

*ANA CLAUDIA DA SILVA MOURA*

*PERFIL AERÓBIO DE ESCOLARES DA 6ª SÉRIE  
DO 1º GRAU POR MEIO DO TESTE DE BANCO,  
PROTOCOLO DE KATCH E McARDLE*

*UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CAMPINAS, 2000*

*ANA CLAUDIA DA SILVA MOURA*

*PERFIL AERÓBIO DE ESCOLARES DA 6ª SÉRIE  
DO 1º GRAU POR MEIO DO TESTE DE BANCO,  
PROTOCOLO DE KATCH E McARDLE*

*Monografia apresentada à Faculdade  
de Educação Física da Universidade  
Estadual de Campinas, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Bacharel em "Treinamento em  
Esportes".*

*ORIENTADOR: PROF. DR. ÍDICO LUIZ PELLEGRINOTTI*

*CAMPINAS, 2000*

## Dedicatória

À Deus, nosso criador, por todas as oportunidades que me oferece para crescer, pela companhia constante e pelo seu imenso amor;

Aos meus pais, que me ensinaram valores imprescindíveis como humildade, perdão, disciplina, responsabilidade e afeto, sem os quais não teria ficado longe deles para concluir a graduação;

Às minhas irmãs, Ana Paula e Ana Karina, que me fortaleceram nesta dura reta final do curso, com seus exemplos de vida, nos esforços que fizeram para também concluírem suas graduações;

Às pessoas que contribuem para o fortalecimento da cientificidade da Educação Física;

Aos preocupados com a saúde da população e que se voltam para a prática da qualidade de vida;

À todos que possam contribuir com críticas ao ler este trabalho para o desenvolvimento da profissão e da ciência da Educação Física;

Aos meus ideais e à evolução do ser humano.

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador professor Dr. Idico Luiz Pellegrinotti, pela orientação, paciência, segurança, estímulo e confiança demonstrado durante a execução desta pesquisa;

À diretora e aos professores de Educação Física do Colégio Rio Branco que gentilmente cederam, autorizaram o espaço para eu realizar os testes;

Aos alunos voluntários e seus respectivos pais, pela compreensão e prontificação a serem sujeitos desta pesquisa;

Às minhas amigas, pelo incentivo para eu concluir meu curso e compreensão nos momentos que ausentei;

Ao Beeroth que sempre me acompanhou de olhos e ouvidos abertos nas dificuldades deste período tão especial;

E àqueles que direta ou indiretamente fizeram parte do processo de construção deste trabalho.

Muito Obrigada!

---

---

## Índice de tabelas

Tabela 1:	Tabela das variáveis altura, peso, IMC, frequência cardíaca pós teste e VO <sub>2</sub> máx do grupo 1 .....	23
Tabela 2:	Tabela das variáveis altura, peso, IMC, frequência cardíaca pós teste e VO <sub>2</sub> máx do grupo 2.....	24
Tabela 3:	Tabela das médias das variáveis altura, peso, IMC, frequência cardíaca pós teste e VO <sub>2</sub> máx dos grupos 1 e 2.....	25
Tabela 4:	Tabela de classificação do IMC dos grupos 1 e 2 .....	25
Tabela 5:	Classificação em percentil para frequência cardíaca (Fc) de recuperação e consumo máximo previsto de oxigênio de acordo com Katch e McArdle (1990) para os grupos 1 e 2.....	26
Tabela 6:	Valores percentuais para o grupo 1 e grupo 2 classificados de acordo com a tabela do teste de Cooper .....	27

## Índice

	Página
RESUMO	
1. Introdução.....	01
2. Objetivo.....	09
3. Revisão de Literatura .....	10
4. Metodologia.....	16
5. Resultados.....	22
6. Considerações finais.....	28
7. Revisão Bibliográfica.....	31
8. Anexos.....	35

## Resumo

Atualmente o nível de aptidão cardiorrespiratória tem se convertido em um dos melhores parâmetros para determinar o estado de saúde de uma pessoa, e a prescrição de exercícios tem se tornado a forma mais prática e econômica de promover a saúde. O objetivo deste trabalho foi o de realizar a aplicação do Teste de Banco, protocolo de Kacht e McArdle em escolares da faixa etária de doze anos, para avaliar sua capacidade cardiorrespiratória e comparar os resultados com a literatura revisada, bem como verificar a classificação do VO<sub>2</sub>máx dos mesmos e a eficiência da atividade física praticada por estes escolares. Todos os escolares voluntários (n=20), praticam as aulas de Educação Física Escolar e foram divididos conforme o gênero em grupo 1 (gênero masculino) e grupo 2 (gênero feminino). Foram realizadas as médias e os desvios padrões das variáveis altura, peso, IMC, frequência cardíaca pós teste e VO<sub>2</sub>máx dos alunos voluntários. As medições e a aplicação do teste foram realizados durante as aulas de Educação Física dos alunos. O Teste de Banco, consiste em subir e descer de um degrau de quarenta e um centímetros, sem alternância de pernas, durante três minutos, na frequência do metrônomo de noventa e seis batidas por minuto para o grupo 1 e oitenta e oito batidas por minuto para o grupo 2. Foi realizada uma classificação dos resultados de VO<sub>2</sub>máx dos escolares conforme a tabela de percentil de Kacht e McArdle e da tabela do teste de Cooper. Os resultados obtidos com relação ao VO<sub>2</sub>máx, em que os escolares tiveram uma classificação regular e não foram satisfatórios, conforme a frequência de atividade física praticada por eles. Para elevar o nível de aptidão cardiorrespiratória dos escolares há necessidade da prescrição de exercícios orientada e especializada para crianças e adolescentes.



## 1. Introdução

Em volta da saúde e da longevidade formou-se um poderoso movimento agregativo que compartilha valores e interesses e tomou ao longo do século, considerável magnitude e força especialmente no ocidente. Talvez seja o movimento social que possui maior grau de acordo, apesar das tensões internas que o perpassam e da heterogeneidade própria de cada movimento, e isto sem dúvidas está relacionado com as avaliações e possibilidades de progresso nesse campo. A manutenção da saúde, entendida não apenas negativamente como estando livre de doenças, porém positivamente como "estando em" o "mantendo a forma" junto com a longevidade estão crescentemente se tornando valores orientadores da vida das pessoas e aglutinadoras de interesses de origens bem diferentes e contraditórias, como os do Estado, das seguradoras, das indústrias, dos especialistas, de amplos setores da sociedade e de correntes de pensamento religiosos e seculares (Lovisoló, 1995).

Creemos que o movimento pela saúde está provocando uma readequação da própria Educação Física. Na tradição da Educação Física, a preocupação com a formação de corpos sadios e potentes foi deslocada e por vezes minimizados no domínio das propostas mais recentes, de um lado por preocupações pelas performances dos atletas e desportistas e, do outro, pelas propostas que atribuem à Educação Física, um papel formador de consciências críticas, da inteligência ou de qualquer outro valor, não diretamente ancorado na especificidade do trabalho com o rendimento máximo das capacidades físicas.

O Movimento pela Saúde esta fazendo retornar à Educação Física

ao campo das preocupações com a saúde, entendida, como uma noção de múltiplas dimensões: fisiológica, psicológica, estética, moral e espiritual, recreativa e de sociabilidade (Brito, 1996).

Uma Educação Física atenta aos problemas do presente não poderá deixar de eleger como uma das suas orientações centrais a educação da saúde. Não se trata de uma educação médica, mas sim de uma educação para a fruição da vida, dar subsídios para o ser humano ter qualidade de vida.

A saúde não se basta em ser categoria médica, é sobretudo, assunto da educação; é entendida como uma categoria profundamente subjetiva, como uma qualidade de vida que tem no corpo e no estilo de vida os pilares centrais do seu edifício.

