

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

Vânia Mitie Sasa

**CARACTERÍSTICAS
MORFOFUNCIONAIS DE PRÉ-
ADOLESCENTES NO
TREINAMENTO DE NATAÇÃO**

Campinas
2005



Vânia Mitie Sasa

**CARACTERÍSTICAS
MORFOFUNCIONAIS DE PRÉ-
ADOLESCENTES NO
TREINAMENTO DE NATAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
(Graduação) apresentado à Faculdade de
Educação Física da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do
título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Dtda. Juliana Martuscelli da Silva Prado

Campinas
2005

IDADE FEF/1076
 CHAMADA: cc/unicamp
 Sa78c
 Ex. 2651
 R\$ 00 11 00
 DATA 22/12/05
 L.º CPD 374758
 00600573

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
 BIBLIOTECA FEF - UNICAMP**

Sa78c	<p>Sasa, Vânia Mitie.</p> <p>Características morfofuncionais de pré-adolescentes em treinamento de natação / Vânia Mitie Sasa. - Campinas, SP: [s.n], 2005.</p> <p align="center"> Orientador: Juliana Martuscelli da Silva Prado. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas. </p> <p align="center"> 1. Natação. 2. Natação-Treinamento. 3. Adolescentes. 4. Crescimento. 5. Aptidão física. I. Prado, Juliana Martuscelli da Silva. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título. </p>
-------	--

Vânia Mitie Sasa

**CARACTERÍSTICAS MORFOFUNCIONAIS DE PRÉ-
ADOLESCENTES NO TREINAMENTO DE
NATAÇÃO**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) defendido por Vânia Mitie Sasa e aprovado pela Comissão julgadora em: 29/11/2005.



Dtda. Juliana Martuscelli da Silva Prado
Orientadora

Msd. Caroline Colucio Vendite
Componente da Banca



Profa. Dra. Vera Aparecida Madruga Forti
Componente da Banca

Campinas
2005

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, os maiores responsáveis pela conclusão de mais uma etapa da minha vida.

Agradecimentos

Agradeço à Deus pela vida e pelas oportunidades.

Aos meus avós para quem rezo e sei que estão me acompanhando.

Aos meus pais, Mitie e Olímpio, pelo amor, confiança e apoio durante todos estes anos.

Aos meus irmãos que sempre me deram “aquela” força.

Ao Fabinho, meu namorado, que me agüentou e esteve ao meu lado durante estes últimos anos.

À Stella e à Porcelinha que cederam seu precioso tempo para me ajudar na coleta dos dados.

À Raquel Stefanini e seus alunos do Clube Regatas por me ajudarem a realizar as pesquisa.

Ao Pietro Giovannini pela ajudinha extra.

Ao pessoal do Colégio Anglo de Itapira, a Bia, ao Adair, ao Renatinho e ao Danone, que me cederam o espaço para a realização deste trabalho, e aos alunos da 3ª e 4ª séries do ensino fundamental.

À todos os meus amigos de Itapira, grandes responsáveis pela minha formação pessoal e por proporcionarem momentos de grandes alegrias.

À galera 02 D pelos momentos inesquecíveis que vivemos durante todos estes anos. E principalmente para os amigos mais próximos que sempre tentava agitar uma balada!

Aos amigos e professores da FEF pela amizade, pelo respeito e pelas longas conversas na cantina.

E, finalmente, agradeço à Juliana, minha orientadora, que mesmo ocupadíssima com sua tese se prontificou a me ajudar e me ensinar!

SASA, Vânia Mitie. **Características Morfofuncionais de Pré-Adolescentes no Treinamento de Natação**. 2005. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

RESUMO

Em atletas jovens saudáveis o exercício físico estimula o crescimento positivo, porém quando são submetidos a cargas excessivas de treinamento, este pode se tornar um risco que afeta o sistema esquelético por causar microtraumas nos tecidos das extremidades superestressadas. Este trabalho tem como objetivo geral analisar as características morfofuncionais de pré-adolescentes que são submetidos a um treinamento regular da modalidade esportiva de natação e comparar essas mesmas características com um grupo controle da mesma faixa etária que praticam apenas a educação física escolar. Foram avaliados 34 indivíduos de 9 a 10 anos de idade, de ambos os sexos, sendo estes divididos em dois grupos: grupo de atletas (GA) e grupo controle (GC). Foram mensurados o peso corporal e a altura para obtenção do IMC; as pregas cutâneas triceptal e subscapular para a predição da porcentagem de gordura, massa magra e massa gorda; a capacidade aeróbia através do teste de Léger e a força muscular pelo teste de repetições abdominais em 1 minuto. Os dados foram analisados de acordo com estatística descritiva e as diferenças observadas pela não sobreposição dos intervalos de confiança da mediana de 95%. Os dados antropométricos dos grupos avaliados separados por sexo sugerem maiores valores de peso corporal, IMC, pregas cutâneas, porcentagem de gordura, massa magra e massa gorda para o grupo controle, embora essas diferenças encontradas não foram significativas. Para a avaliação funcional da capacidade aeróbia observaram-se maiores valores de VO_{2max} para o grupo de atletas, sendo significativa apenas entre o GA feminino e o GC masculino ($47,0 \pm 3,3$; $40,3 \pm 1,7$, respectivamente). No teste de força muscular abdominal, o GC feminino obteve maior número de repetições comparado a todos os outros grupos ($56,7 \pm 15,1$). Neste mesmo teste, o GC masculino obteve o menor número de repetições ($29,5 \pm 2,1$) e foi significativamente diferente dos demais. Observou-se maior homogeneidade dos indivíduos do GA em relação aos do GC, e pode ser devido ao tamanho da amostra para cada grupo. Vários fatores afetam a melhor ou pior aptidão física demonstrada por estas crianças, fatores como: estágio de maturação, primeira vez que foi avaliado, falta de experiência/vivência das tarefas executadas, nível de ansiedade, nível de atividade física habitual, entre outros. Fatores estes que não controlamos no presente estudo, e que sabemos poder influenciar o resultado dos testes e, portanto, limitam sua interpretação. A periodicidade dessas avaliações é primordial para o conhecimento das características físicas e de aptidão de crianças e adolescentes, assim como das relações entre os testes de aptidão e do estado de saúde dos mesmos.

