TG e 88,9% para LDL-C. Não houve associação significativa para ACR e as variáveis analisadas.

Para a análise junto ao modelo multivariado, considerou-se como significativo um valor de $P < 0,20$. Assim, a variável CC entraria no modelo para os indivíduos com peso normal ($P = 0,002$) e os TG para o grupo com excesso de peso ($P = 0,174$). Optou-se, para uma melhor visualização, apresentar todas as variáveis na Tabela 5.

Tabela 4 - Resultados do modelo de regressão logística ajustada para sexo e pico de velocidade do crescimento relativa à influência dos fatores circunferência de cintura e perfil lipídico sobre aptidão cardiorrespiratória.

Variáveis Independentes	Peso Normal		Excesso de Peso	
	OR (IC95%)	P	OR (IC95%)	P
CC	2,527 (1,448 – 4,409)	0,001	1,589 (0,469 – 5,380)	0,457
CT	1,181 (0,705 – 1,980)	0,527	1,369 (0,566 – 3,313)	0,486
HDL-C	0,878 (0,553 – 1,395)	0,582	1,349 (0,574 – 3,172)	0,493
TG	1,138 (0,517 – 2,505)	0,749	-	-
LDL-C	2,376 (1,017 – 5,554)	0,046	1,097 (0,304 – 3,959)	0,887

Nota: CC = circunferência de cintura; CT = colesterol total; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; TG = triglicerídeos; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade. * O valor apresentado se deve a um erro ocorrido por existir uma casela contendo o valor 0 (zero) na medida de associação do teste χ^2 entre alta aptidão cardiorrespiratória e TG alterado, apresentados na Tabela 4.

Fonte: o próprio autor.

Após análise de regressão logística binária foi possível observar que, para indivíduos com peso normal, possuir alta ACR aumenta em 2,527 vezes a chance de apresentar medida de circunferência de cintura classificada como normal e em 2,376 vezes de possuírem medida de LDL-C normal. Para indivíduos classificados como excesso de peso, não foi encontrada associação significativa entre a aptidão cardiorrespiratória e as demais variáveis. Apesar de a variável TG ter sido significativa para indivíduos com excesso de peso no teste de associação, ao entrar no modelo multivariado a mesma apresentou um erro exatamente por possuir frequência igual a zero para indivíduos com ACR acima e TG alterado.

6 DISCUSSÃO

É difícil negar a importância de avaliar, identificar e classificar a aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e o estado nutricional de escolares em relação aos critérios de saúde. Sem dúvida nenhuma a aptidão cardiorrespiratória é um importante componente da aptidão física, sendo diretamente relacionada a um estilo de vida saudável na infância/juventude, mas também na idade adulta.

Durante a infância e adolescência possíveis alterações nestes componentes geralmente não levam a nenhum desfecho prejudicial imediato, porém as complicações clínicas ocorrem com o passar dos anos e a persistência do comportamento sedentário e das alterações lipídicas podem gerar desdobramentos graves com aumento da morbi-mortalidade.

É conhecido que grande parte das disfunções metabólicas tem início na vida infantil, e neste contexto, investigar os índices de ACR, perfil lipídico e lipoproteico, e a relação destes com o estado nutricional de indivíduos jovens, poderá fornecer dados que auxiliem na elaboração de programas voltados a prevenção e tratamento destes importantes elementos da saúde, favorecendo a diminuição dos fatores de risco cardiovascular principalmente na fase adulta.

Partindo deste pressuposto e com a expectativa de responder aos objetivos iniciais da presente pesquisa, foi realizado um estudo transversal na cidade de Francisco Beltrão-Pr., com 650 adolescentes de 11 a 17 anos, sendo 362 do sexo feminino (55,7%) e 288 do sexo masculino (44,3%) e inicialmente os resultados apontam na existência de uma associação entre alta ACR, em indivíduos com peso normal, com as variáveis de CC e LDL-C.

Ao analisar os resultados referentes ao atendimento dos critérios de saúde (Tabela 2), foram encontradas prevalências de excesso de peso de 18,8% e 19,1% para sexo feminino e masculino respectivamente. Estes valores são menores que os dados fornecidos pelo POF (2010), onde foi observado prevalência para o excesso de peso na população urbana do sul do Brasil (faixa etária entre 10 e 19 anos), de 21,9% para o sexo feminino e de 27,5% para o sexo masculino.

Estas frequências também se apresentam menores que aquelas obtidas por Fernandes et al. (2009): 19,6% para moças e 26,7% para rapazes, na cidade de Presidente Prudente – SP, bem como no estudo de Araújo et al. (2010), onde as prevalências encontradas para excesso de peso foram de 28,1% e 32,7%

para sexo feminino e masculino, avaliando escolares de todas as capitais brasileiras. As maiores frequências se apresentaram nas regiões sul (34,4%) e sudeste (32,2%), comparadas a outras regiões brasileiras (25,1%, 27,6% e 28,0% para norte, centro-oeste e nordeste respectivamente), além de se diferenciarem, de maneira geral, entre escolas públicas (27,4%) e privadas (41,0%).

Destaca-se ainda que os valores encontrados no presente estudo foram inferiores aos encontrados em estudos internacionais, como o de Ogden et al. (2010), que utilizou os dados do National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2008, analisando uma amostra de 3.281 crianças e adolescentes, bem como o estudo de Sánches-Cruz et al. (2013), que avaliou uma amostra probabilística espanhola entre oito e 17 anos e encontrou frequência para excesso de peso de 29,5% e 32,5% para meninas e meninos respectivamente, utilizando os mesmos critérios deste estudo.

No entanto, outros estudos nacionais encontraram frequências menores que as obtidas nesta pesquisa para excesso de peso, exemplo é o estudo de Romanzini et al. (2008) realizado na cidade de Londrina-PR que encontrou excesso de peso em 10,8% da amostra feminina e 15,8% para sexo masculino. Em outra pesquisa com as mesmas perspectivas no estado de Pernambuco, Tassitano et al. (2009) observou após as avaliações realizadas um excesso de peso de 16,3% (14-16 anos) e 12,8% (17-19 anos) para rapazes e 12,7% (14-16 anos) e 15,9% (17-19 anos) para moças.