Como é muito atrativo o incentivo, para um estilo de vida saudável desde a infância, como preconizam alguns especialistas, as estratégias e ações para promover essas mudanças ainda não estão claras e nem apresentam um consenso. Os conflitos em definir tais estratégias, resultam de uma inadequada base científica que dê suporte e credibilidade para ações específicas. É necessário um esforço simultâneo de investigadores, profissionais envolvidos mais diretamente como educadores, médicos, nutricionistas, legisladores, órgãos públicos e agências privadas para promover as alterações necessárias, como cita Tubino (1997).

Apesar de existir vários índices que avaliam o estado de saúde de uma população, o nível de aptidão física tem se convertido, na atualidade, em um dos melhores parâmetros para se medir o estado de saúde de uma sociedade, embora a relação entre as duas não seja absoluta.

Por isso a prescrição de exercícios passou a ser importante terapêutica no sentido de promover a saúde, diminuir a prevalência de muitas enfermidades, assim como decrescer os índices de mortalidade, não só pela sua

efetividade como pela praticidade e relativos baixos custos.

A Organização Mundial da saúde define atividade física como sendo “*qualquer movimento corporalmente produzido pela musculatura esquelética que resulte em energia expandida*” (Monteiro, 1993).

A atividade física propicia melhores reações ao organismo frente às necessidades diárias, quer nas ações esportivas ou nos momentos de entretenimento, ou seja, " um estado de uma disponibilidade de desempenho na área psíquica e física para uma tarefa específica " (Hollmann e Hettinger, 1983).

Quando solicitamos do organismo uma aptidão para determinada prática física, em geral, há uma preocupação relacionada as possíveis doenças do sistema cardiorrespiratório, por exemplo, o enfarte, hipertensão, bronquite, insuficiência respiratória, na qual as práticas corporais vem sendo amplamente divulgadas como preventivas à estas anomalias. Por outro lado, torna-se importante, formas de conhecer o grau de aptidão física para a pratica do esforço desejado. É importante realizar testes que indiquem acesso a esta atividade, e associar a capacidade cardiorrespiratória a prática inicial. Geralmente a capacidade física que se relaciona com a melhoria da capacidade cardiorrespiratória, é o potencial aeróbio (Nahas, 1989; Barbanti, 1991).

Kacht e McArdle (1990) dizem que esta capacidade se caracteriza, principalmente pelo sistema energético predominante que é o aeróbio e está relacionada diretamente à duração e intensidade (rendimento da potência) da atividade específica. Este sistema está relacionado aos sistemas cardiovascular e respiratório, ocorrendo alterações correlatas, tanto a níveis funcionais quanto dimensionais.

Leite (1985) afirma que, quando a atividade física ou o esforço, tem duração superior a dois ou três minutos, em termos percentuais, a via aeróbia é a mais solicitada. Em termos fisiológicos a via da glicólise é altamente ativada,

formando a energia disponível para ressíntese de ATP. Neste sistema não podemos deixar de mencionar, que a via das gorduras, como a fonte energética, em que sua maior ou menor solicitação dependerá, basicamente, da intensidade e duração da atividade realizada. Os seres humanos dependem quase que exclusivamente desta via. Este sistema depende de uma aptidão cardiorrespiratória, a qual devemos desenvolvê-la através de metodologias adequadas a cada indivíduo.

Matsudo (1992) afirma que: *" O sistema cárdiorrespiratório tem recebido especial atenção por parte dos indivíduos que trabalham em Educação Física devido a sua importância na aptidão física aeróbia, e na recuperação de enfermidades como enfarto, hipertensão, bronquite, insuficiência respiratória e ainda porque diminui a atuação do ácido láctico na musculatura, o que repercute em maior rendimento de indivíduos que realizam provas de velocidade "*.

A capacidade aeróbia e a aptidão cárdiorrespiratória são componentes relacionados à saúde. A atividade física deve associar-se ao estado inicial dos indivíduos para as práticas corporais. Mesmo que este não compreenda o processo fisiológico, a mídia torna-se responsável pela divulgação de termos sobre condição física, permite ao praticante conseguir ter noções de controle do esforço, que na maioria das vezes, auxiliam na não extrapolação dos limites de sua condição física, em relação a prática escolhida.

As avaliações cardiorrespiratórias, são realizadas submetendo-se o indivíduo às chamadas provas de esforço, que se baseiam na realização de trabalho intenso e rápido pelo sistema muscular, e o coração e os pulmões, funcionam a contento e supram perfeitamente de oxigênio os músculos durante o esforço. E, após este trabalho, o pulso e a pressão arterial voltem rapidamente aos níveis normais de repouso, (Souza, 1997).

É conhecido que o controle do sistema cardiorrespiratório,

constitui-se numa tarefa difícil, tanto em condições de repouso, quanto em exercício, porém, é durante o exercício que se observam ajustes circulatórios e respiratórios, pois estes dois sistemas trabalham associados, para que possam satisfazer as necessidades das trocas e transporte dos gases das células. O sistema circulatório, diz respeito a frequência cardíaca, volume de ejeção, distribuição do sangue para os vários órgãos, retorno venoso, e o sistema respiratório diz respeito a ventilação pulmonar. Estes ajustes, são pelos centros nervosos, que atuam nos sistemas respiratórios e circulatórios, que recebem, avaliam e enviam informações " de forma que as necessidades de cada célula, sejam devidamente satisfeitas o tempo todo " (Fox, Mathews, 1986).

O oxigênio fornecido pelo sistema cardiorrespiratório é utilizado pelas células, com o objetivo de fornecer energia para a formação de ATP. A capacidade cardiorrespiratória é medida pelo consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ), sendo reconhecido como o melhor índice de avaliação e classificação do indivíduo.

*“O indivíduo com uma aptidão cardiorrespiratória desenvolvida refere-se a capacidade funcional de seu sistema de absorção, transporte, entrega e utilização de oxigênio aos tecidos ativos durante exercícios físicos”* (Leite, 1985).

Em esforços contínuos e prolongados, o sistema aeróbio se altera a medida que cresce a intensidade do exercício, melhorando a capacitação de oxigênio pela musculatura em atividade. O sistema cardiorrespiratório funciona adequadamente e com eficiência dependendo da capacidade do organismo em:

- 1- absorver oxigênio – ar atmosférico;
- 2- transportar oxigênio;
- 3- entregar e utilizar oxigênio.

O sistema cardiorrespiratório pode ser avaliado através da medição da capacidade aeróbia máxima ( $VO_{2máx}$ ), único parâmetro que engloba todo este

sistema, ao invés de avaliarmos seus componentes (função pulmonar, cardíaca, diferença artério-venosa, sangue, etc.). O  $VO_2\text{máx}$  depende, essencialmente, do débito cardíaco e da diferença artério-venosa.

Freqüentemente, para avaliação de performance humana, utiliza-se a medida do  $VO_2\text{máx}$  devido a alguns parâmetros como:

- 1- o seu reconhecimento internacionalmente como um dos melhores fatores fisiológicos para avaliar em conjunto a capacidade funcional do sistema cardiorrespiratório;
- 2- fisiológico e metabólico para medir esforços de capacidade oxidativa em trabalhos musculares máximos e submáximos;
- 3- testes com ergômetros, usados para o ser humano em diferentes atividades, quer seja ocupacionais (Medicina do trabalho) quer seja esportiva (Medicina esportiva);
- 4- na prescrição de atividades físicas sob a forma de condicionamento físico tanto em pessoas normais (sedentários, obesos, idosos), especiais (cardíacos, diabéticos) como treinamento físico (atletas);
- 5- serve para quantificar o efeito do treinamento físico no sistema cardiorrespiratório;
- 6- estudos epidemiológicos usados na comparação de capacidade física entre atletas e população;
- 7- facilidade na sua mensuração.

Encontramos na literatura, vários ergômetros como forma de avaliar a capacidade cardiorrespiratória, através do  $VO_2\text{máx}$  de forma indireta e submáxima. Destacamos os três mais comuns: o Banco (subir e descer degraus); a Bicicleta Ergométrica (cicloergômetro); a Esteira Rolante, que são bastante divulgados pelos pesquisadores (Pini, 1978; Mathews, 1973; Araújo, 1984).