Palavras-Chave: Natação; natação-treinamento; adolescente; crescimento; aptidão física.

SASA, Vania Mitie. Morphofunctional Characteristics of Pre-Adolescents in Swimming Training. 2005. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

ABSTRACT

In healthful young athletes the physical exercise stimulates the positive growth, however when the extreme loads of training are submitted, this can become a risk that affects the skeletal system for causing microtraumas in fabrics of the overstressed extremities. This work has as objective generality to analyze the morphofunctional characteristics of daily pay-adolescents who are submitted to a regular training of the sport modality of swimming and to compare these same characteristics with a group has controlled of the same age band that they practise only the pertaining to school physical education. The 10 years of age had been evaluated 34 individuals of 9, of both the sexes, being these divided in two groups: group of athlete (GA) and group has controlled (GC). The body weight and the height for attainment of the BMI had been mensurados; the cutaneous folds triceptal and to subscapular for the prediction of the percentage of fat, lean mass and fat mass; the aerobic capacity through the test of Léger and the muscular force for the test of abdominal repetitions in 1 minute. The data had been analyzed in accordance with descriptive statistics and the differences observed for not the overlapping of the intervals reliable of the medium one of 95%. The antropometrics data of the groups evaluated separate for sex suggest greater values of corporal weight, BMI, cutaneous folds, percentage of fat, lean mass and fat mass for the group has controlled, these joined differences had even so not been significant. For the functional evaluation of the aerobic capacity bigger values of VO₂max for the group of athlete had been observed, being significant only between the feminine GA and the masculine GC (47,0±3,3; 40,3±1,7, respectively). In the test of abdominal muscular force, the GC feminine got greater comparative number of repetitions to all the other groups (56,7±15,1). In this exactly test, the masculine GC got the lesser number of repetitions (29,5±2,1) and was significantly different of excessively. Bigger homogeneity of the individuals of the GA in relation to the ones of the GC was observed, and can have to the size of the sample for each group. Some factors affect the best or worse physical aptitude demonstrated by these children, factors as: period of training of maturation, first time that was evaluated, lack of experience/it lives deeply of the executed tasks, level of anxiety, level of habitual physical activity, among others. Factors these that we do not control in the present study, and that we know to be able to influence the result of the tests and, therefore, limit its interpretation. The regularity of these evaluations is primordial for the knowledge of the physical characteristics and aptitude of children and adolescents, as well as of the relations between the aptitude tests and of the state of health of the same ones.

Keywords: Swimming; swimming training; growth; adolescents; physical aptitude.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Relação entre aptidão, saúde e influências do meio e hereditariedade	19
Figura 2 -	Ilustração da delimitação do Teste de Léger	27
Figura 3 -	Peso corporal dos voluntários	30
Figura 4 -	Altura do voluntários	31
Figura 5 -	IMC dos voluntários	32
Figura 6 -	Porcentagem de gordura dos voluntários	34
Figura 7 -	VO ₂ máx dos voluntários	35
Figura 8 -	Teste de força muscular	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Teste de aptidão de campo para crianças recomendada pela ACSM	20
-------------------	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Estágios do teste de vai-e-vem (Léger)	28
Tabela 2 -	Características antropométricas dos voluntários	30
Tabela 3 -	Padrões do FITNESSGRAM para o IMC	33
Tabela 4 -	Porcentagem de gordura dos voluntários	33
Tabela 5 -	VO ₂ máx dos voluntários	35
Tabela 6 -	Tempo, velocidade e distância dos voluntários	36
Tabela 7 -	Teste de força muscular	36

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACSM	Colégio Americano de Medicina do Esporte
CD	Compact Disc
cm	Centímetros
DNA	Material genético
FIMS	Federação Internacional de Medicina do Esporte
GH	Hormônio do crescimento
GHRH	Hormônio liberador de GH
IGF	Mediador da aceleração linear do crescimento ósseo
IMC	Índice de massa corpórea
kg	Quilograma
km/h	Quilômetros por hora
m	Metros
ml/kg/min	Mililitros por quilogramas por minuto - unidade de medida do VO ₂ máx
MM	Massa magra
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCSub	Prega cutânea Subescapular
PCT	Prega cutânea Triceptal
VO₂máx	Volume máximo de O ₂ (capacidade aeróbia)

SUMÁRIO

1 Introdução	13
2 Referencial Teórico	15
2.1 Crescimento	15
2.2 Exercício físico e crescimento	15
2.3 Aptidão física relacionada à saúde	18
2.4 Composição corporal	20
2.5 Natação na adolescência	21
3 Objetivos	24
3.1 Objetivo geral	24
3.2 Objetivo específico	24
4 Material e Métodos	25
4.1 Sujeitos	25
4.2 Metodologia	25
4.2.1 Índice de massa corpórea	26
4.2.2 Pregas cutâneas e porcentagem de gordura	26
4.2.3 Teste de capacidade aeróbia	27
4.2.4 Teste de força muscular	28
5 Análise de dados	29
6 Resultados e Discussão	30
7 Considerações Finais	38
8 Referências Bibliográficas	39
Anexos	43
Anexo A – Termo de Consentimento	44
Anexo B – Ficha de Informações Gerais	47

1 Introdução

Ao longo do crescimento da criança e do adolescente, as funções orgânicas, o crescimento ósseo, muscular e adiposo vão se modificando, interferindo no desempenho desportivo. Na puberdade, essas mudanças são evidenciadas, fazendo com que as respostas fisiológicas às atividades físicas sejam diferentes antes e após esta fase.