Guedes et al. (2011) avaliando 5.100 escolares com idade entre seis e 18 anos, no Vale do Jequitinhonha, encontrou uma prevalência para excesso de peso de 13,8% e 9,7% para sexo feminino e masculino respectivamente. Neste estudo, a amostra foi estratificada por grupos etários de ambos os sexos, sendo que a frequência para excesso de peso cresce entre os grupos conforme a idade aumenta, sendo de 10,8% do 6-9 anos, 12,1% dos 10-14 anos e de 13,2% dos 15-18 anos. Apesar das diferenças encontradas entre os estudos, devido à utilização de diferentes critérios para classificação de excesso de peso e a avaliação de diferentes faixas etárias, parece haver uma tendência de adolescentes do sexo masculino apresentarem uma frequência maior para excesso de peso que o sexo feminino.

No que se refere ao perfil lipídico, não houve diferenças significativas entre os sexos no presente estudo. Estes resultados estão de acordo com os achados de Rodrigues et al. (2009), que avaliou escolares de 10 a 14 anos

na cidade de Vitória – ES, que mensurou, dentre outras medidas, o perfil lipídico de 380 adolescentes entre 10-14 anos. No estudo de Pereira et al. (2010), avaliando a mesma faixa etária em escolares de Recife – PE, não foram encontradas diferenças no perfil lipídico entre moças e rapazes. Também não diferiram os resultados de Ribas e Silva (2012), que avaliaram escolares de seis a 19 anos na cidade de Belém – PA. Para o estudo de Stabelini Neto et al. (2011), avaliando fatores de risco para síndrome metabólica em adolescentes, foram encontradas diferenças para HDL-C entre os sexos, sendo superior para o sexo feminino.

Nesta mesma premissa, outros estudos nacionais (HONORATO et al., 2010; LIMA et al., 2011) e internacionais (SHARMA; MERCHANT; FLEMING, 2012) parecem confirmar a tendência de meninos e meninas em não diferirem quanto aos valores de perfil lipídico. Porém, utilizando dados do National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES 1999-2002) com adolescente de 12 a 19 anos, foi encontrada diferença para HDL-C, sendo maiores no sexo feminino (LOBELO et al., 2010), bem como o estudo realizado por Ekelund et al. (2007). Destaca-se também que no estudo realizado por Martins et al. (2010), em Portugal, foi encontrada diferença apenas para LDL-C entre os sexos.

Ao verificar as prevalências das variáveis do perfil lipídico (Tabela 2), mais de 90% dos indivíduos foram classificados como possuidores de TG e LDL-C normal, independente do sexo. No entanto, aproximadamente 25% dos sujeitos apresentaram CT alto e quase 40% da amostra possui valores de HDL-C abaixo do recomendado. Em um estudo realizado por Beck et al. (2011), com 660 adolescentes, foram encontrados 20,3% e 25,9% para alterações no CT e HDL-C respectivamente, sendo que o sexo feminino obteve maiores frequências para alterações no CT e o sexo masculino para HDL-C. Vale lembrar que conforme a classificação da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência (2005), possuir alteração de um dos componentes do perfil lipídico já classifica o indivíduo como dislipidêmico, sendo assim, no mínimo 40% da amostra apresenta dislipidemia, o que é um valor bastante elevado.

Ao se considerar as alterações no perfil lipídico como fator de risco para doença cardiovascular e que este problema já se expressa na infância, seria importante e necessário intervir no seu controle em idades precoces, evitando seu tratamento décadas após sua instalação, onde sem dúvida nenhuma já ocorreriam malefícios associados às alterações no perfil lipídico, como a aterosclerose

(MCGILL; MCMAHAN; GIDDING, 2008).

Quando comparados os valores de $VO_2\text{max}$ entre os sexos, o sexo masculino obteve valores significativamente maiores. Mahar et al. (2011) avaliando adolescentes de 10 a 16 anos encontrou valores de $VO_2\text{max}$ de 40,5 e 48,7 ml/kg/min para meninas e meninos. Utilizando dados no NHANES 1999-2002, com 1.247 adolescentes de 12-19 anos, Lobelo et al. (2010) encontrou valores de 39,6 e 46,9 ml/kg/min para sexo feminino e masculino respectivamente. Resultado semelhante foi encontrado por Stabelini Neto et al. (2008), que avaliou 249 adolescentes (12-16 anos) na cidade de São Mateus do Sul-PR, sendo que os valores de $VO_2\text{max}$ foram de 40,83 ml/kg/min para elas e 47,94 ml/kg/min para eles.

Ao verificar os valores de estimativa de $VO_2\text{max}$, existe a tendência de o sexo masculino apresentar valores superiores ao sexo feminino (BUNC, 2006; DENKER et al., 2010; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; MESA et al., 2006; RONQUE et al., 2010; SHAIBI et al., 2005; VASQUES; SILVA; LOPES, 2007), mesmo em diferentes métodos de avaliação.

Ao se comparar a porcentagem de adolescentes que atendiam ou não os critérios de saúde estabelecidos para ACR (Tabela 2), 64,6% das meninas foram classificadas com valores acima dos níveis desejáveis, contra 78,5% dos meninos. Em estudo realizado por Ronque et al. (2010) avaliando adolescentes com idade média de 15 anos e alto nível econômico, na cidade de Londrina-PR, foi encontrado uma frequência menor de adolescentes classificados como possuidores de alta ACR, sendo que 60,6% para o sexo feminino e 42,2% para o sexo masculino. Vasques, Silva e Lopes (2007) em pesquisa realizada em Florianópolis-SC com 963 adolescentes entre 10 e 15 anos, encontrou frequências de não atendimento dos critérios de saúde para ACR de 62,2% para meninas e 68% para meninos.

Avaliando o atendimento dos critérios para ACR na cidade de Montes Claros-MG, Guedes et al. (2012) avaliaram 2.849 sujeitos entre seis e 18 anos e encontraram que o percentual de meninas e meninos que alcançaram os critérios para ACR foi de 45,1% e 55,5% para as idades entre 10 e 14 anos, tendo um decréscimo entre 15 e 18 anos em ambos os sexos (meninas = 19,3% e meninos = 32,4%).

Em outro estudo, agora realizado por Carnethon e colaboradores (2005), com 3.110 adolescentes de 12 a 19 anos (NHANES 1999 – 2002), foram

encontradas prevalências para baixa ACR semelhante entre os sexos (feminino = 34,4% e masculino = 32,9%). As diferenças encontradas entre os diferentes estudos estão possivelmente associadas às diferentes características das populações estudadas, porém, exceto o estudo de Carnethon, os pontos de corte foram obtidos na utilização dos critérios semelhantes a este estudo (*Fitnessgram*).

