

GLAUCO FERNANDO GEWEHR MONDARDO

**RELAÇÃO DA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA COM
ÍNDICES PRESSÓRICOS DE ESCOLARES DA REDE
PÚBLICA DE ENSINO DA CIDADE DE CURITIBA-PR**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso Pós-Graduação *Lato Sensu*, Especialização em Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Orientador: Prof. Ms. Rodrigo Bozza

**CURITIBA
2011**

AGRADECIMENTOS

A Deus por poder realizar meus sonhos e seguir em direção aos meus ideais.

Agradeço minha noiva Isabele pela dedicação, paciência e companheirismo.

A minha família, meu alicerce que sempre me deu forças para encarar os desafios e as escolhas que fiz em minha vida.

Agradeço a disponibilidade e gentileza do Prof. Rodrigo Bozza, que me instigou a busca do conhecimento. Meu muito obrigado mais uma vez do fundo do meu coração.

Seja qual a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em "Deus" que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá! (Ayrton Senna).

RESUMO

Introdução: Hoje em dia, tem-se verificado a associação do aumento da pressão arterial em crianças e adolescentes foi atenuado naquelas que apresentavam melhor aptidão física.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo relacionar a aptidão cardiorrespiratória com os índices pressóricos de escolares da rede pública de ensino da cidade de Curitiba-PR.

Materiais e Métodos: A amostra foi composta por 377 adolescentes de ambos os sexos, com idades entre 10 e 18 anos, matriculadas na rede de ensino pública da cidade de Curitiba, PR. Para predição do $VO_{2máx}$ foi utilizado o teste de vai-e-vem de 20 metros. A Pressão arterial (PA) foi mensurada utilizando-se um esfigmomanômetro. Para verificar a relação da aptidão cardiorrespiratória com a pressão arterial foi utilizada a correlação de *Spearman* devido à distribuição não normal dos dados. Para todas as análises foi utilizado o programa estatístico SPSS 18.0.

Resultados: Para o sexo masculino não houve resultado estatístico significativo. Para o sexo feminino houve correlação negativa baixa na pressão arterial sistólica ($r = -0,21$; $p < 0,05$) e a pressão arterial diastólica ($r = -0,16$; $p < 0,05$).

Conclusão: Quanto maior o $VO_{2máx}$ menores os índices de pressão arterial. Os indivíduos com menores índices de aptidão cardiorrespiratória tendem a ter a pressão arterial mais elevada, conseqüentemente correndo uma probabilidade aumentada de desenvolver hipertensão arterial na vida adulta.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória; pressão arterial; Adolescente.

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, there has been the association of increased blood pressure in children and adolescents was attenuated in those who had better fitness.

Objective: This study aimed to correlate the cardiorespiratory fitness with blood pressure levels of students from public schools of the city of Curitiba-PR.

Materials and Methods: The sample comprised 377 adolescents of both gender, aged between 10 and 18 years enrolled in public school in Curitiba, PR. For predicting the $VO_{2\text{m}\acute{a}x}$ test was used back-and-forth 20 meters. The blood pressure (BP) was measured using a sphygmomanometer. To investigate the relationship of cardiorespiratory fitness and blood pressure was used Spearman correlation due to non-normal distribution of data. For all analysis we used SPSS 18.0.

Results: For males there was no statistically significant results. For females there was a negative correlation in the low systolic blood pressure ($r = -0.21$, $p < 0.05$) and diastolic blood pressure ($r = -0.16$, $p < 0.05$).

Conclusion: The higher the $VO_{2\text{m}\acute{a}x}$ lower the rates of blood pressure. Individuals with lower levels of cardiorespiratory fitness tend to have higher blood pressure, therefore running an increased likelihood of developing hypertension in adulthood.

Keywords: Cardiorespiratory fitness, blood pressure; Adolescents.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	7
1.2 OBJETIVOS.....	8
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 PRESSÃO ARTERIAL.....	9
2.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL	9
2.2.1 HIPERTENSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES	10
2.3 APTIDÃO FÍSICA.....	13
2.3.1 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA	16
3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	16
3.2.1 MASSA CORPORAL	16
3.2.2 ESTATURA.....	16
3.2.3 PRESSÃO ARTERIAL.....	16
3.2.4 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.....	17
3.2.5 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a hipertensão arterial sistêmica atinge cerca de 600 milhões de pessoas em todo mundo e é responsável por 7,1 milhões de mortes anualmente, o que corresponde a 13% da mortalidade global. No Brasil, o Ministério da Saúde estimula a prevalência de 20% em adultos, havendo relação com 80% dos casos de acidente vascular encefálico e com 60% dos casos de doença isquêmica do coração (BRASIL, 2001).

Os estudos epidemiológicos realizados no Brasil nas últimas décadas têm demonstrado que a prevalência de hipertensão arterial sistêmica nos adultos varia de 22,3% a 43,9%, e em crianças e adolescentes, de 0,8% a 8,2%^{14,17} (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Entre os diversos indicadores de risco que contribuem para o desenvolvimento da hipertensão arterial em crianças e adolescentes, destacam obesidade, alimentação inadequada e sedentarismo (CHOBANIAN et al., 2003). Uma vida saudável começa com cuidados desde a infância, um dos principais meios de prevenção está relacionado com a prática de atividade física.