Existe, porém, uma discussão intensa sobre os benefícios e prejuízos da prática regular de exercícios físicos nesta fase. Segundo Malina & Bouchard (2002), a atividade física é freqüentemente considerada uma influência favorável no desenvolvimento da criança e do adolescente.

Desta forma, Rose (2002) ressalta a importância de perceber que exercício físico pode propiciar um desenvolvimento ótimo das funções orgânicas. As modificações na composição corporal e no desenvolvimento motor podem ser observadas em decorrência do exercício físico regular.

Malina & Bouchard (2002) observam que em estudos sobre treinamento desportivo de crianças, os programas de treinamento são de curto prazo, raramente o estímulo de treinamento é de vários anos. Os jovens atletas são exceções, já que em algumas modalidades o treinamento é iniciado muito cedo, como na natação e na ginástica que começa por volta dos 6 ou 7 anos de idade. Em outras modalidades, o treinamento começa no início ou no meio da puberdade. Mesmo com a relação entre treinamento e crescimento, os melhores atletas jovens são aqueles que têm a estatura, a condição física e a maturação diferenciada da população, ou seja, estes jovens já são naturalmente pré-selecionados.

De acordo com a Federação Internacional de Medicina do Esporte (FIMS, 1990) a preparação intensa para uma competição esportiva pode gerar na criança prejuízos biológicos, sociais e psicológicos. Em atletas jovens saudáveis a atividade física estimula o crescimento normal, porém quando são submetidos a cargas excessivas de treinamento, o exercício físico se torna um risco que afeta o sistema esquelético por causar micro traumas nos tecidos das extremidades superestressadas.

Para a FIMS (1990), crianças são mais susceptíveis a danos por *overuse* (sobrecarga de treinamento) que adultos, devido à presença de tecido e cartilagem de crescimento e de um possível desequilíbrio muscular em torno das articulações, característicos dessa faixa etária. Durante períodos de pico de crescimento, a intensidade do treinamento deve ser reduzida e exercícios compensatórios específicos devem ser introduzidos.

Treinamento de força, de potência e corridas de longas distâncias, não são recomendados antes da puberdade. Uma diversidade de movimentos e condicionamento físico completo deve ser priorizada conforme recomendações da FIMS (1990).

A partir dessas discussões, foi elaborada esta pesquisa para a obtenção de dados para analisar as características morfofuncionais de adolescentes praticantes de natação e compará-las com indivíduos de mesma faixa etária que não praticam exercícios físicos de forma sistematizada.

O meu interesse em pesquisar essa temática se dá devido à importância em conhecer as características físicas de crianças que praticam exercício físico de forma regular, no caso, a natação. A procura pelo esporte, mais do que pela sobrevivência ao meio aquático, provoca a necessidade do conhecimento aprofundado dessa participação de crianças e adolescentes em esportes com objetivos competitivos. E ainda, poder auxiliar futuros estudos de jovens pesquisadores da área de Educação Física.

2. Referencial Teórico

2.1 CRESCIMENTO

Segundo Malina e Bouchard (2002), crescimento é o aumento do tamanho do corpo inteiro ou de partes específicas. Este aumento de tamanho pode ocorrer devido a três processos: hiperplasia, hipertrofia ou acreção. A hiperplasia consiste no aumento do número de células do corpo, através de mitose, envolvendo replicação de material genético; a hipertrofia corresponde ao aumento do tamanho da célula e a acreção é o aumento das substâncias intracelulares. Estes processos ocorrem durante o crescimento ósseo do indivíduo, assim como no desenvolvimento e na maturação.

Para Barbanti (2003, p.143) crescimento “é a somatória de fenômenos celulares, bioquímicos, biofísicos e morfogenéticos, cuja interação é feita segundo um plano predeterminado pela herança e modificado pelo ambiente”. Existem quatro fases no crescimento humano: a primeira é o crescimento intrauterino, ou seja, da concepção ao nascimento; a segunda fase é na 1ª infância, do nascimento aos 2 anos de idade; a terceira fase corresponde dos 2 anos até aos 10 anos de idade aproximadamente (2ª infância); e a última fase é na adolescência, dos 10 aos 20 anos de idade.

2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E CRESCIMENTO

Segundo Barbanti (2003), o exercício físico tem o objetivo de aumentar o rendimento, através de movimentos planejados e repetidos sistematicamente. Para uma melhora em alguns aspectos da condição física temos os exercícios de resistência, de força, de velocidade, de flexibilidade, entre outros.

Barbanti (2003, p. 249) ainda afirma que:

“O exercício físico constitui uma exigência básica para o desenvolvimento adequado do corpo. A falta dele tende a produzir uma flacidez dos músculos, um

acúmulo excessivo de gorduras, a eliminação insuficiente de produtos de excreção do organismo e ainda uma lentidão do processo digestivo, podendo levar às chamadas doenças hipocinéticas.”

Silva et al. (2004) lembram que a sociedade atual valoriza a aparência corporal alta e esbelta do corpo humano. Os estereótipos veiculados pela mídia sugerem um padrão de beleza desde a infância, que muitas vezes é idealizada pelos pais, sociedade e pelos próprios adolescentes, que para conseguirem esta imagem corporal, podem até comprometer a saúde.

Desta forma existe o questionamento sobre os efeitos positivos do exercício físico para o crescimento de crianças e adolescentes. A natação, segundo Silva et al. (2004), é o esporte mais adequado para potencializar o crescimento longitudinal, por ser uma atividade com pouco impacto e carga ativa, seguida de alongamentos. No entanto, quanto este esporte potencializa o crescimento? E os demais componentes corporais, também sofrem alteração?