Quando analisadas as associações entre a ACR com perfil lipídico e CC destacadas nas Tabelas 3 e 4, foram encontradas apenas associações significativas, que entrariam no modelo multivariado ($P < 0,20$), para CC no grupo com peso normal e TG no grupo sobrepesado. No entanto, todas as variáveis foram levadas ao modelo multivariado, ajustado por sexo e PVC. Desta forma, foram verificadas associações significativas apenas no grupo com peso normal, onde CC apresentou OR= 2,527 (IC95%= 1,448 – 4,409) e LDL-C com OR=2,376 (IC95%= 1,017 – 5,554).

No estudo de Stabelini Neto et al. (2008), onde foram avaliados 249 estudantes da cidade de São Mateus do Sul-PR (12 a 16 anos), o sexo masculino apresentou associação entre baixo $VO_2\max$ e CT com valores de OR= 4,33 (IC95%= 1,23 – 15,20) e com TG com OR= 4,88 (IC95%= 1,15 – 20,79). Nenhuma associação entre perfil lipídico e $VO_2\max$ foi encontrada no sexo feminino. Este mesmo autor no ano de 2011 avaliou 456 adolescentes com idades entre 10 e 18 anos, na cidade de Curitiba/PR, e verificou que adolescentes com baixa ACR possuíam chance três vezes maior de desenvolver SM comparados aqueles com alta ACR (STABELINI NETO et al., 2011).

Andersen et al. (2003) investigaram a associação da ACR com fatores relacionados à síndrome metabólica (SM) em crianças e adolescentes e encontraram que o $VO_2\max$ diminuía conforme o número de fatores de risco aumentava. Moreira et al. (2010) avaliaram 517 adolescentes (15-18 anos) das Ilhas Açores e foi verificado a existência de relações entre SM e aptidão física, encontraram ainda diferenças significativas entre a prevalência de indivíduos com e sem SM e atendentes ou não para os critérios da ACR, sendo que nenhum indivíduo que foi classificado com algum fator responsável pela SM atendeu aos critérios para ACR.

Com intenção de investigar a associação da ACR com fatores de risco cardiovasculares em adolescentes, Rodrigues et al. (2007), avaliou 380 escolares de ambos os sexos, e verificou que, no sexo masculino, houve diferenças

significativas entre os grupos com baixa e alta ACR para $VO_2\text{max}$, IMC e TG, sendo que as outras variáveis do perfil lipídico não se diferiram entre os grupos. Além disso, a baixa ACR esteve associada ao excesso de peso e TG. Para o sexo feminino o $VO_2\text{max}$ e IMC foram diferentes entre os grupos (alta e baixa ACR) e foi encontrada apenas associação entre baixa ACR e excesso de peso. As variáveis do perfil lipídico não se diferiram entre os grupos de alta e baixa ACR e nem estiveram associadas com a ACR.

Ao analisar os achados do estudo apresentado por Janssen e Cramp (2007), que procuraram associar a ACR e SM em adolescentes com faixa etária entre 12 e 19 anos, observou-se que a prevalência de SM decrescia conforme a ACR aumentava. Para tanto, os indivíduos foram divididos em baixa, moderada e alta ACR. No sexo masculino as frequências para SM foram de 24,3%, 5,0% e 0,1% e no sexo feminino 17,3%, 5,9% e 0,9% para baixa, moderada e alta ACR respectivamente. Resultado semelhante foi encontrado por Ekelund et al. (2009), onde foram utilizados dados do European Youth Hearth Study (1997 – 2000) analisando 3.193 indivíduos de 10 e 15 anos e encontrou que o aumento da ACR estava associado com uma redução de risco para SM de 67%.

Em estudo realizado por Leite et al. (2009) avaliando adolescentes eutróficos e obesos (10 a 16 anos) foram encontrados valores significativamente superiores de $VO_2\text{max}$ e HDL-C no grupo eutrófico comparado aos obesos. Não foram encontradas diferenças significativas para as outras variáveis do perfil lipídico (CT, LDL-C e TG). Ao correlacionar o $VO_2\text{max}$ com as variáveis antropométricas e lipídicas, houve correlação moderada com IMC ($r = -0,540$; $P < 0,001$) e CC ($r = -0,535$; $P < 0,001$) e fraca com HDL-C ($r = 0,299$; $P = 0,002$), e TG ($r = 0,277$; $P = 0,005$).

Jago et al. (2010) com a utilização das avaliações realizadas pela HEALTHY Study (2006-2009), com dados coletados em sete centros americanos e uma amostra de 4.955 indivíduos, comparou cinco níveis de ACR com fatores de risco cardiometabólico e encontrou diferenças significativas entre CC, CT, HDL-C e LDL-C no sexo masculino. As mesmas variáveis apresentaram diferenças para o sexo feminino, exceto CT. Mesa et al. (2006) encontraram associação entre ACR com HDL-C e TG em meninos e entre ACR e HDL-C em meninas com idade entre 13 e 18,5 anos. Além disso, verificou que adolescentes que possuíam excesso de peso, quando comparados aos seus pares com mesma ACR, possuíam perfil lipídico desfavorável, sugerindo melhorar a ACR e controlar o peso dessa população como

favoráveis a um perfil lipídico saudável.

7 CONCLUSÃO

Baseado nos resultados encontrados neste estudo pode-se concluir que os adolescentes não diferiram entre os sexos quanto aos valores obtidos na análise das variáveis ligadas ao perfil lipídico, porém, observou-se que o comportamento dos seus componentes se altera de maneira diferente entre os sexos, onde o CT e HDL aumenta no decorrer dos anos nas meninas e decresce nos meninos. Já o TG fica estável nas meninas e decresce nos meninos conforme o passar dos anos. Por fim, o LDL-C se mantém estável nas meninas até os 14 anos e aumenta até os 17, enquanto que nos meninos os valores tendem a reduzir com o avanço da idade.

Quanto a análise dos resultados do $VO_2\max$, o sexo masculino foi significativamente superior ao sexo feminino em todas as idades, existindo uma tendência de incremento conforme o avanço etário, com mais evidência também para o sexo masculino.