Para este trabalho escolhemos o teste de subir e descer degraus. O Banco é considerado o mais antigo dos ergômetros, seus testes se reportam a quase dez décadas, e foi muito empregado nos anos 50, estando hoje praticamente esquecido.

Porém, sua escolha e utilização é plenamente justificável. Apesar de ser um dos instrumentos de ergômetros mais antigos, é ainda um dos que podem trazer mais condições de aplicabilidade, portabilidade, calibração, espaço ocupado, custos, nível de ruído, familiaridade com a atividade, massa muscular envolvida, não há necessidade de energia elétrica, aplicabilidade em crianças, pacientes, usuários de academia (Pini, 1978, Araújo, 1984). O uso do teste com banco, pode ser aplicado em crianças de pequena idade, tendo como orientador o avaliador que segura a mão da criança e o faz acompanhá-lo no movimento.

Sendo que isto não implica em não utilização de aparelhos sofisticados que possam aferir frequência cardíaca (como o Polar) ou determinar o ritmo (metrônomo digital), que sabemos ser de tecnologia avançada, ou ainda o próprio instrumento banco pode ser de um material de tecnologia de ponta. Todo este acoplamento, se tornará ainda mais válido, fidedigno e traz um respaldo à utilização do teste de banco.

Os testes de banco ou degraus são classificados como opção de ergômetros para teste de esforço, em que não necessitam de recursos maiores para sua aplicação. Muito embora seja considerado adequado para avaliações em massa e de não atletas. Porém, em condições que não haja recursos materiais, não impede de aplicarmos este tipo de instrumento em atletas, afim de diagnosticar de maneira submáxima a sua condição cardiorrespiratória. Além disso, é uma forma indireta e submáxima de predizer o consumo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) em indivíduos que se submetem a um programa e condicionamento físico, em que a capacidade cardiorrespiratória é um dos parâmetros fundamentais para o início da atividade física sem maiores riscos à saúde.

A criação e elaboração de testes é importante para análise do desenvolvimento das práticas corporais que o usuário se inicia. No ambiente escolar, se faz necessário acompanhar o desempenho individual e grupal, componentes físicos dos indivíduos possibilitando a motivação para a participação e execução da atividade física pelos alunos.

Souza (1997) diz que a falta de equipamentos sofisticados, não deve ser um motivo para deixar de averiguar a situação inicial do indivíduo, que busca a prática da atividade física. O banco, em termos práticos, permite medir a capacidade cardiorrespiratória. Podemos admitir, que um dos objetivos nas pesquisas em Ciências do Esporte, é a criação de instrumentos que dêem condições para que a sociedade tenha acesso à prática da atividade física, ou que pelo menos estes tipos de testes sirvam de triagem para os que realmente podem iniciar esta prática, sem necessidades de uma montagem de laboratório sofisticado. No entanto, os testes de banco são citados como antigos, e que sua utilização só se justifica quando não houver outro material disponível, o que para a realidade brasileira é bastante pertinente, quando percebemos que, o fato de não existir recursos não seja um empecilho para a realização de avaliações desta natureza. O próprio meio de aferição do esforço através da frequência cardíaca, recebe atenção renovada em estudos recentes. Para a ciência as pesquisas não se tornam antigas ou em desuso, elas são sempre pontos de observações para futuras aplicações e descobertas.

## 2. Objetivos

Objetivo geral:

- Este trabalho tem o propósito de medir e avaliar a aptidão cardiorrespiratória de estudantes de 12 anos do Colégio Rio Branco – Campinas-SP. Através do ergômetro Banco, segundo o Protocolo de Kacth e McArdle (1990).

Objetivos Específicos:

- Comparar os resultados do VO<sub>2</sub>máx dos voluntários com a literatura revisada no trabalho.
- Verificar a frequência e a eficiência da atividade física praticada pelos voluntários no desenvolvimento do VO<sub>2</sub>máx, conforme as classificações da bibliografia indicada.
- Elaborar considerações sobre a expectativa na prescrição de atividade física para a qualidade de vida.

### 3. Revisão de Literatura

Nos últimos dois decênios, houve necessidade de voltar grande preocupação para o treinamento da capacidade aeróbia, desde a infância, devido os riscos de uma vida cotidiana com hipoatividade e para os benefícios que decorreriam de seu treinamento.

A pesquisa nesta área é recente. Durante muito tempo a criança foi encarada como uma cópia em ponto menor do adulto. Eriksson (apud Cuellar, 1988) coloca que o primeiro estudo detalhado sobre os aspectos da potência aeróbia em crianças foi desenvolvido por Robinson, em 1938, (apud Farinatti, 1977). Neste trabalho, evidenciou-se uma melhoria em todos os seus parâmetros após treinamento, numa amostra de crianças de 11 a 13 anos. Após este estudo, as pesquisas seguintes permitiram estabelecer certas diferenças entre as adaptações da criança e do adulto ao exercício.

Knuttgen (apud Cuellar, 1988) estudou adolescentes americanos de ambos os sexos, nas idades de 15 a 18 anos (95 do sexo masculino e 95 do sexo feminino), os quais foram observados em repouso e durante o trabalho na bicicleta ergométrica. No trabalho máximo, os indivíduos do sexo masculino tinham os valores mais altos para o VO<sub>2</sub> máx com uma média de 3,34 l/min (50,3 ml/kg/min) para idade média de 16,10 anos e os de sexo feminino, com idade média de 16,7 anos, tinham uma média de 1,90 l/min (33,6 ml/kg/min). Os valores médios para o VO<sub>2</sub>máx em l/min, tenderam a diminuir após os 16

anos, no sexo feminino; isto não ocorreu no sexo masculino. Obteve um coeficiente de correlação, no sexo feminino, de 0,48 quando comparou o peso corporal e o VO<sub>2</sub> máx; esse coeficiente para o sexo masculino foi de 0,61; comparando a estatura com o VO<sub>2</sub> máx, o coeficiente de correlação foi de 0,35 para o sexo feminino e de 0,51 para o sexo masculino.

Weber, Kartodihardjo e Klissouras (apud Cuellar, 1988), trabalhando com gêmeos de sexo masculino, dividiram os mesmos em grupos de 4 indivíduos nas idades de 10, 13 e 16 anos, de modo que, para cada irmão que houvesse realizado 10 semanas de treinamento rigoroso de resistência, o outro servisse como controle. Comparando-se as mudanças do período de treinamento nas respostas aeróbicas, anaeróbicas, e cárdiorrespiratórias entre os pares num trabalho máximo realizado na bicicleta ergométrica observaram que:

- 1- os gêmeos treinados de 10 anos de idade melhoraram o VO<sub>2</sub> máx mais do que os não treinados;
- 2- os de 16 anos de idade treinados aumentaram seu VO<sub>2</sub> máx, pulso de oxigênio, lactato sanguíneo, ventilação e a frequência respiratória e diminuíram a frequência cardíaca máxima muito mais que seus pares não treinados;
- 3- as mudanças nos gêmeos treinados e não treinados de 13 anos de idade foram proporcionais. Além disso, as comparações entre os pares, por idade, mostraram que tanto os de 10 anos quanto os de 16 anos de idade melhoraram seus VO<sub>2</sub> máx mais do que os gêmeos de 13 anos de idade. Isto evidencia que não foi sustentável a hipótese de que se poderia aumentar mais o VO<sub>2</sub> máx pela aplicação de exercícios intensos na época em que o crescimento foi maior.