O crescimento de crianças e adolescentes é relacionado com a secreção do hormônio do crescimento (GH) e sua atuação em diferentes tecidos do corpo humano. O GH além de estimular o crescimento somático, atua no metabolismo glicídico, protéico e lipídico para ajudar no fornecimento energético.

O GH é produzido pela hipófise anterior, atuando no crescimento ósseo e de tecidos moles. Ele é controlado por um mecanismo complexo de proteínas hipotalâmicas e o hormônio liberador de GH (GHRH), estimulando sua secreção. Durante o sono profundo, o hormônio é secretado em maior quantidade.

Além disso, o GH estimula a produção do mediador da aceleração linear do crescimento ósseo, o IGF-1, que é um polipeptídeo presente na circulação sanguínea, produzido principalmente no fígado, no esqueleto ósseo assume funções importantes, como a diferenciação, maturação e recrutamento de osteoblastos determinando a espessura, comprimento e densidade óssea (Silva et al. 2004).

A intensidade do treinamento também influencia no metabolismo, alterando o eixo GH/IGF-1. Exercício físico moderado pode induzir aumento do GH na circulação, enquanto que o exercício em excesso pode atenuar o crescimento.

O estirão de crescimento, fase onde a velocidade de crescimento é aumentada até seu pico máximo, acontece na puberdade juntamente com a rápida aquisição de mineral ósseo ou pico de massa óssea e com o processo de maturação esquelética. Nesta fase, a

secreção de GH é mais sensível a estimulações devido à secreção de hormônios gonadais sexuais.

A nutrição também influencia o crescimento juntamente com fatores hormonais e genéticos, liberando mais cartilagem de crescimento linear do osso e regulação do GH. Não podemos esquecer, no entanto, que a estatura é uma característica física altamente seletiva em determinadas modalidades esportivas para obtenção de melhor desempenho.

Ainda de acordo com Silva et al. (2004), o exercício físico pode aumentar a quantidade de GH na corrente sanguínea, porém o exercício intenso não traz benefícios para o atleta jovem, principalmente no crescimento, podendo comprometer a estatura adulta final.

Segundo a revisão realizada por Silva et al. (2004), foi verificada a redução nos níveis de IGF-1 em adolescentes que realizaram por cinco semanas um treinamento aeróbio, em relação ao grupo controle. Para suprir o eixo GH/IGF-1 houve a estimulação de citocinas pró-inflamatórias, quando o treinamento aeróbio foi realizado por 90 minutos, cinco vezes por semana. Isso ocorreu, provavelmente, devido à intensidade do exercício físico.

Em avaliação do crescimento de crianças e adolescentes, de 9 a 13 anos de idade, praticantes de diferentes modalidades esportivas, as ginastas apresentaram menor estatura quando comparadas às nadadoras, mas esta diferença antecedeu a prática da modalidade, ou seja, o crescimento pré-puberal não interferiu no desempenho das atletas. Existe, portanto, a possibilidade da relação entre a estatura da criança e a seleção esportiva. Entre os fatores relacionados à estatura dos atletas estão o genético, o nutricional, o nível maturacional e a estatura anterior ao início do esporte. No treinamento físico, a intensidade e a duração são fatores importantes muitas vezes desconsiderados por muitos pesquisadores (Silva et al. 2004).

A avaliação antropométrica realizada por Georgopoulos et al. (1999) constatou que as ginastas eram mais magras e mais altas que o grupo controle, além de terem menarca tardia e desenvolvimento pubertário atrasado, possivelmente devido à alta intensidade do treinamento e ao baixo peso corporal necessário para a qualidade técnica dos movimentos.

Para Malina (1994) a atividade física em crianças nutridas, com boas condições de saúde, parece não exercer influências no processo maturacional. Existe um contexto de

critérios extremamente seletivos, a composição física é um fator seletivo em vários esportes. Em ginastas de ambos os sexos é observada uma baixa estatura, pelo próprio histórico familiar e, em geral, são maturadores tardios. Estas são vantagens específicas para essa modalidade esportiva, pois propiciam maior tempo de prática e favorecem as capacidades físicas de agilidade e flexibilidade necessárias para uma boa performance competitiva.

Silva et al. (2004) concluem que as atividades esportivas adequadamente programadas e supervisionadas aumentam a densidade mineral óssea na adolescência. A dieta rica em cálcio associada ao exercício físico, durante a adolescência, reduz o risco de osteoporose na vida adulta. Porém, o volume e a intensidade de treinamento, assim como a especialização precoce, devem ser considerados independentes da modalidade praticada. A alta intensidade estimula a elevação de marcadores inflamatórios, inibindo a ação do GH e podendo desacelerar o crescimento.

2.3 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE

Aptidão física é considerada “a capacidade em realizar tarefas diárias sem cansaço”. A aptidão física inclui vários componentes: aptidão cardiorrespiratória, resistência muscular, força muscular, flexibilidade, coordenação e velocidade (Bouchard et al. 1990).

A aptidão física pode ser classificada como sendo relacionada à saúde e aptidão relacionada a habilidades. Esta última é crucial para o sucesso em atividades atlético-desportivas onde a relação com o esporte está na agilidade, no equilíbrio, velocidade e potência muscular. Já a aptidão relacionada à saúde é essencial para as atividades cotidianas e possui quatro componentes relacionados à saúde, foco deste trabalho, que são: resistência cardiorrespiratória, força e resistência muscular, flexibilidade e composição corporal.