Foi possível observar também que, quanto ao atendimento dos critérios de saúde, meninos e meninas não se diferenciaram quanto às classificações de IMC e CC. No entanto a frequência de indivíduos classificados com excesso de peso, avaliado pelo IMC, é superior aos classificados como possuindo CC acima do esperado em 3,6% e 4,9% em meninas e meninos respectivamente.

Para o perfil lipídico, ambos os sexos apresentam comportamento semelhante e não se diferiram em nenhum dos seus componentes. Tanto TG quanto LDL-C obtiveram frequências superiores a 90% para indivíduos classificados como normal. Por outro lado, para CT, aproximadamente 25% de ambos os sexos apresentaram-se com alteração deste componente. As maiores frequências foram encontradas para o HDL-C, onde 37,8% das meninas e 39,9% dos meninos apresentaram alteração neste componente. É importante lembrar que a alteração de apenas um dos componentes do perfil lipídico já classifica o indivíduo como dislipidêmico, sendo assim, no mínimo 40% dos adolescentes já apresentam dislipidemia, destacando que estas frequências são bastante elevadas.

Quanto as possíveis associações entre a ACR e os componentes do perfil lipídico, foi observado que, em indivíduos com peso normal, possuir alta ACR aumenta em quase 2,4 vezes a chance de o indivíduo apresentar LDL-C normal. Ainda neste grupo foi encontrada associação entre ACR e a medida de CC, onde o

indivíduo com alta ACR apresenta 2,5 vezes a chance de possuir CC normal. Para os indivíduos com excesso de peso não foi encontrada nenhuma associação entre a ACR e o perfil lipídico.

Por fim, os achados deste estudo mostraram um índice preocupante de adolescentes classificados como dislipidêmicos na rede pública de ensino da cidade de Francisco Beltrão/PR e que possuir alta ACR favoreceu apenas aqueles indivíduos com peso normal. Neste sentido, torna-se importante o desenvolvimento de estratégias para a melhora da ACR em conjunto com o a redução do peso corporal em adolescentes.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA. Diabetes de tipo 2 em crianças e adolescentes. **Pediatrics** (edição brasileira), v. 4, n. 6, p. 357-68, 2000.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Prevention of pediatric overweight and obesity. **Pediatrics**, v. 112, n. 2, p. 424-430, 2003.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Medical conditions affecting sports participation. **Pediatrics**, v. 107, n. 5, p. 1205-1209, 2001.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE ACSM'S. **Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 5ª Edition, 2006.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription**. 6th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 2000.
- ANDERSEN, L.B; WEDDERKOPP, N; HANSEN, H.S; COOPER, A.R; FROBERG, K. Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: the European youth heart study. **Preventive Medicine**, v. 37, p. 363-367, 2003.
- ANDERSEN, L.B; HASSELSTROM, H; GRONFELDT, V; HANSEN, S.E; KARSTEN F. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 1, n. 6, p. 1-4, 2004.
- ANDERSEN, L.B; SARDINHA, L.B; FROBERG, K; RIDDOCH, C.J; PAGE, A.S; ANDERSSON, S.A. Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children Denmark, Estonia and Portugal: the European Youth Heart Study. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 3, n. s1, p. 58-66, 2008.
- ANDERSSON, S.A; COOPER, A.R; RIDDOCH, C; SARDINHA, L.B; HARRO, M; BRAGE, S; ANDERSEN, L.B. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. **European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation**, v. 14, n. 4, p. 526-631, 2007.
- ARAÚJO, C.; TORAL, N.; SILVA, A.C.F.; VELÁSQUEZ-MELENDEZ, G.; DIAS, A.J.R. Estado nutricional dos adolescentes e sua relação com variáveis sociodemográficas: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, p.3077-3084, 2010.
- BALLESTEROS, M.N; CABRERA, R.M; SAUCEDO, M.S; AGGARWAL, D; SHACHTER, N.S; FERNANDEZ, M.L. High intake of saturated fat and early occurrence of specific biomarkers may explain the prevalence of chronic disease in northern Mexico. **The Journal of Nutrition**, v. 135, p. 70-73, 2005.
- BAR-OR, O. Juvenile obesity, physical activity, and lifestyle changes. **The Physician and Sports Medicine**, v. 28, n. 11, p. 51-58, 2000.

BECK, C.C; LOPES, A.S; GIULIANO, I.C.B; BORGATTO, A.F. Fatores de risco cardiovascular em adolescentes de município do sul do Brasil: prevalência e associações com variáveis sociodemográficas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 1, p. 36-49, 2011.

BEN OUNIS, O; ELLOUMI, M; BEN CHIEKH, I; ZBIDI, A; AMRI, M; LAC, G; TABKA, Z. Effects of a two-month physical endurance and diet restriction program on lipid profile. and insulin resistance in obese adolescents. **Diabetes e Metabolism**, v. 34, n. 6, p. 595-600, 2008.

BERENSON, G.S; SRINIVASAN, S.R; BAO, W; NEWMAN, W.P; TRACY III, R.E; WATTIGNEY, W.A. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. **The New England Journal of Medicine**, v. 338, N.23, p. 1650-1656, 1998.

BLAIR, S.N; KOHL, H.W; PAFFENBARGER JR, R.S; CLARKE, D.G; COOPER, K.H; GIBBONS, L.W. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. **JAMA**, v. 262, n. 17, p. 2395-2401, 1989.

BOREHAM, C; TWISK, J; NEVILLE, C; SAVAGE, M; MURRAY, L; GALLAGHER, A. Associations between physical fitness and activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: the Northern Ireland Young Hearts Project. **International Journal of Sports Medicine**, v. 23, p. 22-26, 2002.

BUNC, V. Body composition as a determining factor in the aerobic fitness and physical performance of czech children. **Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica**, v. 36, n. 4, p.39-45, 2006.

CARNETHON, M.R; GULATI, M; GREENLAND, P. Prevalence and Cardiovascular Disease Correlates of Low Cardiorespiratory Fitness in Adolescents and Adults. **JAMA**, v. 294, n. 23, p.2981-2988, 2005.

CASPERSEN, C.J; POWELL, K.E; CHRISTENSEN, G.M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.

COLE, T.J; BELLIZZI, M.C; FLEGAL, K.M; DIETZ, W.H. Establishing a standard definition of child overweight and obesity worldwide: international survey. **BMJ**, v. 320, p. 1-6, 2000.

COOPER INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH. **The prudential FITNESSGRAM test administration manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1999.