Estudos prospectivos com adultos têm demonstrado que a alta aptidão cardiorrespiratória leva a redução dos riscos de doença aterosclerótica, acidente vascular cerebral, hipertensão arterial e diabetes melitus (GUNNELL et al., 1998; HELMRICH et al., 1991; WANNAMETHEE; SHAPER, 1992).

Segundo Lamonte (2005), a aptidão cardiorrespiratória é reconhecida como fator de proteção contra doenças cardiovasculares em adultos.

Evidências de estudos científicos têm sugerido que tais doenças iniciam na infância e adolescência (RAITAKARI et al., 2003). Até mesmo em crianças bem jovens, tem-se verificado essa associação, ao se observar que o aumento da pressão arterial esperado com o progredir da idade foi atenuado naquelas que apresentavam melhor aptidão física (SHEA et al., 1994). Diante disto, parece fundamental a avaliação e acompanhamento da aptidão cardiorrespiratória nesta faixa etária.

Pela importância que a pressão arterial elevada em escolares pode repercutir em hipertensão arterial na vida adulta, o objetivo do presente estudo é verificar a

relação entre capacidade cardiorrespiratória e pressão arterial nos escolares da rede pública de ensino de Curitiba-PR.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Relacionar a aptidão cardiorrespiratória com os índices pressóricos de escolares da rede pública de ensino da cidade de Curitiba-PR.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever o nível de aptidão cardiorrespiratória de escolares da rede pública de ensino da Cidade de Curitiba-PR;
- b) Descrever os índices pressóricos de escolares da rede pública de ensino da Cidade de Curitiba-PR;
- c) Verificar a relação da aptidão cardiorrespiratória com a pressão arterial de escolares da rede pública de ensino da Cidade de Curitiba-PR.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRESSÃO ARTERIAL

Segundo Guyton e Hall (1997), a pressão arterial é a força exercida pelo sangue contra qualquer área unitária da parede vascular.

A pressão arterial mantém o sangue circulando no organismo e tem início com o batimento do coração. Esse processo é chamado de ciclo cardíaco e consiste um período de relaxamento, denominado *diástole*, durante o qual o coração se enche de sangue, seguido por um período de contração, denominado *sístole* (GUYTON; HALL 1997, p. 88).

Cada batimento cardíaco (*sístole*) impulsiona o sangue pelos vasos sangüíneos chamados artérias. As paredes dessas artérias são como bandas elásticas que se esticam e relaxam a fim de manter o sangue circulando por todas as partes do organismo (MACEY, 1975). O resultado do batimento cardíaco é a propulsão de uma quantidade de sangue (volume) através da artéria aorta. Quando este volume de sangue passa através das artérias, elas se contraem fazendo com que o fluxo sanguíneo possa ocorrer (GUYTON; HALL 1997, p. 140). Esta pressão é necessária para que o sangue consiga chegar aos locais mais distantes do corpo.

2.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL

A hipertensão arterial (HA) é uma enfermidade de origem multicausal e multifatorial, decorrente da interação de vários fatores que foram surgindo com a evolução da humanidade (FLACK et al., 1992; PORTO et al., 1999). A grande prevalência de HA e de seus fatores de risco multiplica o risco de problemas cardiovasculares, colaborando para incrementar as taxas de morbimortalidade e os custos sócios econômicos (CARVALHO; MULINARI; LAFITTE, 1995; CAVAGNA, 1998).

As doenças crônicas não-transmissíveis, dentre elas a hipertensão arterial, apresentaram um aumento significativo nas últimas décadas, sendo responsáveis por um grande número de óbitos em todo o país (LESSA, 1993).

A hipertensão arterial apresenta alta prevalência na população brasileira, influenciando na gênese de doenças cerebrovasculares, coronarianas, doença de retina, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica e doenças vasculares (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005). A relevância da hipertensão arterial como importante fator de risco cardiovascular, sua alta prevalência mundial e o aumento da probabilidade de desfechos circulatórios fatais ou não-fatais quando a ela estão associados outros fatores de risco tornam muito importante o conhecimento de sua ocorrência nacional e regional, assim como a correlação com outros possíveis fatores potencialmente desencadeantes de eventos cardiocirculatórios (FIELDS et al. , 2004; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010).

Estudos de prevalência da hipertensão no Brasil, entre 1970 e início dos anos 90, revelam valores de prevalência entre 7,2 e 40,3% na Região Nordeste, 5,04 a 37,9% na Região Sudeste, 1,28 a 27,1% na Região Sul e 6,3 a 16,75% na Região Centro-Oeste. Esses estudos de prevalência são importantes fontes de conhecimento da frequência de agravos na população e servem, também, para a verificação de mudanças ocorridas após as intervenções (LESA, 1993).

2.2.1 HIPERTENSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

De acordo com Salgado e Carvalhaes (2003) os fatores genéticos e ambientais são importantes na determinação da pressão arterial ao longo da vida, porém o fator ambiental desempenha um grande papel no desenvolvimento da doença.