Segundo Barbanti (1990), temos que a resistência cardiorrespiratória, mais especificamente sendo um componente da aptidão física, é a capacidade de continuar por um determinado tempo atividades prolongadas que envolvem grandes grupos musculares, como por exemplo, a corrida e a natação. Neste caso é necessário que o sistema circulatório esteja em boas condições para interagir com o sistema respiratório e, assim, recuperar os esforços do exercício físico. Os outros componentes determinantes de uma boa aptidão física relacionada à saúde retratam as condições músculo-esqueléticas.

Na composição corporal, o peso corporal, numa perfeita dosagem entre a massa magra e a massa gorda, é importante para definir uma boa saúde. Sabe-se que grandes porcentagens de gordura estão relacionadas a riscos de morbidade e mortalidade cardíacas.

Crianças e jovens ativos que estão envolvidos em uma variedade de atividades que incluem os quatro componentes de aptidão aeróbia, força e resistência muscular e flexibilidade parecem ter uma boa aptidão física (Sallis et al. 1993). Contudo, a atividade física não necessita ser extenuante para ter efeitos benéficos. Atividade física moderada realizada regularmente é recomendada para pessoas de todas as idades (CDC, 1997; US DHSS, 2000). Exercício contínuo de moderada a alta intensidade, no entanto, depende da idade cronológica tanto quanto da idade biológica da criança, pois nem todas se desenvolvem e amadurecem no mesmo ritmo (Maffulli, 1998).

Para Mazo, Lopes e Benedetti (2001) é importante frisar que a aptidão física não é determinada exclusivamente pela atividade física. Outros fatores interagem significativamente no processo de aquisição de aptidão física, como os ambientais, genéticos e sociais. Ela pode variar bastante também em função da idade, raça, gênero e nível social.

A figura 1 demonstra essa relação entre aptidão, saúde e as influências do meio ambiente e da hereditariedade.

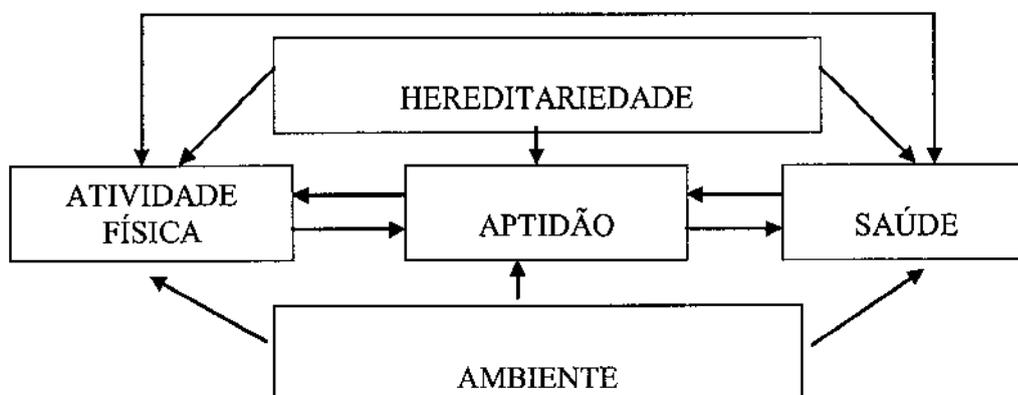


Figura 1: Modelo proposto por BOUCHARD et al. (1990) descrevendo relacionamento entre atividade física, aptidão e saúde sob influências genéticas e do meio ambiente.

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2002) recomenda uma bateria de testes para avaliar a aptidão física de crianças, como mostra o Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: Testes de Aptidão de Campo para Crianças recomendados pela ACSM (2002).

Componente de saúde/aptidão	Teste de Campo
Capacidade aeróbia	Caminhada/corrída de 1 milha
Força e endurance musculares	Roscas Exercícios abdominais/ apoios supinos
Flexibilidade	Sentar-alcançar/ V-sentar-alcançar
Agilidade	Corrida lançada
Composição corporal	Índice de massa corporal/pregas cutâneas

2.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL

A relação entre composição corporal e atividade física pode ser observada, uma vez que, o tecido adiposo e as massas óssea e muscular sofrem modificações de acordo com a intensidade, a frequência e a duração da atividade física.

A antropometria tem sido um método bastante empregado na avaliação da composição corporal. Segundo Gagliardi, Kiss e Mansoldo (2003), para que as medidas antropométricas estejam corretas, é necessário seguir uma padronização, sendo esta medição realizada do lado direito do indivíduo avaliado.

Na antropometria, existem as equações preditivas, que normalmente dividem o corpo em duas partes: massa gorda e massa livre de gordura, para informar o percentual de gordura ou a densidade corporal. Nestas equações são utilizadas as medidas das pregas cutâneas, que indicam a quantidade de gordura subcutânea.

Existem equações generalizadas, ou seja, desenvolvidas a partir de dados de uma população bastante heterogênea e equações específicas, que são para grupos mais homogêneos. As equações generalizadas podem ser utilizadas sempre, porém suas conclusões não são tão precisas. Já as equações específicas só podem ser usadas quando a pesquisa for realizada em grupos com as mesmas características. Portanto, é fundamental

pré-determinar a equação de predição de composição corporal que será utilizada para se obter resultados mais fidedignos.

A gordura total do corpo é obtida pela multiplicação do peso corporal pelo percentual de gordura. Porém encontra-se ainda, a gordura essencial armazenada na medula óssea, órgãos vitais, músculos e tecidos do sistema nervoso. Nas mulheres essa gordura essencial está presente nas glândulas mamárias e região pélvica.

A partir da obtenção do percentual de gordura e do peso do voluntário é possível encontrar a quantidade de massa magra que existe no corpo. Esta massa magra corresponde ao esqueleto, aos músculos e as vísceras.