CYRINO, E.S; OKANO, A.H; SILVA, K.E.S; ALTIMARI, L.R; DÓREA, V.R; ZUCAS, S.M; BURINI, R.C. Aptidão aeróbia e sua relação com os processos de crescimento e maturação. **Revista de Educação Física da Uem**, v. 13, n. 1, p. 17-26, 2002.

DEFORCHE, B.; DE BOURDEAUDHUIJ, I.; DEBODE, P.; VINAIMONT, F.; HILLS, A.P.; VERSTRAETE, S.; BOUCKAERT, J. Changes in fat mass, fat-free mass and aerobic fitness in severely obese children and adolescents following a residential

treatment programme. **European Journal of Pediatric**, v. 162, n. 9, p. 616-622, 2003.

DENCKER, M; ANDERSEN, L.B. Health related aspects of objectively measured daily physical activity in children. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 28, n. 3, p. 133-144, 2008.

DENCKER, M; SVENSSON, J; EL-NAAMAN, B; BUGGE, A; ANDERSEN, L.B. Importance of epoch length and registration time on accelerometer measurements in younger children. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 52, n. 2, p. 115-121, 2012.

DENCKER, M; BUGEE, A; HERMANSEN, B; KARSTEN, F; ANDERSEN, L. B. aerobic fitness in prepubertal children according to level of body fat. **Acta Paediatrica**, v. 99, n. 12, p. 1854-1860, 2010.

DESHMUKH-TASKAR, P; NICKLAS, T.A; MORALES, M; YANG, S.J; ZAKERI, I; BERENSON, G.S. Tracking of overweight status from childhood to young adulthood: the Bogalusa Heart Study. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 60, p. 48-57, 2006.

DUARTE, M. F.S; DUARTE, C. R. Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-vem de 20 metros. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília, v. 9, n. 3, p. 07-14, 2001.

EKELUND, U; ANDERSSON, S; ANDERSEN, L. B; RIDDOCH, C. J; SARDINHA, L. B; LUAN, J; FROBERG, K; BRAGE, S. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 89, n. 1, p. 90-96, 2009.

EKELUND, U; ONG, K. K; LINNÉ, Y, NEOVIUS, M; BRAGE, S; DUNGER, D. B; WAREHAM, N. J; RÖSSNER, S. Association of weight gain in infancy and early childhood with metabolic risk in young adults. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 92, n. 1, p. 98-103, 2007.

FERNANDES, R.A; CONTERATO, I; MESSIAS, K.P; CHRISTOFARO, D.G.D; OLIVEIRA, A.R; FREITAS JUNIOR, I.F. Fatores de risco associados ao excesso de peso entre adolescentes da Região Oeste Paulista. **Revista da Escola de Enfermagem. USP**, v.43, n. 4, p. 768-773, 2009.

FRANCOSO, L.A; COATES, V. Anatomicopathological evidence of the beginning of atherosclerosis in infancy and adolescence. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 78, n.1, p. 131-142, 2002.

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, p. 712-718, 2001.

FRIEDEWALD, W. T; LEVY, 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.

GAZIANO, T.A; BITTON, A; ANAND, S; ABRAHAMS-GESSEL, S; MURPHY, A. Growing epidemic of coronary heart disease in low- and middle-income countries. **Currents Problems in Cardiology**, v. 35, n. 2, p. 72-115, 2010.

GIULIANO, I.C.B; CARAMELLI, B. Dislipidemias na infância e na adolescência. **Pediatria**, n. 24, v. 4, p. 275-285, 2008.

GIULIANO, I.C; COUTINHO, M.S.S.A; FREITAS, S.F.T; PIRES, M.M.S; ZUNINO, J.N; RIBEIRO, R.Q.C. Lípides séricos em crianças e adolescentes da rede escolar de Florianópolis - Estudo Floripa Saudável 2040. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. 2, p. 85-91, 2005.

GORDON, C.C; CHUMLEA, W.C; ROCHE, A.F. **Stature, recumbent length, and weight. Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human kinetics Books, p. 3-8, 1988.

GUEDES, D. P; MIRANDA NETO, J. T; GERMANO, J. M; LOPES, V; SILVA, A. J. R. M, Aptidão física relacionada à saúde de escolares: programa fitnessgram. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 2, p. 72-76, 2012.

GUEDES, D. P; ROCHA, G. D; SILVA, A. J. R. M; CARVALHAL, I. M; COELHO, E. M. Effects of social and environmental determinants on overweight and obesity among Brazilian schoolchildren from a developing region. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 30, n. 4, p. 295-302, 2011.

GUEDES, D.P. Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.21, p.37-60, 2007.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Manual Prático para Avaliação em Educação Física**. Barueri, São Paulo. Editora Manole, 2006.

HANCOX, R.J; MILNE, B.J; POULTON, R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. **Lancet**, v. 364, n. 9430, p. 257-262, 2004.

HEYWARD, V. H. **Advanced fitness assessment and exercise prescription**. 2 ed. Human Kinetics Books, 1991.

HONORATO, A.S; BANDO, E; UCHIMURA, T.T; MACHUNSKI JUNIOR, M. Perfis antropométrico, lipídico e glicêmico em adolescentes de uma instituição filantrópica no noroeste do Paraná. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.46, n. 1, p. 7-15, 2010.

I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, 2013

IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.88, São Paulo, 2007.

JAGO, R; DREWS, K. L; MCMURRAY, R. G; THOMPSON, D; VOLPE, S. L; MOE, E. L; JAKICIC, J. M; PHAM, T. H; BRUECKER, S; BLACKSHEAR, T. B; YIN, Z. Fatness, fitness, and cardiometabolic risk factors among sixth-grade youth. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 48, n. 8, p. 1502-1510, 2010.

JANSSEN, I, CRAMP, W.C. Cardiorespiratory Fitness Is Strongly Related to the Metabolic Syndrome in Adolescents. **Diabetes Care**, v. 30, n. 8, p. 2143-2144, 2007.

JANZ, K.F; DAWSON, J.D; MAHONEY, L.T. Increases in physical fitness during childhood improve cardiovascular health during adolescence: the Muscatine study. **International Journal of Sports Medicine**, v. 23, p. 15-21, 2002.

KATZMARZYK, P.T; CHURCH, T.S; JANSSEN, I; ROSS, R; BLAIR, S.N. Metabolic syndrome, obesity, and mortality. **Diabetes Care**, v. 28, n. 2, p. 391-397, 2005.