Estudos apontam a relação dos fatores de risco das doenças cardiovasculares em crianças, semelhante aos encontrados na população adulta, como hipertensão, dislipidemias, obesidade, tabagismo, sedentarismo e baixa aptidão física (BOREHAM, RIDDOCH 2001; WILLIAMS et. al. 2002).

Apenas nos últimos anos o problema da hipertensão arterial recebeu a devida atenção dos pediatras. A incorporação dessa medida como parte do exame físico da criança, bem como a publicação de normas para a sua avaliação na infância, possibilitou a detecção não somente da hipertensão arterial secundária assintomática previamente não detectada, mas também das elevações discretas da pressão arterial (SALGADO; CARVALHAES, 2003).

Segundo Brandão (1987), a pressão arterial aumenta progressivamente com a idade, partindo de pressões sistólicas abaixo de 100mmHg, em crianças menores de seis anos. Esta variação pode ser entendida como uma adaptação fisiológica ao desenvolvimento progressivo que se observa desde o nascimento até a fase adulta. O autor salienta que o aumento da pressão arterial só ocorre se, junto com o aumento da idade, ocorrer também aumento de peso e estatura.

Para Bastos, Macedo e Ryusi (1994), existe uma relação significativa entre peso, estatura, superfície corporal, massa corporal e pressão arterial. A principal relação observada foi entre a pressão arterial e peso corporal em ambos os sexos, concluindo que existe uma alta relação entre a obesidade e a pressão arterial. Os autores relataram, ainda, que é interessante o acompanhamento de grupos de crianças com níveis pressóricos altamente perigosos, desde idades precoces até a idade adulta.

De acordo com Campana et. al (2009) sempre que uma criança ou adolescente apresentar PA anormal, essa medida deve ser repetida em visitas médicas rotineiras ou no máximo em um ano. Se a PA apresentar comportamento na faixa de pré-hipertensão, nova medida deve ser feita no prazo máximo de seis meses, sempre usando técnicas de aferição padronizadas para crianças.

Segundo Amin (1996), a hipertensão arterial pode ser considerada leve, moderada e grave ou severa, sendo que em consequência desta última pode haver comprometimento de órgãos-alvo. Há formas de hipertensão arterial que são de tratamento médico, enquanto outras são cirúrgicas. O tratamento não-medicamentoso, que inclui recomendações dietéticas, redução de peso e condicionamento físico, está indicado nas formas limítrofes e leves de hipertensão arterial, sendo um tratamento auxiliar nas formas graves.

Marcondes (1994) afirma que, as crianças que possuem hipertensão moderada ou severa em quase todos os casos apresentam sintomas como cefaléia podendo até chegar a náuseas e vômitos.

Alguns fatores são reconhecidos e associados a níveis pressóricos arteriais mais elevados na infância. Dentre estes fatores, a obesidade está associada com os fatores de risco das doenças cardiovasculares, tanto nos adultos como em crianças (SUNG et al. 2007; MARIMOTO, 2007; HALL et. al 2002)

Segundo Gold et al. (1996) outro fator importante é o tabagismo, sendo que um dos seus efeitos é uma leve obstrução nas vias aéreas e retardo de crescimento

da função pulmonar em adolescentes. Ademais, a exposição passiva ao fumo está relacionada a baixos níveis plasmáticos de HDL-C associado a uma disfunção endotelial (vasoconstrição) significativa dose-dependente.

Outro fator de risco para hipertensão é o etilismo que, segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010), a ingestão de álcool por períodos prolongados de tempo pode aumentar a PA e a mortalidade cardiovascular em geral. Em populações brasileiras o consumo excessivo de etanol se associa com a ocorrência de HAS de forma independente das características demográficas.

O sedentarismo também constitui importante fator de risco, já estando bem estabelecida a ocorrência de maior taxa de eventos cardiovasculares e maior taxa de mortalidade em indivíduos com baixo nível de condicionamento físico (MYERS, 2003).

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010), estudos demonstraram que os exercícios aeróbios (isotônicos), que devem ser complementados pelos resistidos, promovem reduções de PA, estando indicados para a prevenção e o tratamento da HAS. Ainda seguindo as recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010), para uma boa saúde cardiovascular e qualidade de vida, todo adulto deve realizar, pelo menos cinco vezes por semana, 30 minutos de atividade física moderada de forma contínua ou acumulada.

A prevalência de formas curáveis de hipertensão é maior entre as crianças do que entre adultos. Os levantamentos das causas de hipertensão arterial secundária em crianças mostram, em cerca de 80% dos casos, ser a mesma associada à doença renal; 10% a causas reno vasculares e os 10% restantes distribuírem-se por outras causas (FUJIMURA et al., 1994).

A hipertensão arterial na infância apresenta, muitas vezes, determinantes identificáveis e potencialmente curáveis, sendo que o seu tratamento oportuno reduz a mortalidade e a morbidade decorrentes de suas complicações, como afirmaram Mailho et al. (1993).

Hoje sabemos que a hipertensão arterial detectada em algumas crianças pode ser secundária, por exemplo, às doenças renais, mas pode também, em outros casos, representar o início precoce da hipertensão arterial essencial observada nos adultos (BARTOSH; ARONSON, 1999).