A massa gorda corresponde às células adiposas do corpo humano. Essa massa magra é obtida através da diferença entre o peso corporal e a massa magra.

Além das equações preditivas, existem os índices corporais que através das medidas antropométricas podem ser utilizados para determinar o crescimento, o estado nutricional, o grau de obesidade e a morfologia do corpo. Entre os índices temos o Somatório de Pregas cutâneas, também utilizado para determinar o percentual de gordura.

2.5 NATAÇÃO NA ADOLESCÊNCIA

A particularidade fundamental da fase escolar “é o rápido crescimento e as transformações radicais que o organismo sofre, culminando na maturidade biológica”, chamado também de período pubertário, dividido em pré-puberdade, puberdade e pós-puberdade. Em cada fase a intensidade e duração dependem da individualidade de cada indivíduo (Makarenko, 2001 p.14).

O período da pré-puberdade é preparatório, onde o crescimento mais sensível acontece na criança. Nas meninas esta fase é mais evidente a partir dos nove anos de idade e, nos meninos a partir dos 11 anos.

Após os grandes estirões de crescimento, os principais sistemas biológicos são capazes de uma ótima atividade do organismo sob condições externas e uma adaptação às altas cargas físicas.

Makarenko (2001) descreve que os adolescentes em desenvolvimento acelerado apresentam maior força muscular e capacidade de trabalho, além de altos índices dos

sistemas cardiovascular e respiratório. A natação de intensidade moderada desenvolve e fortalece o sistema cardiovascular, que no período pubertário passa por arritmias.

Segundo este mesmo autor, o desenvolvimento físico nesta fase da vida resume-se, para ambos os sexos em:

- 3 a 4 anos de idade: desenvolvimento do sistema motor, aperfeiçoamento da fala e mecanismos fisiológicos voluntários desenvolvem-se intensamente;

- 6 a 8 anos: desenvolvimento do sistema sensório-motor (coordenação motora e funções motrizes);

- a partir dos 7 anos: desenvolvimento da velocidade e flexibilidade;

- 8 a 9 anos: capacidade de dominar os movimentos da natação e assimilar a coordenação dos estilos;

- 9 a 10 anos: exercícios de longa duração e baixa intensidade para estimular os principais grupos musculares.

- 10 a 11 anos: estirão de crescimento e atuação dos hormônios da hipófise;

- 11 a 13 anos: desenvolvimento do sistema cardiovascular e respiratório; aumento de força muscular relativa.

Apenas quando a base do organismo estiver sólida, as funções fisiológicas se desenvolvendo e adaptando harmonicamente e a preparação multilateral estiver se consolidando, ou seja, quando todas estas fases descritas anteriormente se concluírem, o volume e a intensidade das cargas aplicadas durante os treinamentos poderão ser aumentados substancialmente.

Em determinadas modalidades esportivas o estado avançado de maturidade biológica reflete a vantagem e o sucesso em competições atléticas (MALINA, 1980). Na natação, a vantagem do tamanho corporal, da força e da performance associados à maturação precoce pode ser considerado fator de destaque em competições, uma vez que as categorias são estabelecidas pela idade cronológica.

Muitos fatores estão relacionados ao sucesso na performance atlética, a variação no ritmo de maturação biológica pode ser significativa entre jovens atletas, e muitas vezes estabelecendo vantagens competitivas em várias modalidades esportivas. No entanto, torna-se difícil investigar o estresse do treinamento e da competição como influência crítica na maturação biológica. Para jovens atletas do sexo feminino, é observado algum efeito do

treinamento no atraso da menarca, embora controverso, pois é preciso considerar outros fatores como a influência de níveis hormonais gonadais e gonadotróficos. Em contrapartida, o efeito do treinamento em jovens atletas do sexo masculino não é perceptível como nas meninas, mesmo porque o evento maturacional para os meninos ocorre mais tardia e rapidamente do que para as meninas (MALINA, 1984).

3 Objetivos

3.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é analisar as características morfofuncionais de pré-adolescentes que são submetidos a um treinamento regular da modalidade esportiva de natação.

3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Comparar as características morfofuncionais de pré-adolescentes em treinamento com um grupo controle de mesma faixa etária que praticam apenas a educação física escolar.

4 Material e Métodos

4.1 SUJEITOS

O estudo foi realizado com 34 indivíduos de 9 a 10 anos de idade, sendo 22 indivíduos do sexo feminino e 12 indivíduos do sexo masculino. Estes voluntários foram divididos em dois grupos: o primeiro de crianças e adolescentes (n=24) que praticam natação regularmente e o segundo grupo de crianças e adolescentes (n=10) que não praticam exercícios físicos de forma regular e sistematizada.

As coletas de dados foram realizadas no Clube Campineiro de Regatas e Natação na cidade de Campinas SP e no Colégio Integral Aplicado Anglo de Itapira, SP.

Os voluntários foram primeiramente submetidos a uma entrevista que teve por objetivo a obtenção de informações pessoais, sobre o estilo de vida, os hábitos alimentares, o histórico de doenças e também informações sobre os familiares. Assim foram admitidos adolescentes saudáveis que assinaram o termo de consentimento voluntariamente para participar do estudo.

Foram excluídos os adolescentes voluntários que apresentaram qualquer tipo de patologia crônica, que faziam uso regular de medicamentos e também outras condições que pudessem alterar o funcionamento dos sistemas orgânicos.

4.2 METODOLOGIA

A pesquisa seguiu os seguintes protocolos:

4.2.1 ÍNDICE DE MASSA CORPÓREA

Para a obtenção do Índice de Massa Corpórea (IMC), foram necessárias as medidas de peso corporal e estatura. Para estas foi utilizada uma balança mecânica, tipo Filizola, com precisão de 100 gramas e uma régua graduada em centímetros (cm), acoplada a esta balança com precisão de 0,5 cm. Os voluntários usavam o menor volume de roupa possível, estavam descalços e se posicionavam de costas para a balança.