Kobayashi, Kitamura, Miura, et all (apud Nadeau, 1985) mediram o VO<sub>2</sub> máx durante cinco a seis anos consecutivos em 50 escolares japoneses, começando nas idades de 9 e 13 anos, e durante dois a três anos em seis corredores de elite da categoria júnior de 14 anos de idade. Um grande aumento

na potência aeróbica foi observada durante o estirão do crescimento na adolescência para 7 escolares que treinaram entre as idades de 9 e 14 anos, com valores médios e desvios padrões de  $3,0 \pm 0,28$  l/min ( $55,0 \pm 3,1$  ml/kg/min) aos 16,8 anos de idade. A potência aeróbica da média para 43 escolares aumentou de 45,0 para 52,2 ml/kg/min, entre as idades de 13 a 17 anos, com valores médios e desvios padrões de  $3,02 \pm 0,36$  l/min ( $52,2 \pm 5,1$  ml/kg/min) aos 16,8 anos de idade. A potência aeróbica dos seis corredores de elite da categoria júnior aumentou de 63,4 para 73,4 ml/kg/min, entre as idades de 14 a 17 anos, com valores médios e desvios padrões de  $4,08 \pm 0,20$  l/min ( $69,5 \pm 4,3$  ml/kg/min) aos 16,8 anos de idade. O aumento na potência aeróbica não foi observado em garotos treinados antes da idade do pico da velocidade de crescimento da estatura. Começando aproximadamente um ano antes da idade do pico da velocidade de crescimento da estatura e depois disso, o treinamento efetivamente aumentou a potência aeróbica acima do aumento normal que é atribuído para a idade e o crescimento. A potência aeróbica mais elevada, encontrada em corredores de elite da categoria juniores, poderia ser considerada como derivada do treinamento extenuante e parcialmente devida a dotes geneticamente superiores.

Maitino (1994) avaliou o perfil de sedentarismo de 88 crianças da EEPG Prof<sup>o</sup> Luiz Braga, da periferia de Bauru, sendo 50 meninas e 38 meninos da faixa etária de 10 a 17 anos. A média da idade para os meninos é de 13 anos e meio e a de meninas, 13 anos. O autor utilizou o consumo máximo de oxigênio estimado através do teste de 12 minutos de andar/correr proposto por Cooper. Assumindo que o sedentarismo pode ser caracterizado a partir das categorias Muito Fraca e Fraca, temos que 37 escolares (42%, sendo 25 meninas e 12 meninos) encaixam-se na condição de sedentários, com um consumo de oxigênio igual ou menor que 28,8 ml/kg/min para as meninas e igual ou menor que 33,2

ml/kg/min para os meninos, segundo as normas estabelecidas no teste. A categoria razoável teve 51% dos escolares com consumo de O<sub>2</sub> igual ou menor que 36,5 ml/kg/min para as meninas e 42,1 ml/kg/min para os meninos. E apenas 7% dos escolares atingiram a categoria boa de aptidão física, com valores até 47,6 ml/kg/min para as meninas e 51,0 ml/kg/min para os meninos. Nenhum estudante atingiu a categoria excelente. O sedentarismo constitui-se no aspecto de risco coronário mais frequente, sugerindo que medidas educativas, direcionadas para estilo de vida saudável, deveriam ser discutidas nas aulas de Educação Física.

Colantonio, Costa, Bohme et al (1999) verificaram a existência de diferenças significativas de aptidão física e crescimento em crianças e adolescentes de 10 a 15 anos do sexo masculino relacionada à saúde. Foram comparados os indicadores de crescimento físico (peso, estatura, perímetro braquial) e de desempenho físico (aptidão aeróbia, força de membros superiores e inferiores e força abdominal). A amostra foi composta por 231 meninos sendo 96 considerados não treinados e 135 treinados. O grupo de não treinados (escolares da rede municipal de Guarujá) participaram de três aulas de Educação Física de 50 minutos por semana. O nível diário de atividade física desses alunos não foi controlado. O grupo de treinados participaram dos programas de iniciação esportiva do Centro de Práticas Esportivas da Universidade de São Paulo dos projetos Xerox (atletismo) e Ayrton Senna (futebol, handebol, judô e canoagem), com treinamento diário de duas horas. As variáveis de crescimento físico e de desempenho físico foram medidas de acordo com a padronização usada pelo Laboratório de Desempenho Esportivo da Escola de Educação Física e Esporte da USP. A aptidão aeróbia foi medida através do teste de corrida/caminhada de 9 minutos; a força de membros superiores através do teste de arremesso de medicine-ball de 3 Kg; a força de membros inferiores através do teste de impulsão horizontal e a força abdominal através do teste de flexão

abdominal em 30 segundos. Os indicadores de crescimento físico demonstraram valores semelhantes para os dois grupos em todas as faixas etárias. Contudo, os indicadores de desempenho físico demonstraram valores nitidamente superiores para o grupo de treinados em diferentes faixas etárias, em virtude de maior frequência, volume e intensidade das práticas esportivas realizadas pelo primeiro grupo. A análise dos dados mostrou diferenças significativas entre os grupos de não treinados com os de treinados na aptidão aeróbia ( $p = 0,00$ ). Os resultados mostraram que o indicador que melhor diferenciou os dois grupos foi a aptidão aeróbia. Os autores verificaram uma nítida inferioridade nos níveis de aptidão física nos escolares avaliados, mas especificamente na aptidão aeróbia. Esses resultados indicam, que as aulas de Educação Física escolar para a amostra estudada não estariam atendendo efetivamente as necessidades das crianças e adolescentes, no que se refere ao treinamento dos aspectos da atividade física relacionados à saúde estudados.

Guedes e Guedes (1995) fizeram um estudo para identificar a proporção de crianças e adolescentes pertencentes à população escolar do município de Londrina-PR que atendem aos critérios relacionados à saúde, estabelecidos a partir de informações quanto aos índices de aptidão física. Utilizaram os critérios de saúde sugeridos pelo Physical Best que incluem os resultados dos testes motores de “sentar-e-alcançar”, abdominal e corrida/caminhada de longa distância, além dos valores de espessura de dobras cutâneas. A amostra foi constituída por 4289 sujeitos de ambos os sexos com idades entre 7 e 17 anos, selecionados aleatoriamente. Foi possível observar que a proporção de crianças e adolescentes estudados que atenderam às exigências motoras mínimas estabelecidas que possam satisfazer aos aspectos relacionados à saúde, não for maior que 15%; e o número de jovens que alcançaram os critérios tornou-se menor a partir dos 11 anos de idade em ambos os sexos. Quanto aos

resultados dos testes de corrida/caminhada de longa distância, verifica-se que a proporção de moças e rapazes de 7 a 17 anos que conseguiram alcançar os critérios estabelecidos girou igualmente em torno de 50%, no entanto com uma significativa diminuição com o passar da idade e com diferenças entre os sexos a partir dos 11 anos. Os autores evidenciam que grande parte dos jovens estudados demonstraram índices de aptidão física que podem, comprometer a obtenção de um melhor estado de saúde, apontando para a necessidade da implementação de programas direcionados ao incremento da prática da atividade física, na tentativa de alcançar maior impacto quanto ao nível de qualidade de vida desta população escolar.

Monteiro (1993) verificou a aptidão aeróbia em 87 estudantes do sexo masculino, faixa etária de 14 a 17 anos, do colégio técnico da Unesp, Bauru, períodos diurno e noturno, utilizando-se da corrida de 12 minutos. Foi realizado um pré-teste, depois a implementação de atividades físicas sistemáticas com duração de onze semanas, cada uma delas com três horas aula, e por fim o pós-teste. Os estudantes do matutino alcançaram no pós-teste o mesmo índice registrado pelos outros alunos no pré-teste. Entretanto, nota-se melhora significativa da avaliação inicial para a final nos indivíduos do diurno, fato este não registrado para o noturno. Tal constatação pode ser atribuída à diferença das idades médias entre ambos os períodos: diurno 15,8 e noturno 16,7.

## 4. Metodologia

### 4.1 Indivíduos estudados

A população estudada neste trabalho (n= 20) são estudantes voluntários da 6ª série, período matutino, do Colégio Rio Branco localizada no Distrito de Barão Geraldo, Campinas-SP. O colégio oferece aulas para o ensino fundamental e médio.

Todos os voluntários são da faixa etária de 12 anos de idade, entre os sexos masculino e feminino e não possuem nenhum impedimento em fazer o teste de subir e descer degraus, conforme a anamnese respondida pelos alunos com a ciência dos pais (anexo I).

Os voluntários freqüentam regularmente as aulas de Educação Física que ocorrem duas vezes por semana, sendo as quartas-feiras das 7:30h as 9:00h e sextas-feiras das 7:30h as 8:20h.