Neste sentido, apesar das principais repercussões da pressão arterial elevada não se manifestarem em indivíduos jovens, sugere-se que a criança com nível de

pressão arterial mais elevado, mesmo que dentro de limites considerados normais, tenda a manter uma pressão arterial mais elevada que as demais e apresentando maior probabilidade de se tornar um adulto hipertenso (DIN-DZIETHAM et al. 2007; CHEN et al. 2011)

Os estudos epidemiológicos realizados no Brasil nas últimas décadas têm demonstrado que a prevalência de HAS nos adultos varia de 22,3% a 43,9%, e em crianças e adolescentes, de 0,8% a 8,2% (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005)

Costanzi et al. (2009) investigou a prevalência de níveis pressóricos elevados em escolares da rede de ensino de Caxias do Sul (RS) com faixa etária de 7 a 12 anos que foi de 13,9%.

2.3 APTIDÃO FÍSICA

Pate (1988) caracterizou a aptidão física como: (a) habilidade para desenvolver atividades com alto vigor físico diariamente (práticas esportivas, por exemplo) e (b) prevenção para o desenvolvimento prematuro de doenças aquelas associadas com inatividade física, conhecidas como hipocinéticas

Bouchard et al. (1990), definiram a aptidão física como um estado dinâmico de energia que permite a cada um não apenas a realização de tarefas do cotidiano, a ocupação ativa das horas de lazer e enfrentar emergências imprevistas sem fadiga excessiva, mas também evitar o aparecimento das disfunções hipocinéticas.

A ausência de um estilo de vida fisicamente ativa, segundo o American College of Sports Medicine (2000), contribui para o desenvolvimento de alguns tipos de doenças crônicas, entre as quais podem destacar as doenças arteriais coronarianas, a hipertensão, a obesidade, o acidente vascular, a doença vascular periférica, o diabetes mellitus tipo II, a osteoporose e alguns tipos de câncer.

Avanços científicos têm ocorrido na área de atividade física relacionada à saúde. Encontra-se, principalmente em nível internacional, uma quantidade expressiva de estudos que evidenciam os benefícios que a atividade física proporciona à prevenção e reabilitação de uma série de doenças diretamente associadas à inatividade corporal, destacando-se as crônico-degenerativas.

A inatividade física cada vez maior é atribuída a uma série de eventos, entre os quais se destacam os avanços tecnológicos. Haskell (1996), enfatiza o fato de

que em um tempo onde o avanço tecnológico requer cada vez menos atividade física diária, o avanço científico acumula evidências demonstrando a grande importância da atividade física habitual na manutenção da saúde, capacidade de performance e, sobretudo, qualidade de vida.

Embora comprovada e divulgada a eficiência da atividade física no combate a uma série de disfunções da saúde, as pessoas continuam acomodando-se cada vez mais com as facilidades da era atual, diminuindo, consideravelmente seus níveis de atividade física (HOBOLD, 1996).

2.3.1 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

A aptidão cardiorrespiratória é um dos principais componentes da aptidão física relacionada à saúde (COOPER INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH, 1999). Uma boa aptidão cardiorrespiratória na adolescência está relacionada a um menor fator de risco de doenças cardiovasculares e metabólicas (TWISK; KEMPER; VAN MECHELEN, 2002; LEFEVRE et al. 2002) e, conseqüentemente relacionados a um aumento na participação em esportes, atividades físicas habituais e um estilo de vida saudável na fase adulta da vida (PATE et al., 2006).

Segundo Willmore e Costill (1994), o desempenho de cada exercício depende do estado funcional do sistema respiratório, cardiovascular e músculo-esquelético, estando assim a aptidão cardiorrespiratória relacionada com a capacidade de realizar exercícios por períodos prolongados e com intensidade submáxima.

O American College of Sports Medicine (2000) destaca alguns fatores da aptidão cardiorrespiratória se relacionam com a saúde do ser humano, como:

- a) Diminuição das mortes prematuras, devido doenças cardiovasculares decorrentes de baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória.
- b) Melhorias na aptidão estão associadas à redução nas mortes;
- c) A prática de atividade física habitual está relacionada a altos níveis de aptidão cardiorrespiratória, os quais estão associados a muitos benefícios a saúde.

A aptidão cardiorrespiratória pode auxiliar de forma efetiva na prevenção e reabilitação de doenças coronarianas.

Rimmer e Looney (1997) salientam que doenças coronarianas se desenvolvem desde a infância e se desenvolve podendo progredir até a vida adulta.

Fator bastante relevante já que esta patologia é uma das principais causas de morte em vários países.

Segundo Howley e Franks (2000) o condicionamento cardiorrespiratório é fator de prevenção no combate de doenças cardíacas, desta maneira, é um importante fator em uma rotina adequada de exercícios físicos buscando um melhor nível condicionamento, conseqüentemente uma capacidade melhor do coração de bombear maiores volumes de sangue rico em oxigênio para os músculos.

Nieman (1999) ressalta que o alto nível de condicionamento cardiorrespiratório depende de uma integração de três sistemas no corpo:

- a) O sistema respiratório, que leva o oxigênio do ar para os pulmões e o transporta dentro do sangue;
- b) O sistema cardiovascular, que bombeia e distribui o oxigênio através da corrente sangüínea para o corpo;
- c) O sistema músculo-esquelético, para a contração muscular e produção do calor. Através da adenosina trifosfato (ATP) que necessita de oxigênio para converter o carboidrato e gordura estocados.