A partir destas medidas de peso corporal e de altura, foi obtido o IMC, cuja relação entre as medidas é:

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso(kg)}}{\text{altura}^2 \text{ (m)}}$$

4.2.2 PREGAS CUTÂNEAS E PORCENTAGEM DE GORDURA

Para a medição das pregas cutâneas foi utilizado o compasso modelo Cescorf.

As pregas cutâneas medidas foram a Triceptal (PCT) e a Subescapular (PCSub). O protocolo utilizado para obtenção das medidas foi o de McArdle, Katch, Katch (1998, p.527):

- PCT: usa-se a prega vertical medida na linha média da parte superior do braço, a meio caminho da ponta do ombro e a ponta do cotovelo.

- PCSub: prega oblíqua imediatamente abaixo da ponta da escápula.

Para a porcentagem de gordura foram utilizadas as medidas das pregas cutâneas do tríceps e subescapular nas equações propostas por Slaughter et al.(1988) que são específicas para o grupo de adolescentes analisados:

Para o sexo masculino, quando a soma da PCT e da PCSub for menor que 35mm:

$$\%G = 1,21(\text{PCT} + \text{PCSub}) - 0,008(\text{PCT} + \text{PCSub})^2 - 1,7$$

Para o sexo masculino, quando a soma da PCT e da PCSub for maior que 35mm:

$$\%G = 0,783(PCT + PCSub) + 1,6$$

$$\text{Sexo feminino: } \%G = 1,33(PCT + PCSub) - 0,013(PCT + PCSub)^2 - 2,5$$

Onde: %G = porcentagem de gordura corporal

PCT = prega cutânea triceptal

PCSub = prega cutânea subescapular

Para a obtenção dos valores de massa magra e da massa gorda, foram utilizadas as seguintes equações (RUMP et al. 2002):

$$\text{Massa magra} = (1 - \text{fração de gordura}) \times \text{peso corporal}$$

$$\text{Massa gorda} = \text{Peso (kg)} - \text{MM, onde MM corresponde a massa magra.}$$

4.2.3 TESTE DE CAPACIDADE AERÓBIA

Para a avaliação funcional da capacidade aeróbia foi utilizado o protocolo de Léger (1994). Foi necessário um CD com gravação do teste, com duração de 20 minutos.

O Teste de Léger ou *shuttle run* é um teste realizado em vai-e-vem, em um percurso de 20m com velocidade inicial de 8,5km/h. O CD emite bips, a intervalos específicos para cada estágio, sendo que a cada bip o avaliado deve estar cruzando com um dos pés uma das duas linhas paralelas, ou seja, saindo de uma das linhas corre em direção à outra (a 20m de distância), cruza esta com pelo menos um dos pés ao ouvir o bip e volta em sentido contrário. No CD, o término de um estágio é sinalizado com 2 bips consecutivos e com uma voz avisando o número do estágio concluído. A duração do teste depende da aptidão cardiorrespiratória de cada pessoa, sendo máximo e progressivo, menos intenso no início e se tornando mais intenso no final.

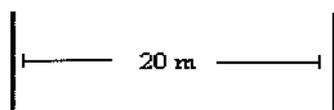


Figura 2: ilustração da delimitação do espaço no Teste de Léger.

No primeiro estágio, a velocidade, como já dito, é de 8,5km/h, sendo acrescida de 0,5km/h a cada um dos estágios seguintes. Cada estágio tem a duração de aproximadamente um minuto e o indivíduo foi excluído do teste quando não conseguiu cumprir a distância exigida por três vezes.

O último estágio atingido deve ser anotado para se obter o VO_2 máx em ml/kg/min, através das equações de Léger específicas para a faixa etária do grupo adolescente estudado:

$$31,025+(3,238*veloc\ final)-(3,248*idade)+(0,1536*veloc\ final*idade)$$

Para a análise dos dados do teste de capacidade aeróbia, foi utilizada a seguinte tabela de comparação:

Tabela 1: Estágios do Teste de corrida de vai-e-vem de 20 metros – Teste de Léger (masculino e feminino). Retirado do site http://www.nc.ufpr.br/copel/testes_aptidao_fisica.pdf

Estágio	Velocidade (km/h)	Tempo (minutos)	Número de Idas e Voltas
1	8,5	1	7
2	9	2	8
3	9,5	3	8
4	10	4	8
5	10,5	5	9
6	11	6	9
7	11,5	7	10

4.2.4 TESTE DE FORÇA MUSCULAR

A última avaliação realizada foi o de força muscular abdominal, que compreende o número máximo de repetições que o voluntário consegue realizar em um minuto. Para este teste foram necessários colchonetes e cronômetro.

5 Análise dos dados

O presente estudo foi analisado a partir dos dados coletados e foram considerados os valores da mediana, 1º e 3º quartis, valores mínimos e máximos. Para a aceitação de diferenças estatisticamente significativas foi adotado o critério da não sobreposição dos intervalos de confiança da mediana de 95% (SNEDECOR 7 COCHRAN, 1991), obtido através da utilização do programa S-PLUS for Windows (Version 3.1).

6 Resultados e Discussão

Os dados antropométricos de peso corporal (kg), altura (cm) e índice de massa corpórea IMC (kg/m^2) estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Características Antropométricas dos voluntários separados por sexo e grupo. Os valores estão expressos em média e desvio padrão.