Da amostra, dezessete voluntários praticam atividades físicas em outros períodos e locais, como dança, natação, futebol e outras. Em média realizam um total de 4.5 horas de atividade física além das aulas de Educação Física. E, dois voluntários e uma voluntária praticam apenas as aulas de Educação Física.

### 4.2 Local de aplicação do teste

O teste foi realizado no Colégio Rio Branco, cedido pela Diretora e pelos professores de Educação Física do colégio.

Na sala dos professores de Educação Física foram realizadas as medidas antropométricas, onde havia a balança eletrônica. O teste de Kacht e McArdle foi realizado em um degrau da arquibancada, do próprio colégio, que possui 41 cm de altura, correspondendo à medida da altura do banco padronizado pelos autores.

#### 4.3 Planejamento de investigação

Ao receber autorização e espaço no colégio para a realização do trabalho, os professores de Educação Física cederam o espaço das suas aulas para apresentar os alunos das 6<sup>a</sup> séries A e B. Em seguida estes alunos foram esclarecidos dos objetivos e procedimentos do teste de Kacht e McArdle, da sua importância na pesquisa, e receberam o termo de consentimento. Os alunos que se prontificaram a fazer o teste, devolveram assinado o termo de consentimento preenchido e com a ciência dos pais perante as informações contidas nele e na anamnese (anexo I).

A anamnese foi sucinta, contendo dados pessoais e informações sobre as condições de saúde do voluntário para a prática do teste e frequência de atividade física.

Os voluntários foram divididos em dois grupos por sexo, sendo:

- Grupo 1: Sexo masculino (n=6);
- Grupo 2: Sexo feminino (n=14)

Com os grupos foi realizada análise vertical, qualitativa, quantitativa e comparativa das respostas de VO<sub>2</sub>máx obtidas no teste de avaliação com o resultado do teste de Kacht e McArdle e da literatura indicada.

Para estudo das características antropométricas dos grupos, utilizou-se as seguintes variáveis: peso corporal (em Kg), altura corporal (em m) e o Índice de Massa Corporal.

#### 4.4 Materiais e Métodos da coleta de dados

A coleta de dados realizou-se nos dias 8 e 10/10/00. Em ambos aconteceram duas etapas. O objetivo da primeira etapa foi o conhecimento das características antropométricas (peso, altura, IMC) dos voluntários. A segunda etapa teve por objetivo avaliar o VO<sub>2</sub>máx dos grupos estudados através do teste de Banco, protocolo de Katch e McArdle (1990).

##### 4.4.1 Medidas

As medidas antropométricas foram realizadas com o objetivo de informar sobre as dimensões do corpo dos voluntários.

Para as medições, os voluntários estavam trajando o mínimo de roupas possível. As medidas foram realizadas com os indivíduos na posição anatômica, ereto, membros inferiores justapostos, com os braços relaxados ao longo do corpo. Foram realizadas as seguintes medidas:

##### a) Peso Corporal

O peso corporal foi obtido em Kilos (Kg) utilizando-se uma balança eletrônica (modelo ID-1500, marca Filizola).

##### b) Altura

A altura foi medida em metros (m) utilizando-se um fita métrica

colada na superfície da parede e um esquadro, que ao ser colocado no vértex da cabeça do voluntário, orientado para o plano de Frankfurt e com o olhar na horizontal, permaneceu paralelo ao solo para a obtenção da medida.

### c) Índice de Massa Corporal

Método muito utilizado, no qual o peso (em Kg) é dividido pela altura (em m) ao quadrado, permitindo obter o estado nutricional de indivíduo de qualquer idade. Também tem a função de verificar se o peso do indivíduo está acima ou abaixo do peso ideal (teórico ou desejado), através da fórmula de Garrow (apud Macedo, et all, 1998).

$$\text{IMC} = \frac{\text{massa do indivíduo (Kg)}}{\text{Altura (m) ao quadrado}}$$

### Valores de Índice de Massa Corpórea e estado nutricional

Baixo Peso	Peso desejável	Sobrepeso	Obesidade	Obesidade Mórbida
<20	20 a 25	25 a 30	>30	>40

Fonte: Segundo Garrow (apud Macedo, et all, 1998). Essa classificação é para ambos os sexos e recomendada pela OMS e Ministério da Saúde (Brasil).

#### 4.4.2 Teste de Banco do Queens College (Katch e McArdle, 1990)

Este teste foi usado para avaliar mil homens e mulheres estudantes do Queens College de Nova York. Permitindo que com apenas um teste de subida fosse medida a capacidade cardiovascular desses indivíduos em grande número.

Para este protocolo foram usados os seguintes materiais:

- Um degrau de arquibancada que possua 41.4 cm;
- Um metrônomo;
- Um cronômetro;
- Ficha para anotações.

#### 4.4.3 Procedimentos para a execução do teste

Primeiro o teste foi aplicado nos voluntários do grupo 1. Estes foram orientados para subir e descer da arquibancada sem alternância de pernas e com extensão completa da perna e coxa ao subir e descer, na frequência de 96 batidas por minuto, o equivalente a 24 subidas. Cada 4 toques do metrônomo representa um ciclo completo de subida-subida-descida-descida, com o apoio completo dos pés sobre a arquibancada. O tempo de execução do teste é de 3 minutos. Após o reconhecimento do movimento do teste pelos voluntários, estes tiveram 15 minutos para o treinamento de sincronia e cadência do metrônomo.

O teste foi aplicado em um voluntário por vez. Ao término do teste o voluntário permaneceu em pé e a frequência cardíaca foi aferida imediatamente após 5 segundos, durante 15 segundos na carótida. O resultado da pulsação foi multiplicado por 4.

Em seguida realizou-se os testes com o grupo 2. Os procedimentos do teste repetiram-se como no grupo 1, com a exceção de que no grupo 2 o ritmo do metrônomo é de 88 batidas por minuto ou 22 subidas e descidas completas.

A equação de Kacht e McArdle (1990) é também a que prediz o consumo máximo de oxigênio a partir da frequência cardíaca de recuperação para homens e mulheres:

- Sexo masculino

$VO2_{\text{máx}} = 111,33 - (0,42 \times \text{frequência de pulso do teste de passo, batimento/minuto})$

- Sexo feminino

$VO2_{\text{máx}} = 65,81 - (0,1847 \times \text{frequência de pulso do teste de passo, batimento/minuto})$

#### 4.4 Procedimentos Analíticos

A partir dos dados nesta pesquisa, realizamos média e desvio padrão conforme Morcillo (1999) das variáveis peso, altura, IMC, frequência cardíaca pós-teste e  $VO2_{\text{máx}}$  para cada grupo. Os valores de  $VO2_{\text{máx}}$  dos grupos 1 e 2 foram classificados em percentil de acordo com Kacth e McArdle (1990). Também foi realizada a classificação em percentual para o grupo 1 e 2 dos resultados de  $VO2_{\text{máx}}$  desta pesquisa, de acordo com a tabela do teste de Cooper.

## 5. Resultados

A tabela 1 apresenta as variáveis altura, peso, IMC, frequência cardíaca pós-teste e VO<sub>2</sub>máx do grupo 1, escolares do sexo masculino, (n = 6). Tratando-se da altura, este grupo possui uma média de 1.58 m, tendo como maior valor de altura 1.65 m e o menor valor 1,46 m, e a diferença entre estes foi de 0.19 m. O desvio padrão desta variável foi de 0.15, o menor com relação as outras variáveis deste grupo. Com relação ao peso o grupo 1 apresentou média de 47.25 Kg sendo a amplitude maior 58.4 Kg e a amplitude menor 37.1 Kg, e a diferença de amplitude 21.3. O desvio padrão foi de 8.16. A média de IMC foi de 18.79 e o desvio padrão de 2.84. No que concerne a frequência cardíaca pós-teste o grupo apresentou uma média de 160 bpm (batimentos por minuto). A maior amplitude foi de 188 bpm e a menor 120 bpm, tendo como diferença 68 bpm entre estes valores. Esta foi a variável do grupo 1 que apresentou maior desviopadrão de 21.9. Os resultados obtidos de VO<sub>2</sub>máx foi uma de 44.23 ml/Kg/min e desvio padrão de 9.07. O maior valor de VO<sub>2</sub>máx foi de 60.93 ml/Kg/min e o menor 32.97 ml/Kg/min. A diferença entre os valores foi de 27.96 ml/Kg/min.