Corbin e Lindsey (1997) ressaltam que a aptidão cardiorrespiratória é considerada a variável mais importante da aptidão física pelo seu fator de proteção contra doenças cardíacas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra foi composta por 377 adolescentes de ambos os sexos, com idades entre 10 e 18 anos, matriculadas na rede de ensino pública da cidade de Curitiba, PR.

Os participantes da amostra foram escolhidos de maneira intencional, sendo 241 indivíduos do sexo feminino e 136 masculino.

Foi entregue aos adolescentes que concordaram em participar do estudo um termo de consentimento que foi preenchido pelos pais ou respectivos responsáveis, autorizando o uso dos seus dados coletados.

3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

3.2.1 MASSA CORPORAL

A massa corporal foi aferida através de uma balança digital da marca Plena com precisão de 100 gramas. O avaliado se posicionou em pé em cima da balança descalço e com o menor quantidade de roupas possível (GUEDES; GUEDES, 2006).

3.2.2 ESTATURA

Para determinar a estatura foi utilizado um estadiômetro vertical fixado na parede escalonado em 0,1 cm. O avaliado deveria estar descalço e postado em posição ereta contra a parede, os braços deveriam estar livremente soltos ao longo do tronco e com as palmas das mãos voltadas para as coxas. O avaliado deveria manter os calcanhares unidos contra a parede (GUEDES; GUEDES, 2006).

3.2.3 PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial foi mensurada através do método auscultatório, seguindo os parâmetros estabelecidos (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION

PROGRAM, 2004). A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi mensurada no braço direito do avaliado, utilizando um esfigmomanômetro.

A mensuração foi realizada após o indivíduo permanecer sentado em repouso por um período de 5 minutos, com as costas apoiadas, os pés no chão e o braço direito apoiado sobre a carteira.

Foram utilizados manguitos apropriados de acordo com a circunferência do braço do avaliado, respeitando a proporção largura/comprimento.

3.2.4 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Para avaliar o $VO_{2máx}$ foi utilizado o teste de vai-vem de 20m proposto e validado por Léger et al. (1988). Este teste de cunho indireto consiste em percorrer uma distancia de 20 metros entre duas faixas pré determinadas indo e voltando, no qual a velocidade é imposta por um ritmo sonoro.

A freqüência sonora vai aumentando progressivamente a cada um minuto juntamente com a velocidade da corrida aumentada em 0,5 km/h a cada minuto. O teste terminava quando o avaliado não é mais capaz de seguir o ritmo sonoro imposto, sendo anotado o último estágio anunciado pela gravação sonora. Aplica-se uma fórmula matemática que considera alguns fatores como: idade e a velocidade de corrida em que foi interrompido o teste para a estimativa do $VO_{2máx}$.

$$VO_{2máx} = 31.025 + 3.238*V . 3.248*I + 0.1536*V*I \dots(1)$$

Este teste foi validado como preditor da potência aeróbia máxima em pessoas jovens (BOREHAM; PALICZKA; NICHOLS, 1990; DUARTE; DUARTE, 2001) e apresenta confiabilidade de $r=0,89$ para crianças e adolescentes (LÉGER et al., 1988).

3.2.5 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Primeiramente foi utilizada a estatística descritiva, com médias e desvios padrão para a apresentação dos dados e caracterização da amostra. Para verificar a relação da aptidão cardiorrespiratória com a pressão arterial foi utilizada a correlação de *Spearman* devido à distribuição não normal dos dados. Nestas

análises foi usado um valor alfa de $p < 0,05$. Para todas as análises foi utilizado o programa estatístico SPSS 18.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados descritivos de idade, estatura e massa corporal e $VO_{2máx}$ relativo para ambos os sexos são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Análise descritiva das variáveis analisadas

	Masculino	Feminino
Idade (anos)	14,85±2,11	14,71±1,99
Estatura (m)	1,65±0,12	1,58±0,07
Massa Corporal (Kg)	56,4±13,31	53,46±11,37
IMC (Kg/m²)	20,57±3,45	21,25±3,89
$VO_{2máx}$ relativo (ml.Kg.min)	46,94±5,78	39,57±4,86
PAS (mm/Hg)	105,8±14,8	100,4±12,9
PAD (mm/Hg)	69,9±11,1	67,9±10,8

A média de idade foi de 14,85 anos no sexo masculino e 14,71 anos no sexo feminino. Na massa corporal, em média os elementos da amostra do sexo masculino pesavam 56,4 Kg, apresentavam 1,65m de estatura e um IMC de 20,57kg/m². Os elementos do sexo feminino, em média pesavam 53,4 kg, possuíam 1,58 m de estatura e apresentavam um IMC de 21,25 kg/m².