KLUSIEWICZ, A; FAFF, J. Indirect methods of estimating maximal oxygen uptake on the rowing ergometer. **Biology of Sport**, v. 20, n. 3, p. 181-194, 2003.

KLUSIEWICZ, A; FAFF, J; STARCZEWSKA-CZAPOWSKA, J. Prediction of maximal oxygen uptake from submaximal and maximal exercise on a ski ergometer. **Biology of Sport**, v. 28, n. 1, p.31-35, 2011.

KULLO, I.J; HENSRUD, D; ALLISON, T.G. Relations of low cardiorespiratory fitness to the metabolic syndrome in middle-aged men. **American Journal of Cardiology**, v. 90, n. 7, p. 795-797, 2002.

LAAKSONEN, D.E; LAKKA, H.M; SALONEN, J.T; NISKANEN, L.K; RAURAMAA, R; LAKKA, T.A. Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. **Diabetes Care**, v. 25, n. 9, p. 1612-1618, 2002.

LAKKA, T.A; LAAKSONEN, D.E; LAKKA, H.M; MANNIKKO, N; NISKANEN, L.K; RAURAMAA, R; SALONEN, J.T. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. **Medicine Science in Sports Exercise**, v. 35, n. 8, p. 1278-1286, 2003.

LEFEVRE, J; PHILIPPAERTS, R; DELVAUX, K; THOMIS, M; CLAESSENS, A.L; LYSSENS, R; RENSON, R; VANDEN EYNDE, B; VANREUSEL, B; BEUNEN, G. Relation between cardiovascular risk factors at adult age, and physical activity during youth and adulthood: the leuven longitudinal study on lifestyle, fitness and health. **International Journal of Sports Medicine**, v. 23, p. 32-38, 2002.

LÉGER, L. A; LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂max. **European Journal Applied Physiology**, v. 49, n. 1, p. 1-12, 1982.

LEITE, N; MILANO, G.E; CIESLAK, F; STEFANELLO, J.M.F; RADOMINSKI, R.B. Aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e metabólico em adolescentes obesos e não obesos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 23, n. 3, p. 275-282, 2009.

LEVI, F; LUCCHINI, F; NEGRI, E; LA VECCHIA, C. Trends in mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world. **Heart**, v. 88, n. 2, p. 119-124, 2002.

LIMA, S.C.V.C; LYRA, C.O; PINHEIRO, L.G.B; AZEVEDO, P.R.M; ARRAIS, R.F; PEDROSA, L.F.C. Association between dyslipidemia and anthropometric indicators in adolescents. **Nutricion Hospitalaria**, v. 26, n. 2, p. 304-310, 2011.

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

LOBELO, F; PATE, R. R; DOWDA, M; LIESE, A. D; DANIELS, S. R. Cardiorespiratory fitness and clustered cardiovascular disease risk in u. s. adolescents. **Journal of Adolescent Health**, v. 47, n. 4, p. 352-359, 2010.

LOHMAN, T.G; RING, K; PFEIFFER, K; CAMHI, S; ARREDONDO, E; PRATT, C; PATE, R; WEBBER, L.S. Relationships among fitness, body composition, and physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 40, n. 6, p. 1163-1170, 2008.

MAHAR, M.T; GUERIERI, A.M; HANNA, M.S; KEMBLE, C.D. Estimation of Aerobic Fitness from 20-m Multistage Shuttle Run Test Performance. **American Journal of Preventive Medicine**, v.41, n. 4S2, p. 117-123, 2011.

MALINA, R.M; BOUCHARD, C; BAR-OR, O. **Crescimento, maturação e atividade física**. 2 ed. São Paulo: Phorte. 2009.

MARTINS, C. L; SILVA, F; GAYA, A. R; AIRES, L; RIBEIRO, J. C; MOTA, J. Cardiorespiratory fitness, fatness, and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents from Porto. **European Journal of Sport Science**, v. 10, n. 2, p. 121-127, 2010.

MCGILL JR, H. C; MCMAHAN, A; GIDDING, S.S. Preventing Heart Disease in the 21st Century Implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Study. **Circulation**, v. 117, p. 1216-1227, 2008.

MCGILL, H.C; MCMAHAN, J.C.A; HERDERICK, E.F; MALCOM, G.J; TRACY, R.E; STRONG, J.P. Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, p. 1307-1315, 2000.

MEHTA, N.K.; CHANG, V.W. Weight Status and Restaurant Availability A Multilevel Analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 34, n. 2, p. 127–133, 2008.

MEREDITH, M.D.; WELK, G.J. **Fitnessgram/Activitygram test administration manual** (Updated. 4. ed. ed.). Dallas: Cooper Institute for Aerobics Research, 2010.

MESA, J.L; RUIZ, J.R; ORTEGA, F.B; WARNBERG, J; GONZALEZ-LAMUNO, D; MORENO, L.A; GUTIERREZ, A, CASTILLO, M.J. Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: Influence of weight status. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, v. 16, p. 285-293, 2006.