**Tabela 1: Tabela das Variáveis altura, peso, IMC, frequência pós teste e VO2máx do Grupo 1**

	<b>Altura (m)</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>IMC</b>	<b>FC pós teste (bpm)</b>	<b>VO2 máx (ml/kg/min)</b>
<b>1</b>	<b>1.46</b>	<b>39.8</b>	<b>18.47</b>	<b>180</b>	<b>35.73</b>
<b>2</b>	<b>1.57</b>	<b>58.4</b>	<b>23.69</b>	<b>188</b>	<b>32.97</b>
<b>3</b>	<b>1.55</b>	<b>37.1</b>	<b>15.46</b>	<b>152</b>	<b>47.49</b>
<b>4</b>	<b>1.635</b>	<b>44.1</b>	<b>16.51</b>	<b>164</b>	<b>42.45</b>
<b>5</b>	<b>1.65</b>	<b>57.6</b>	<b>21.17</b>	<b>156</b>	<b>45.81</b>
<b>6</b>	<b>1.64</b>	<b>46.5</b>	<b>17.28</b>	<b>120</b>	<b>60.93</b>
<b>Média</b>	<b>1.58</b>	<b>47.25</b>	<b>18.79</b>	<b>160</b>	<b>44.23</b>
<b>Desvio padrão</b>	<b>0.15</b>	<b>20.0</b>	<b>2.84</b>	<b>21.9</b>	<b>9.07</b>

A tabela 2 representa as variáveis altura, peso, IMC, frequência cardíaca pós-teste e VO2máx do grupo 2, escolares do sexo feminino. Este grupo possui uma média de altura de 1.59 m, sendo a maior amplitude de 1.67 m e a menor 1.50 m, com diferença de 0.17 m entre as amplitudes. O desvio padrão foi de 0.04, o menor dentre as variáveis verificadas neste grupo. Os resultados obtidos para a variável peso teve média de 49.6 Kg, tendo como maior valor de peso 62.8 Kg e menor valor 38.8, e diferença entre estes valores de 24 Kg. O desvio padrão foi de 6.2. Com relação ao IMC as estudantes tiveram uma média de 19.6 e desvio padrão de 2.3. Para a frequência cardíaca pós-teste a maior amplitude foi de 184 bpm e a menor 144 bpm, com diferença entre estas medidas de 40 bpm. O desvio padrão foi de 14.5. O desvio padrão do grupo 2 foi menor que o do grupo 1. A frequência cardíaca também se apresentou, como no grupo 1, como a variável que teve maior desvio padrão. No que diz respeito ao VO2máx, a média do grupo 2 foi de 34.7 ml/Kg/min. O maior valor obtido de VO2máx foi de 39.2 ml/Kg/min e o menor 31.8 ml/Kg/min, com diferença de 7.4 ml/Kg/min entre as amplitudes. O desvio padrão foi de 2.7.

**Tabela 2: Tabela das variáveis altura, peso, IMC, frequência pós teste e VO2máx do Grupo 2**

	<i>Altura (m)</i>	<i>Peso (Kg)</i>	<b>IMC</b>	<b>FC pós teste (bpm)</b>	<b>VO2 máx (ml/Kg/mi)</b>
<b>1</b>	<b>1.53</b>	<b>56.8</b>	<b>24.1</b>	<b>144</b>	<b>39.2</b>
<b>2</b>	<b>1.58</b>	<b>50.6</b>	<b>20.1</b>	<b>180</b>	<b>32.5</b>
<b>3</b>	<b>1.57</b>	<b>38.8</b>	<b>15.7</b>	<b>160</b>	<b>36.2</b>
<b>4</b>	<b>1.61</b>	<b>51.1</b>	<b>19.5</b>	<b>184</b>	<b>31.8</b>
<b>5</b>	<b>1.61</b>	<b>52.0</b>	<b>20.0</b>	<b>184</b>	<b>31.8</b>
<b>6</b>	<b>1.60</b>	<b>39.8</b>	<b>15.4</b>	<b>176</b>	<b>33.3</b>
<b>7</b>	<b>1.50</b>	<b>49.9</b>	<b>22.0</b>	<b>184</b>	<b>31.8</b>
<b>8</b>	<b>1.59</b>	<b>44.7</b>	<b>17.6</b>	<b>180</b>	<b>32.5</b>
<b>9</b>	<b>1.64</b>	<b>49.1</b>	<b>18.1</b>	<b>164</b>	<b>35.5</b>
<b>10</b>	<b>1.62</b>	<b>52.2</b>	<b>19.9</b>	<b>168</b>	<b>34.7</b>
<b>11</b>	<b>1.61</b>	<b>55.5</b>	<b>21.4</b>	<b>160</b>	<b>36.2</b>
<b>12</b>	<b>1.67</b>	<b>62.8</b>	<b>22.5</b>	<b>180</b>	<b>32.5</b>
<b>13</b>	<b>1.57</b>	<b>46.5</b>	<b>18.9</b>	<b>144</b>	<b>39.2</b>
<b>14</b>	<b>1.54</b>	<b>45.0</b>	<b>18.8</b>	<b>148</b>	<b>38.4</b>
<b>Média</b>	<b>1.59</b>	<b>49.6</b>	<b>19.6</b>	<b>168.2</b>	<b>34.7</b>
<b>Desvio padrão</b>	<b>0.04</b>	<b>6.2</b>	<b>2.3</b>	<b>14.5</b>	<b>2.7</b>

A tabela 3, a seguir, apresenta as médias das variáveis peso, altura, IMC, frequência cardíaca pós-teste e VO2máx dos grupos 1 e 2. No que concerne às variáveis altura, peso, IMC, frequência cardíaca pós-teste, os grupos 1 e 2 não apresentaram diferenças significativas e nestas quatro variáveis o grupo 2 obteve médias minimamente superiores. O VO2máx. foi a única variável que apresentou diferenças significativas entre as médias dos grupos 1 e 2. A diferença dos valores de VO2máx foi de 9,5 ml/Kg/min, e a média do grupo 1 mostrou-se maior, sendo 44.23 ml/Kg/min.

**Tabela 3: Média das variáveis altura, peso, IMC, frequência cardíaca pós teste e VO2máx dos Grupos 1 e 2**

	<i>GRUPO 1</i>	<i>GRUPO 2</i>
Altura	1.58	1.59
Peso	47.25	49.63
IMC	18.79	19.59
FC pós teste	160	168.286
VO2máx	44.23	34.73

A tabela 4, acima, apresenta a porcentagem dos escolares nos 4 níveis de classificação do IMC segundo Garrow (apud Macedo, et all, 1998). Observando os resultados temos que no grupo 1, sexo masculino, 4 escolares (66.6 %) estão com IMC < 20, ou seja, abaixo do peso, e 2 escolares (33.4 %) possuem IMC de 20 a 25, e estão com peso normal. No grupo 2, sexo feminino, 8 escolares (57.1 %) estão abaixo do peso e 6 escolares (42.8 %) estão com peso normal. Do total de escolares (n = 20), 60 % estão abaixo do peso normal e 40 % estão na faixa de peso normal. Não houve voluntários com sobrepeso ou obesidade.

**Tabela 4: Tabela de Classificação do IMC dos Grupos 1 e 2**

<b>12</b>	<b>N Grupo 1</b>	<b>N Grupo 2</b>
<20 abaixo do peso	4 66.6%	8 57.1%
20-25 peso normal	2 33.6%	6 42.8%
25-30 sobrepeso	0	0
>30 obesidade	0	0

A tabela 5 apresenta a classificação em percentil para frequência cardíaca de recuperação e consumo máximo previsto de oxigênio de acordo com Katch e McArdle (1973) para o grupo 1 e grupo 2. Observamos que tanto os

escolares do grupo 1 como os do grupo 2 situam-se entre os percentis 70 e 20.