Em relação às variáveis do $VO_{2máx}$ relativo os meninos obtiveram média de 46,94 ml.Kg.min e as meninas 39,57 ml.Kg.min. Os resultados encontrados foram semelhantes aos encontrados no estudo de Stabelini Neto et al. (2008) que identificaram o $VO_{2máx}$ relativo de 249 adolescentes em São Mateus do Sul-PR, com média de 47,94±5,37 ml.Kg.min para o sexo masculino e de 40,83±4,69 ml.Kg.min para o sexo feminino.

Já Guedes et al. (2002), avaliando 281 escolares do município de Londrina-PR, identificaram uma média de 50,88±7,71 ml.Kg.min e 40,92±5,49 ml.Kg.min para o sexo masculino e feminino, respectivamente.

Para as variáveis PAS e PAD, os sujeitos do sexo masculino manifestaram em média, valores de 105,8 mmHg e 69,9 mmHg respectivamente, enquanto os sujeitos do sexo feminino apresentaram valores médios de 100,4 mmHg e 67,9 mmHg para as mesmas variáveis.

Stabelini Neto et al. (2008) observaram valores quase idênticos para PAD, tanto no sexo masculino quanto no sexo feminino com médias de $69,16 \pm 10$ para o sexo masculino e $67,89 \pm 11,53$ para o sexo feminino. Contudo, os valores de PAS encontrados por estes autores foram de $96,64 \pm 13,76$ e $91,81 \pm 12,43$ para meninos e meninas, respectivamente, sendo inferiores aos encontrados no presente estudo.

Contrário a estes relatos, Guedes et al. (2002) encontrou valores maiores para PAS ($118,63 \pm 10,20$) e PAD ($73,86 \pm 7,91$) para o sexo masculino e PAS ($109,47 \pm 9,56$) e PAD ($71,41 \pm 8,61$) para sexo feminino.

A correlação do $VO_{2máx}$ relativo com a PAS e a PAD dos indivíduos de ambos os sexos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Correlação do $VO_{2máx}$ relativo com a PAS e PAD em ambos os sexos

	$VO_{2máx}$ relativo	
	Masculino	Feminino
PAS	-0,05	-0,21*
PAD	-0,11	-0,16*

* $p < 0,01$

Na análise de correlação entre a pressão arterial e o $VO_{2máx}$ relativo, a pressão arterial sistólica e diastólica dos sujeitos do sexo masculino não apresentaram correlação significativa ($p > 0,05$). Já para os membros do sexo feminino houve uma correlação negativa baixa tanto com a pressão arterial sistólica ($r = -0,21$; $p < 0,05$), quanto para a pressão arterial diastólica ($r = -0,16$; $p < 0,05$).

Esses achados corroboram os pesquisados por Nielsen e Andersen (2003), que encontraram maior possibilidade de hipertensão em adolescentes com menores níveis de $VO_{2máx}$, absoluto principalmente para as integrantes do sexo feminino. Nessa perspectiva, Andersen et al (2003) avaliaram as associações da aptidão cardiorrespiratória com os fatores de risco para doenças cardiovasculares agregados em adolescentes e notaram que os sujeitos com menores índices de $VO_{2máx}$ relativo apresentavam maior número de fatores de risco do que os sujeitos com maiores índices de $VO_{2máx}$.

Em contrapartida, Twisk et al (1999) só observaram associações significativas de $VO_{2máx}$ absoluto com a PA quando os valores foram corrigidos pela gordura corporal.

Estudos epidemiológicos descrevem a atividade física e/ou aptidão física como eficazes em diminuir a pressão arterial de adultos hipertensos; contudo, não está claro se esses benefícios podem ser vistos também em crianças (THOMAS; BAKER; DAVIES, 2003).

Crianças com índices de pressão arterial elevada, mesmo que dentro de limites considerados normais, tendem a manter a pressão arterial elevada tornando uma maior probabilidade de se tornar um adulto hipertenso (DIN-DZIETHAM et al. 2007; CHEN et al. 2011). Conforme os autores os resultados aqui apresentados, demonstram que indivíduos com menores índices de aptidão cardiorrespiratória tendem a ter a pressão arterial mais elevada, conseqüentemente correndo uma probabilidade aumentada de desenvolver hipertensão arterial na vida adulta.

No presente estudo não foi levado em considerações variáveis como: tabagismo, consumo de álcool, obesidade e sedentarismo fatores que podem também contribuir para o aumento da pressão arterial (JARDIM et. al 2007).

5 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que, os adolescentes com maiores índices de $VO_{2\text{máx}}$ relativo apresentam menores valores médios de pressão arterial no sexo feminino. Já pra o sexo masculino não houve correlação significativa entre as variáveis.

Conclui-se que uma boa aptidão cardiorrespiratória traz efeitos fisiológicos positivos para crianças e adolescentes servindo como fator de prevenção de doenças ateroscleróticas, acidente vascular cerebral, hipertensão arterial e diabetes melitus.

Por este motivo, a prática de atividades físicas deve ser regularmente realizada, assim, teremos crianças mais saudáveis hoje e uma população de adultos, no futuro, com uma maior qualidade de vida e um menor risco de desenvolvimento de doenças.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 6. ed. Baltimore: ACSM, 2000.

AMIN, A. B. Hipertensão arterial na infância. **Pediatria Moderna**, São Paulo, v. 32, n.7, p.728-735, dez. 1996.