- MORAES, A.C; FULAZ, C.S; NETTO-OLIVEIRA, E.R; REICHERT, F.F. Prevalência de síndrome metabólica em adolescentes: uma revisão sistemática. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 6, p. 1195-1202, 2009.
- MOREIRA, C; SANTOS, R; VALE, S; SOARES-MIRANDA, L; MARQUES, A. I; SANTOS, P. C; MOTA, J. Metabolic Syndrome and Physical Fitness in a Sample of Azorean Adolescents. **Metabolic syndrome and related disorders**, v. 8, n. 5, p. 443 – 449, 2010.
- 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.
- OGDEN, C. L.; CARROLL, M. D.; CURTIN, L. R.; LAMB, M. M.; FLEGAL, K. M. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007-2008. **JAMA - The Journal of the American Medical Association**, v. 303, n. 3, p. 242-9, 2010.
- PATE, R.R; WANG, C.Y; DOWDA, M; FARRELL, S.W; O'NEILL J.R. Cardiorespiratory fitness levels among US youth 12 to 19 years of age: findings from the 1999-2002 National Health and Nutrition Examination Survey. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 160, n. 10, p. 1005-1012, 2006.
- PEARCE, M.S; BASTERFIELD, L; MANN, K. D; PARKINSON, K, N; ADAMSON, A. J; REILLY, J. J. Early predictors of objectively measured physical activity and sedentary behaviour in 8-10 year old children: the gateshead millennium study. **Plos One**, v. 7, n. 6, p. 1-10, 2012.
- PEREIRA, P. B; ARRUDA, I. K. G; CAVALCANTI, A. M. T; DINIZ, A. S. Perfil lipídico em escolares de Recife-PE. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 5, p. 606-613, 2010.
- PESQUISA DE ORÇAMENTO FAMILIARES, POF–Pesquisa. 2009. **Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE**. Rio de Janeiro, 2010.
- RIBAS, S.A; SILVA, L.C.S. Anthropometric indices; predictors of dyslipidemia in children and adolescents from north of Brazil. **Nutricion Hospitalaria**, v. 27, n. 4, p. 1228-1235, 2012.
- RIBEIRO, R.Q; LOTUFO, P.A; LAMOUNIER, J.A; OLIVEIRA, R.G; SOARES, J.F; BOTTER, D.A. Additional cardiovascular risk factors associated with excess weight in children and adolescents: the Belo Horizonte heart study. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, n. 6, p. 408-418, 2006.
- RODGERS, B.M. Bariatric Surgery for Adolescents: a view from the american pediatric surgical association. **Pediatrics**, v. 114, n. 1, p. 255-256, 2004.
- RODRIGUES, A. N; PEREZ, A. J; PIRES, J. G. P; CARLETTI, L; ARAÚJO, M. T. M; MOYSES, M. R; BISSOLI, N. S; ABREU, G. R. Fatores de risco cardiovasculares,

suas associações e presença de síndrome metabólica em adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 1, p. 55-60, 2009.

RODRIGUES, A.N; PEREZ, A.J; CARLETTI, L; BISSOLI, N.S; ABREU, G.R. Aptidão cardiorrespiratória e associações com fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v.83, n.5, p.429-435, 2007.

ROMALDINI, C.C; ISSLER, H; CARDOSO, A.L; DIAMENT, J; FORTI, N. Fatores de risco para aterosclerose em crianças e adolescentes com história familiar de doença arterial coronariana prematura. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 2, p. 135-140, 2004.

ROMANZINI, Marcelo et al . Prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, Nov. 2008 . Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008001100012&lng=en&nrm=iso. access on 08 Feb. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2008001100012>.

RONQUE, E. R. V; CYRINO, E. S; MORTATTI, A. L; MOREIRA, A; AVELAR, A; CARVALHO, F. O; ARRUDA, M. Relação entre aptidão cardiorrespiratória e indicadores de adiposidade corporal em adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 28, n. 3, p. 296-302, 2010.

RUIZ, J.R; ORTEGA, F.B; RIZZO, N.S; VILLA, I; HURTIG-WENNLOF, A; OJA, L; SJOSTROM, M. High cardiovascular fitness is associated with low metabolic risk score in children: the european youth heart study. **Pediatric Research**, v. 61, n. 3, p. 350-355, 2007.

SANCHEZ-CRUZ, J-J; JIMENEZ-MOLEON, J.J; FERNANDEZ-QUESADA, F; SANCHEZ, M.J. Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en Espana en 2012. **Revista espanola de cardiologia**, v. 66, n.5, p. 371-376, 2013.

SHAIBI, G. Q; CRUZ, M. L; BALL, G. D. C; WEIGENSBERG, M. J; KOBALISSI, H. A; SALEM, G. J; GORAN, M. Cardiovascular fitness and the metabolic syndrome in overweight latino youths. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 6, p. 922-928, 2005.

SHARMA, S; MERCHANT, J; FLEMING, S. Lp(a)-cholesterol is associated with HDL-cholesterol in overweight and obese African American children and is not an independent risk factor for CVD. **Cardiovascular Diabetology**, v. 11, 2012.

SHAY, C.M; NING, H; DANIELS, S.R; ROOK, C.R; GIDDING, S.S; LLOYD-JONES, D.M. Status of cardiovascular health in US adolescents: prevalence estimates from the national health and nutrition examination surveys (NHANES) 2005-2010. **Circulation**, v. 127, n. 13, p. 1369-1376, 2013.

SOROF, J; DANIELS, S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. **Hypertension**, v. 40, n. 4, p. 441-447, 2002.

STABELINI NETO, A.; SASAKI, J. E.; MASCARENHAS, L.P.; BOGUSZEWSKI, M.C.; BOZZA, R.; ULBRICH, A.Z.; DA SILVA, S.G.; DE CAMPOS, W. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and metabolic syndrome in adolescents: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v.11, 2011.

STABELINI NETO, A; BOZZA, R; ULBRICH, A. Z; VASCONCELOS, I. Q. A; MASCARENHAS, L. P. G; BOGUSZEWSKI, M. C. S; CAMPOS, W. Fatores de risco para aterosclerose associados à aptidão cardiorrespiratória e ao IMC em adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 6, p.1024-1030, 2008.

TASSITANO, R.M; BARROS, M. V. G; TENÓRIO, M. C. M; BEZERRA, J; HALLAL, P. C. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes, estudantes de escolas de Ensino Médio de Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 12, p. 2639-2652, 2009.

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, p. 490-495, 2000.

THE ADULT TREATMENT PANEL III – ATP III - Third Report of the National Cholesterol Education Program (Ncep). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment Of High Blood Cholesterol In Adults: Final Report. **Circulation**, n.106, p.3143-3420, 2002.

TREUTH, M.S; BAGGETT, C.D; PRATT, C.A; GOING, S.B; ELDER, J.P; CHARNECO, E.Y; WEBBER, L.S. A longitudinal study of sedentary behavior and overweight in adolescent girls. **Obesity**, v. 17, n. 5, p. 1003-1008, 2009.

TWISK, J.W.R; KEMPER, H.C; VAN MECHELEN, W. The relationship between physical fitness and physical activity during adolescence and cardiovascular disease risk factors at adult age: The Amsterdam growth and health longitudinal study. **International Journal of Sports Medicine**, v. 23, p. 8-14, 2002.

TWISK, J.W.R; KEMPER, H.C; VAN MECHELEN, W; POST, G.B. Clustering of risk factors for coronary heart disease. The longitudinal relationship with lifestyle. **Annals of Epidemiology**, v. 11, n. 3, p. 157-165, 2001.

VASQUES, D.G; SILVA, K.S; LOPES, A.S. Aptidão cardiorrespiratória de adolescentes de Florianópolis, SC. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 13, n. 6, p. 376-380, 2007.