**Tabela 5: Classificação em percentil para frequência cardíaca (Fc) de recuperação e consumo máximo previsto de oxigênio de acordo com Kacth e McArdle (1990) para o grupo 1 e 2.**

Classificação em percentil	N do grupo 1	Fc de recuperação do grupo 1	VO2 máx previsto (ml.Kg-1.min-1)	N do grupo 2	Fc de recuperação do grupo 2	VO2 máx previsto (ml.Kg-1.min-1)
100	1	120	60.9			
95						
90				3	144	39.2
85						
80						
75						
70				2	160	36.2
65						
60	1	152	47.4			
55				1	164	35.5
50	1	156	45.8			
45				1	168	34.7
40						
35	1	164	42.4			
30						
25				1	176	33.3
20				3	180	32.564
15						
10	1	180	35.73	3	184	31.8252
05	1	188	32.97			

Fonte: McArdle, W. D., Fisiologia do Exercício, 1998, 4ª edição, pp 201

A tabela 6 apresenta os valores percentuais para o grupo 1 e grupo 2

do volume máximo de oxigênio classificados de acordo com a tabela do teste de Cooper. Observamos que os estudantes se concentram no nível regular (9 alunos no total). Dois alunos estão no nível Muito Fraco e Fraco, ambos do grupo 1. Apenas um estudante, do grupo 1, atingiu a classificação superior.

**Tabela 6: Classificação de VO<sub>2</sub>máx segundo valores referenciais de Cooper**

	<b>N</b>	<b>Masculino</b>	<b>N</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>
<b>Muito fraco</b>	1	16.6%	-	-	1
<b>Fraco</b>	1	16.6%	-	-	1
<b>Regular</b>	1	16.6%	8	57.1%	9
<b>Bom</b>	2	33.2%	4	28.57%	6
<b>Excelente</b>	-	-	2	14.28%	2
<b>Superior</b>	1	16.6%	-	-	1

Fonte: Araújo Filho, F.P., Gomes, A.C. Cross Training, 1995

## 6. Considerações Finais

Considerando as limitações deste trabalho devido ao número restrito da amostra, as variáveis altura, peso, IMC e frequência cardíaca, os resultados demonstraram valores semelhantes para o grupo 1 e grupo 2, na faixa etária de 12 anos. Portanto, os dados indicam que o nível de aptidão dos alunos pesquisados possuem resultados próximos de pesquisas realizadas por outros autores, com relação ao mesmo tema.

Colantino, Costa, Colombo, et al, quando analisaram peso e estatura entre os grupos de treinados e não treinados, os resultados foram semelhantes para os dois grupos em todas as faixas etárias. Porém, no que concerne a aptidão aeróbia, houve diferenças significativas entre os dois grupos. O grupo de treinados mostrou aptidão aeróbia nitidamente superior ao grupo de não treinados, influenciados pelo treinamento em virtude de maior frequência, volume e intensidade das práticas esportivas realizadas pelo primeiro grupo.

A análise dos dados deste trabalho demonstram que o grupo 1 e o grupo 2 mostraram diferenças significativas de  $VO_2\text{máx}$  entre eles. O grupo 1, gênero masculino, teve média maior de  $VO_2\text{máx}$  que o grupo 2, feminino, que se justifica pela diferença de gênero e tipo de atividade física que cada grupo pratica. Segundo a classificação da tabela do teste de Cooper, o grupo 1 se concentrou no nível Bom, que está em torno de 45.2 a 50.9 ml/Kg/min. Enquanto o grupo 2 teve a sua maioria no nível Regular, em torno de 31.0 a 34.9 ml/Kg/min, um nível abaixo da classificação do grupo 1.

Maitino analisou o VO<sub>2</sub>máx de 88 crianças de faixa etária de 10 a 17 anos e teve um resultado de 42% de escolares encaixados na condição de sedentários com um consumo máximo de oxigênio igual ou inferior que 28.8 ml/Kg/min para as meninas e igual ou inferior que 33.2 ml/Kg/min para os meninos, segundo as normas estabelecidas no teste. Deste estudo, nenhum estudante atingiu a categoria excelente.

Guedes e Guedes (1995), ao avaliar a aptidão cardiorrespiratória de 4.289 moças e rapazes de 10 a 17 anos, verificaram que a proporção destes, que alcançaram os critérios de avaliação do teste de corrida/caminhada de 12 minutos de Cooper, foram de 50%, encaixando os outros 50% na condição de sedentários.

Observamos neste trabalho, 33.2% de sedentários no grupo 1, não evidenciando diferenças entre as duas pesquisas citadas anteriormente. O grupo 2 não apresentou sedentários.

Monteiro (1993) verificou em seu estudo com adolescentes, que apenas os alunos do período do grupo diurno, teve melhora dos resultados de aptidão cardiorrespiratória no pós-teste, fato não ocorrido com os alunos do noturno.

Considerando os dados desta pesquisa, o grupo 1 e o grupo 2 participam freqüentemente das aulas de Educação Física, com total de duas horas e vinte minutos por semana, e 17 estudantes da amostra, praticam atividade físicas além destas aulas, com média de 4 horas e meia por semana, os resultados obtidos de VO<sub>2</sub>máx não foram satisfatórios.

Como citado anteriormente, a aptidão cardiorrespiratória está diretamente relacionada com aspectos da saúde.

Os resultados desta pesquisa mostram que a atividade física praticadas pelo grupo 1 e grupo 2 não estão atendendo efetivamente às

necessidades dos escolares, no que diz respeito ao desenvolvimento da aptidão aeróbia, e aos aspectos da atividade física relacionados à saúde.

Sendo que o período considerado como estirão de crescimento no adolescente para o  $VO_2$ máx começa, em média, ao redor dos 13 anos de idade e alcança o pico por volta dos 14 anos de idade. É importante e necessário o incremento das práticas das atividades físicas orientadas e programadas, nesta faixa etária, para alcançar um impacto positivo, no nível de aptidão física dos escolares.

Temos de desenvolver mecanismos que favoreçam a aptidão física geral, hábitos de um estilo de vida ativo, alimentação adequada, nas crianças e adolescentes, principalmente na Educação Física Escolar, que muitas vezes é a única oportunidade desses jovens, participarem de exercícios físicos orientados.

## 7. Bibliografia

ARAÚJO, Claudio Gil Soares. Manual de teste de esforço. Ed. Ao livro técnico. Rio de Janeiro-RJ. 1984.

BARBANTI, Valdir. Aptidão Física: um convite à saúde. Ed. Manole. São Paulo – SP. 1990.

BRITO, Antonio Lívio de Magalhães. Importância da avaliação física na academia: análise do perfil físico dos alunos de uma academia em diversas faixas etárias. Monografia de conclusão de curso FEF – UNICAMP - Cps - SP. 1996.

COLANTONIO, Emilson, COSTA, Roberto Fernandes da, BOHME, Maria Teresa Silveira, et all. “Avaliação do crescimento e desempenho físico de crianças e adolescentes”. In: Revista Brasileira: Atividade Física e Saúde. V 4 N 2. Londrina-PR. 1999.

COOPER, Kenneth H. O programa aeróbio para o bem-estar total. Editora Nórdica. Rio de Janeiro – RJ. 1982.

CUELLAR, Lisímaco Vallejo. Análise da capacidade aeróbia de atletas adolescentes. Dissertação de Mestrado – USP. São Paulo-SP. 1988.

FARINATTI, Paulo de Tarso. Criança e atividade física. Ed. Sprint. Rio de Janeiro-RJ. 1995

FOX, Eduard, MATHEWS, Donald. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro – RJ. 1986.

GOMES, Antonio Carlos, ARAÚJO FILHO, Ney Pereira de. Cross Training: uma abordagem metodológica. Ed. Londrina. Londrina – PR. 1995.