ANDERSEN, L. B. et al. Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: the European Youth Heart Study. **Preventive Medicine**, New York, v. 37, n. 4, p. 363-367, Oct. 2003.

BARTOSH, S. M.; ARONSON, A. J. Childhood hypertension: an update on etiology, diagnosis, and treatment. **Pediatric Clinics of North America**, Chicago, v.46, n.2, p.235-252, Apr. 1999.

BASTOS, H.D.; MACEDO, C.S.; RYUSO, M.C. Hipertensão arterial na criança. **Hiper Ativo**, São Paulo, v. 1, n. 3, p.6-18, 1994.

BOREHAM, C. A.; PALICZKA, V. J.; NICHOLS, A. K. A comparison of the PWC170 and 20-MST tests of aerobic fitness in adolescent schoolchildren. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 30, n.1, p. 19-23, Mar. 1990.

BOREHAM, C.; RIDDOCH, C. The physical activity, fitness and health of children. **Journal of Sports Science**, London, v. 19, n. 12, p. 915-929, Dec. 2001.

BOUCHARD, C. et al. Exercise, fitness and health: the consensus statement. In: BOUCHARD, C. et al. (Eds.). **Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge**. Champaign: Human Kinetics, 1990. p. 3-38

BRANDÃO, A. P. A importância do desenvolvimento físico no comportamento da curva de pressão arterial em crianças de 6 a 9 anos de idade. **Arquivos Brasileiros Cardiologia**, Campinas, v. 48, n. 4, p. 203-209, abr. 1987.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas Públicas. Plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus: fase de detecção de casos suspeitos de DM. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 490-493, out. 2001.

CAMPANA, M. E. G. et al. Pré-hipertensão em crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v.16, n. 2, p. 92-102, abr./jun. 2009.

CARVALHO, J. G. R.; MULINARI, R. A.; LAFITTE, A. Álcool, hipertensão arterial e sistema cardiovascular. **HiperAtivo**, Curitiba, v. 2, n.1, p. 26-33, 1995.

CAVAGNA, L. M. Atualidades em hipertensão arterial. **Atualidades em Geriatria**, São Paulo, v. 3, n. 17, p. 53-57, Jun. 1998.

COOPER INSTITUTE FOR AEROBICS RESEARCH. **The prudential FITNESSGRAM test administration manual**. Dallas, 1999.

CORBIN, C. B.; LINDSEY, R. **Concepts of physical fitness**. Boston: WCB McGraw-Hill, 1997.

COSTANZI, C. B. et al. Fatores associados a níveis pressóricos elevados em escolares de uma cidade de porte médio do sul do Brasil. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 4, p. 335-340, ago. 2009.

CHEN, W. et al. Adult hypertension is associated with blood pressure variability in childhood in blacks and whites: The Bogalusa Heart Study. **American Journal of Hypertension**, New York, v. 24, n.1, p. 77-82, Jan. 2011.

CHOBANIAN, A. V. et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. **Hypertension**, Dallas, v. 42, n. 6, p. 1206-1252, Dec. 2003.

DIN-DZIETHAM, R. et al. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. **Circulation**, Dallas, v. 116, n. 13, p. 1488-1496, Sep. 2007.

DUARTE, M. F. S.; DUARTE, C. R. Validade do teste aeróbico de corrida de vai-vem de 20 metros. **Revista Brasileira de Ciência & Movimento**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 7-14, 2001.

FIELDS, L. E. et al. The burden of adult hypertension in the United States 1999 to 2000: a rising tide. **Hypertension**, Dallas, v. 44, n. 4, p. 398-404, Oct. 2004.

FLACK, J. M. et al. A Rational approach to hypertension treatment in the older patient. **Geriatrics**, New York, v. 47, n. 11, p. 24-28, Nov. 1992.

FUJIMURA, M. D. et al. Hipertensão arterial. In: MARCONDES, E. **Pediatria básica**. 8. ed. São Paulo: Sarvier, 1994. v. 2, p.1544-1561.

GOLD, D. R. et al. Effects of cigarette smoking on lung function in adolescents boys and girls. **New England Journal of Medicine**, Boston, v. 335, n. 13, p. 931-937, Sep. 1996.

GUEDES, D. P. et al. Aptidão física relacionada à saúde e fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares em adolescentes **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 2, n. 5, p. 31-46, 2002.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Manual pratico para avaliação em educação física**. Barueri: Manole, 2006.

GUNNELL, D. J. et al. Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-y follow-up 81 study based on the Boyd-Orr cohort. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 67, n. 6, p. 1111-1118, Jun. 1998.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