WALLS, H.L; PEETER, A; PROIETTO, J; McNEIL, J.J. Public Health Campaigns and Obesity: a critique. **BMC Public Health**, v. 11, n. 136, 2011.

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

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA
ASSOCIAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE
CARDIORRESPIRATÓRIA E PERFIL LIPÍDICO EM ESCOLARES
EUTRÓFICOS E OBESOS

(de acordo com a Resolução 196/96 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde)

Venho, por meio deste, convidar o (a) aluno (a)

_ a participar da presente pesquisa que será desenvolvida no presente Colégio, durante o ano letivo de 2012. A pesquisa será realizada sob a responsabilidade de Fernando Henrique Pavão, bacharel em Educação Física e mestrando em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina – UEL, orientado pelo Prof. Dr. Helio Serassuelo Junior.

Objetivo da pesquisa: Analisar a magnitude da associação entre a aptidão cardiorrespiratória e fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes do município de Francisco Beltrão-PR.

Participação: compreende avaliação antropométrica de massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica, circunferência de cintura, dobra cutânea de tríceps, subescapular e panturrilha; avaliação da pressão arterial; preenchimento de um questionário de atividade física habitual e hábitos alimentares e hábitos de fumo, auto-avaliação da maturação biológica, testes motores para verificação do VO₂.

Procedimentos: o escolar será submetido inicialmente às avaliações antropométricas, seguida da aplicação do questionário de atividade física habitual, hábitos alimentares, e hábitos de fumo, auto-avaliação da maturação biológica, pressão arterial e teste de corrida em quadra. Posteriormente será realizada a coleta de sangue para exames laboratoriais. A coleta será realizada por pessoas orientadas, capacitadas e mediante a autorização da direção da escola.

Riscos: não haverá riscos para a integridade física, mental ou moral do escolar.

Benefícios: as informações obtidas nessa pesquisa poderão proporcionar ações que possam melhorar à saúde e a qualidade de vida dos adolescentes, além de serem úteis academicamente e importante para professores de Educação Física para possíveis intervenções para melhoria dos escolares.

Privacidade: as informações coletadas serão mantidas em sigilo e serão divulgadas no meio científico, sem qualquer informação pessoal.

Responsabilidade: informações sobre o estado de saúde ou experiências prévias de sensações incomuns com o esforço físico por parte dos participantes poderão afetar a segurança e o valor do desempenho ao longo do experimento. Portanto, cada participante será responsável por fornecer tais informações aos responsáveis pelo projeto.

Desistência: o aluno poderá desistir, a qualquer momento, de sua participação do estudo sem qualquer penalização ou prejuízo.

Contato com os pesquisadores: os pais e responsáveis terão acesso aos pesquisadores, para esclarecimento de dúvidas ou reclamações, nos seguintes telefones: pesquisador – (43) 9953-8744; orientador – (43) 33712408 ou 9976-2589.

Eu, _____ aluno
da Escola/Colégio _____
confirmando minha participação no presente estudo.

Eu, _____
, RG _____ declaro que estou ciente e concordo com a
participação do (a) estudante no presente estudo.

APÊNDICE B

Erro Técnico de Medida (ETM) absoluto e relativo e Coeficiente de Confiabilidade (R) para medidas antropométricas

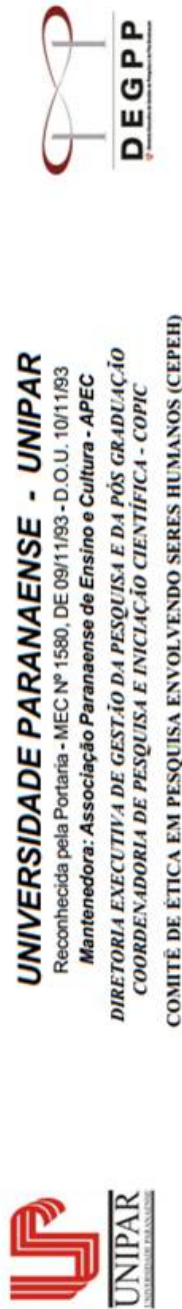
	ETM absoluto	ETM relativo	R
Massa Corporal	0,23	0,32	0,972
Estatuta	0,49	0,26	0,992
Circunferência de Cintura	0,35	0,48	0,939

Nota: ETM = erro técnico de medida; R = coeficiente de confiabilidade

ANEXOS

ANEXO A

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

**UNIVERSIDADE PARANAENSE - UNIPAR**

Reconhecida pela Portaria - MEC Nº 1580, DE 09/11/93 - D.O.U. 10/11/93
Mantenedora: Associação Paranaense de Ensino e Cultura - APEC

DIRETORIA EXECUTIVA DE GESTÃO DA PESQUISA E DA PÓS GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA - COPIC

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS (CEPEH)

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto "PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES DE FRANCISCO BELTRÃO - PR", protocolo 21714/2012, sob a responsabilidade de DURCELINA SCHIAVONI BORTOLOTTI, está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Humana, adotados pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), e Resolução 196/96 do Ministério da Saúde, tendo sido aprovado pelo COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS DA UNIPAR (CEPEH/UNIPAR) em reunião realizada em 22/07/2011. Este certificado expira em 22/07/2012.

We certify that the project "PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES DE FRANCISCO BELTRÃO - PR", protocol 21714/2012, in the responsibility of DURCELINA SCHIAVONI BORTOLOTTI, is in agreement with the Ethical Principles of Human Experimentation, adopted by the National Council of Research Ethics (CONEP), and resolution 196/96 of the Ministry of Health, and was approved by the ETHICAL COMMITTEE FOR HUMAN RESEARCH OF UNIPAR (CEPEH/UNIPAR) in 07/22/2011. Expiration date: 07/22/2012.

F.BELTRÃO - PR, 18/11/2012.


 Prof. Msc. Nelson Anderson Bespalez Corrêa
 Presidente CEPEH/UNIPAR
 Registro Nº: 21714


 Dayane Aparecida Fagnolo Paschoal da Silva
 Secretária CEPEH/UNIPAR

ANEXO B

Pontos de corte segundo o International Obesity Task Force (COLE, et al. 2000).

B Age (years)	Body mass index 25 kg/m ²		Body mass index 30 kg/m ²	
	Males	Females	Males	Females
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30