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Jona Elisabete Ribeiro Pinto. Aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes: Avaliação referenciada por critério. In: Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. V 1 N 2. Londrina-PR. 1995.

HOLLMANN, W.; HETTINGER, Th.. Medicina do Esporte. Ed. Manole. São Paulo-SP. 1983.

KALINOWSKI, Flávio Guimarães. Variáveis de aptidão física estudadas através da bateria de testes “EUROFIT “relacionadas aos níveis sócio-econômicos em escolares das zonas urbana e rural do município de Ponta Grossa (PR). Dissertação de Mestrado – USP. São Paulo-SP. 1995.

KACTH, Frank, MCARDLE, Willian. Nutrição Controle do peso e exercício. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro – RJ. 1990.

- LEITE, Paulo Fernando. Aptidão Física Esporte e Saúde. Ed. Santa Edwirges. Belo Horizonte-MG. 1985.
- LOVISOLO, Hugo. Educação Física: Arte da mediação. Ed. Sprint. Rio de Janeiro-RJ. 1995.
- MACEDO, Denise Vaz de, MOLNAR, Agnes Margareth, TORRES, Bayardo Baptista, et all. Apostila do curso de Bioquímica da Nutrição. Coordenado pelo Departamento de Bioquímica do Instituto de Biologia – UNICAMP. 1998.
- MAITINO, Edson Moraes. Aspectos de risco coronário em casuística de crianças de escola pública de 1º grau em Bauru, SP. In: Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. V. 2 No 1. Londrina-PR. 1997
- MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues. Critérios biológicos para diagnóstico, prescrição e prognóstico de aptidão física em escolares de 7 a 18 anos de idade. UGF. Tese de Livre Docência-UGF-São Paulo-SP. 1992.
- MONTEIRO, Henrique. Saúde coletiva e aptidão física de escolares de 2º grau: Estudo a partir do Colégio Técnico Industrial – Unesp, Bauru.Unicamp. Dissertação de Mestrado-FEF-Cps-SP. 1993.
- NADEAU, M.; PÉRONNET, F. Fisiologia Aplicada na Atividade Física. Ed. Manole. São Paulo-SP. 1985.

NAHAS, Markus Vinicius. Fundamentos da aptidão física relacionada à saúde. Ed. UFSC. Florianópolis-SC. 1989.

PINHO, Ricardo Aurino de; PETROSKI, Édio Luiz. Nível de atividade física em crianças. In: Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. V. 2, No 3. Londrina-PR. 1997.

PINI, Mário. Fisiologia Esportiva. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro-RJ. 1978.

SOUZA, Maria do Socorro Cirilo de. Teste de Banco: Adequação da altura do ergômetro banco à estatura, para indivíduos a partir de 9 anos de idade, de ambos os sexos, praticantes ou não de atividade física. Dissertação de Mestrado. FEF-UNICAMP. Cps-SP. 1997.

TEIXEIRA, Hudson Ventura, Pini, Mário Carvalho. Aulas de Educação Física 1º grau. Ed. IBRASA. São Paulo-SP. 1978.

TUBINO, Manuel José Gomes. Metodologia Científica do treinamento desportivo. Ed. IBRASA. São Paulo-SP. 1984.

## 8. Anexos

8.1	Ficha de Consentimento Formal.....	40
8.2	Anamnese.....	42

---

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
LABORATÓRIO DE CIÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA E PERFORMANCE  
HUMANA**

**FICHA DE CONSENTIMENTO FORMAL**

Projeto de Pesquisa: Perfil aeróbio de estudantes de 6ª série do 1º grau por intermédio do Teste de Banco de Kacht e McArdle

Responsável: Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti

Aluna Pesquisadora: Ana Claudia da Silva Moura

Este projeto de monografia visa traçar o perfil aeróbio de estudantes de 6ª série do 1º grau do Colégio Rio Branco-Campinas, da faixa etária 11-14 anos por intermédio do Protocolo de Banco de Kacht e McArdle com o objetivo de:

- 1- analisar o perfil aeróbio de adolescentes de Campinas conforme a frequência de atividade física destes mesmos;
- 2- fundamentar cientificamente a eficiência e importância de aplicação do teste.

**Protocolo de Kacht e McArdle:**

Este foi usado para avaliar mil homens e mulheres estudantes do Queens College de Nova Torque. Permitindo que com apenas um teste de subida fosse medida a capacidade cardiovascular desses indivíduos em grande número.

Procedimentos:

Para mulheres a frequência de subida e descida é dada pelo metrônomo de 88 batidas por minuto ou 22 subidas e descidas completas; para os homens este ritmo é de 96 batidas por minuto, o equivalente a 24 subidas por minuto. Cada 4 toques do metrônomo representa um ciclo completo de subida-subida-descida-descida. Após o reconhecimento do movimento do teste pelos alunos, estes tem 15 segundos para o seu treinamento de sincronia entre subida e cadência do metrônomo. O tempo de execução do teste é de 3 minutos e após o término deste o avaliado permanece de pé enquanto a pulsação é tomada por 15 segundos na carótida. O resultado desta pulsação é multiplicado por 4. A equação de Kacht e McArdle já utilizada por Pollock (1993) é também a que prediz o consumo máximo de oxigênio a partir da frequência cardíaca de recuperação para homens e mulheres.

Homens

$$VO_{2m\acute{a}x} = 111,33 - (0,42 \times \text{frequ\^e}ncia \text{ de pulso do teste de passo, batimento/minuto})$$

Mulheres

$$VO_{2m\acute{a}x} = 65,81 - (0,1847 \times \text{frequ\^e}ncia \text{ de pulso do teste de passo, batimento/minuto})$$

O aluno voluntário será submetido uma vez ao teste mencionado acima e às medidas de peso e altura para traçar o perfil bidimensional do estudante e completar a análise da pesquisa.

O teste será aplicado no Colégio Rio Branco durante as aulas de Educação Física do aluno.

Eu, \_\_\_\_\_, responsável  
(nome do pai ou responsável)  
pelo aluno (a) \_\_\_\_\_ li e entendi as  
(nome do aluno voluntário)  
informações precedentes e o (a) autorizo voluntariamente a participar deste projeto de monografia mencionado acima.

Comprometo-me a responder ciente à anamnese em anexo junto com meu filho ou dependente, colaborando para um bom desempenho do trabalho científico dos responsáveis por este projeto.

Estou de comum acordo que os testes e medidas não trarão nenhum risco para a saúde do aluno, e que os dados coletados neste projeto serão mantidos em sigilo e não serão consultados por outras pessoas sem a minha devida autorização. No entanto, poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que minha privacidade seja sempre resguardada.

A pesquisadora se responsabiliza para entrar em contato com o Colégio Rio Branco e todos os voluntários para terem acesso aos resultados da pesquisa após a conclusão final da monografia.

No dia da realização do teste o aluno mantém sua rotina normalmente.

Campinas, \_\_\_ de outubro de 2000 \_\_\_\_\_  
pai ou responsável

---

Ana Cláudia da Silva Moura  
Pesquisadora

---

Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti  
Orientador – tel: 788-7550

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
LABORATÓRIO DE CIÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA E PERFORMANCE**

**ANAMNESE**

**Identificação****No teste: \_\_\_\_\_**

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_ Nacionalidade: \_\_\_\_\_

Sexo: M  F  Cor: branca  negra  amarela  parda 

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/198\_\_ Idade: \_\_ anos e \_\_ meses

1- Você tem algum impedimento em praticar atividade física?  Sim  NãoQual? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_2- Você sente muito cansaço, mal-estar depois do esforço?  Sim  Não O quê ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_3- Você possui alguma limitação de movimentos?  Sim  Não

Qual ? \_\_\_\_\_

4- Há quanto tempo pratica as aulas de Educação Física Escolar? \_\_\_\_\_

5- Pratica outra atividade física além das aulas de Educação Física ?  Sim  NãoQual (is) e em que frequência ?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_6- Você já fez algum tipo de teste físico?  Sim  Não Qual?

\_\_\_\_\_