- HALL, J. E. et al. Mechanisms of obesity-associated cardiovascular and renal disease. **American Journal of the Medical Science**, Philadelphia, v. 324, n. 3, p. 127-37, Sep. 2002.
- HASKELL, W. L. Physical activity, sport and health: toward the next century. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v. 67, n. 3, p. 37-47, Sep. 1996.
- HELMRICH, S. P. et al. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus. **New England Journal of Medicine**, Boston, v. 325, n. 3, p. 147-152, Jul. 1991.
- HOBOLD, E. **Atividade física – saúde ou doença?** 1996. Monografia (Especialização em Educação Física) – Universidade Norte do Paraná, Londrina, 1996.
- HOWLEY, E. T.; FRANKS, B. D. **Manual do instrutor de condicionamento físico para a saúde**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- JARDIM, P. C. B. V. et al. Hipertensão arterial e alguns fatores de risco em uma capital brasileira. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 88, n. 4, p. 452-457, abr. 2007.
- LAMONTE, M. J. et al. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. **Circulation**, Dallas, v. 112, n. 4, p. 505-512, Jul. 2005.
- LEFEVRE, J. et al. 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 Sports Medicine**, Stuttgart, v. 23, suppl. 1, p. 8-14, 2002, p. S32-S38.
- LÉGER, L. A. et al. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 6, n. 2, p. 93-101, 1988.
- LESSA, I. Estudos brasileiros sobre a epidemiologia da hipertensão arterial: análise crítica dos estudos de prevalência. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 3, p. 59-75, 1993.
- MACEY, R. F. **Fisiologia humana**. São Paulo: Edgard Blücher, 1975
- MAILHO, F. L. et al. Avaliação dos níveis pressóricos basais na cidade de Santo André. **Pediatria Moderna**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 241-252, jun. 1993.
- MARCONDES, E. Hipertensão arterial. In: _____. **Pediatria básica**. 8. ed. São Paulo: Sarvier, 1994, v. 2, cap.10, p.1544-1561.
- MORIMOTO, A. et al. Waist circumference estimation from BMI in Japanese children. **Diabetes Research and Clinical Practice**, Amsterdam, v. 75, n. 1, p. 96-98, Jan. 2007.

MYERS, J. Exercise and cardiovascular health. **Circulation**, Dallas, v. 107, n. 1, p. e2-e5, Jan. 2003.

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM. Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, Evanston, v. 114, n.2 pt. 3, p. 555-576, Aug. 2004.

NIELSEN, G. A.; ANDERSEN, L. B. The association between high blood pressure, physical fitness, and body mass index in adolescents. **Preventive Medicine**, New York, v. 36, n. 2, p. 229-234, Feb. 2003.

NIEMAN, D. C. **Exercise testing and prescription: a health-related approach**. 4. ed. Mountain View: Mayfield Publishing Company, 1999.

PATE, R. R. et al. 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**, Chicago, v.160, n.10, p.1005-1012, 2006.

PATE, R. R. The evolving definition of physical fitness. **Quest**, Champaign, v. 40, n. 3, p. 174-179, Dec. 1988.

PORTO C. C. et al. Hipertensão arterial sistêmica: hábitos de vida e fatores correlatos. **Jornal Brasileiro de Medicina**, Rio de Janeiro, v. 76, n. 3, p. 35-45, mar. 1999.

RAITAKARI, O. T. et al. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular risk in Young Finns Study. **JAMA**, Chicago, v. 290, n. 17, p. 2277-2283, Nov. 2003.

RIMMER, J. H.; LOONEY, M. A. Effects of an aerobic activity program on the cholesterol levels of adolescents. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v. 68, n. 1, p. 74-79, Mar. 1997.

SALGADO, C. M.; CARVALHAES, J. T. A. Hipertensão arterial na infância. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 79, supl. 1, p. S115-S124, maio/jun. 2003.

SHEA, S. et al. The rate of increase in blood pressure in children 5 years of age is related to changes in aerobic fitness and body mass index. **Pediatrics**, Evanston, v. 94, n. 4 pt 1, p. 465-70, Oct. 1994.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 85, supl. 6, p. 1-36, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 95, 1 supl. 1, p. 1-51, 2010.

STABELINI NETO, A. et al. Hipertensão arterial na adolescência: associação com a aptidão cardiorrespiratória, o IMC e a circunferência da cintura. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v.15, n. 2, p. 59-64, abr./jun. 2008.

SUNG, R. Y. T. et al. Waist circumference and body mass index in Chinese children: cutoff values for predicting cardiovascular risk factors. **International Journal of Obesity**, London, v. 31, n. 3, p. 550-558, Mar. 2007.

THOMAS, N. E.; BAKER, J. S.; DAVIES, B. Established and recently identified coronary heart disease risk factors in young people: the influence of physical activity and physical fitness. **Sports Medicine**, Auckland, v. 33, n. 9, p. 633-650, 2003.

TWISK, J. W. R. et al. Clustering of biological risk factors for cardiovascular disease and the longitudinal relationship with lifestyle of an adolescent population. **Journal of Cardiovascular Risk**, London, v. 6, n. 6, p. 355-362, Dec. 1999.

TWISK, J. W. R.; KEMPER, H. C. G; 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 Sports Medicine**, Stuttgart, v. 23, suppl. 1, p. S8-S14, 2002.

WANNAMETHEE, G.; SHAPER, A. G. Physical activity and stroke in British middle aged men. **British Medical Journal**, London, v. 304, n. 6827, p. 597-601, Mar. 1992.

WILLIAMS, C. L. et al. Cardiovascular health in childhood. A statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. **Circulation**, Dallas, v. 106, n. 1, p. 143-160, Jul. 2002.

WILLMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Physiology of sport and exercise**. Champaign: Human Kinetics, 1994.