	Feminino		Masculino	
	atletas n = 14	controle n = 8	atletas n = 10	controle n = 2
Peso (kg)	$36,7 \pm 5,5$	$42,0 \pm 13,2$	$43,1 \pm 6,7$	$51,5 \pm 16,2$
Altura (cm)	$143 \pm 5,9$	$145,4 \pm 6,6$	$146,2 \pm 6,0$	$145,5 \pm 9,2$
IMC (kg/m^2)	$17,9 \pm 1,9$	$19,5 \pm 4,5$	$21,1 \pm 2,3$	$24,0 \pm 4,6$

A seguir as figuras apresentam os *boxplots* das variáveis avaliadas:

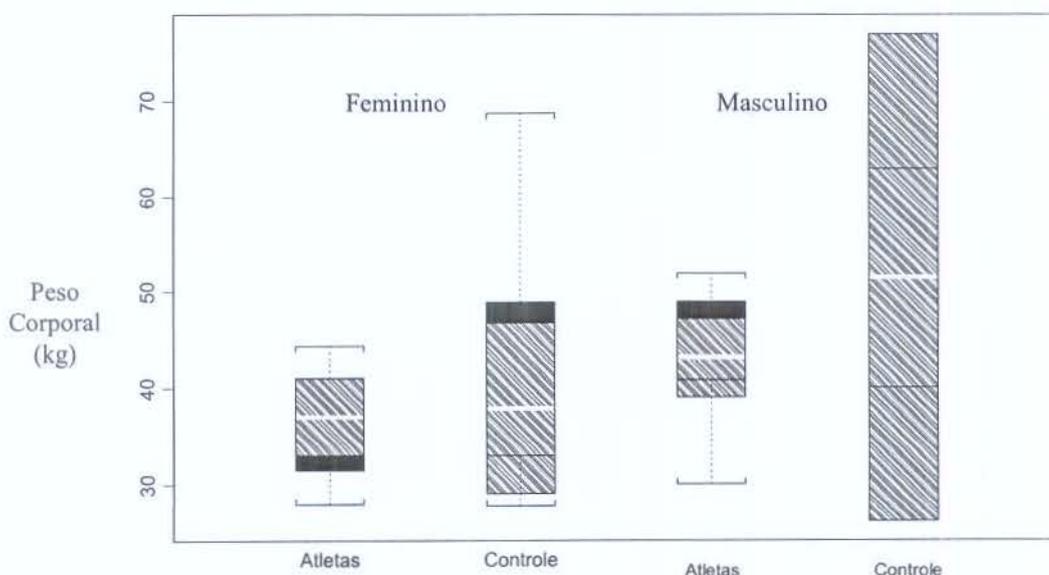


Figura 3: Peso corporal dos indivíduos avaliados, separados por sexo e condição física. Valores de peso corporal separados por sexo e nível de aptidão física. Estão representados os valores mínimos, 1^o quartil, medianas, 3^o quartil, valores máximos e intervalo de confiança das medianas (em hachuriado).

De acordo com a tabela 2 e a figura 3 apresentadas acima, temos que as diferenças das médias e medianas do peso corporal entre os grupos não foram significativas. É possível observar que o grupo controle do sexo masculino apresenta maior peso corporal que os atletas de mesmo sexo, porém essa diferença não foi significativa. O fato de o grupo controle masculino ser reduzido ($n=2$) pode ter contribuído ao fazer parecer haver maior heterogeneidade deste em comparação com o grupo de atletas.

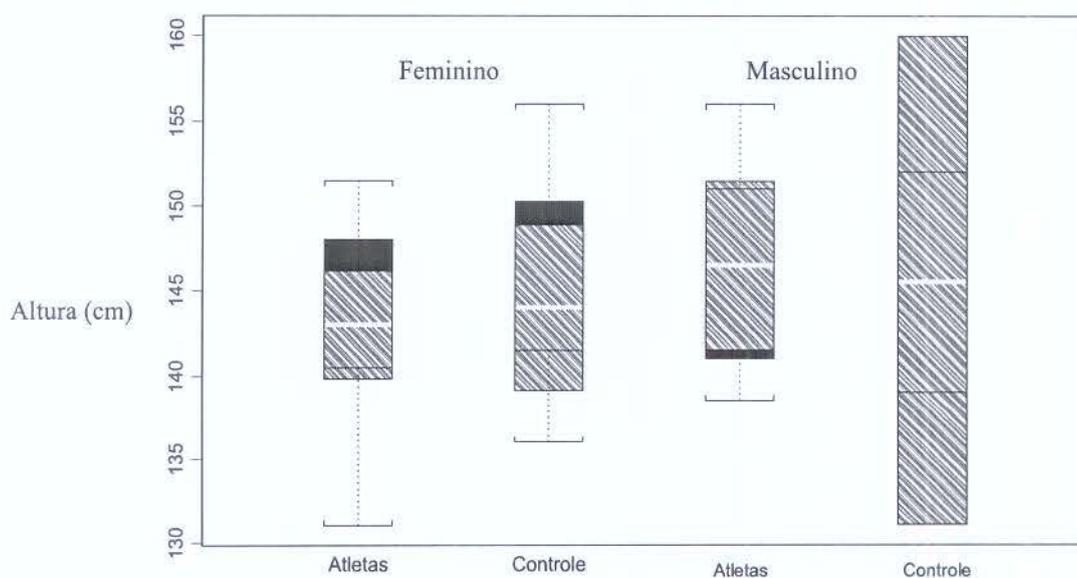


Figura 4: Altura dos indivíduos avaliados, separados por sexo e condição física. Valores de estatura dos voluntários separados por sexo e nível de aptidão física. Estão representados os valores mínimos, 1^o quartil, medianas, 3^o quartil, valores máximos e intervalo de confiança das medianas (em hachuriado).

Na figura 4 notamos que não há diferença entre os grupos. Devemos lembrar que os voluntários analisados estão em fase de pleno crescimento físico e muitos, provavelmente, entrando na puberdade.

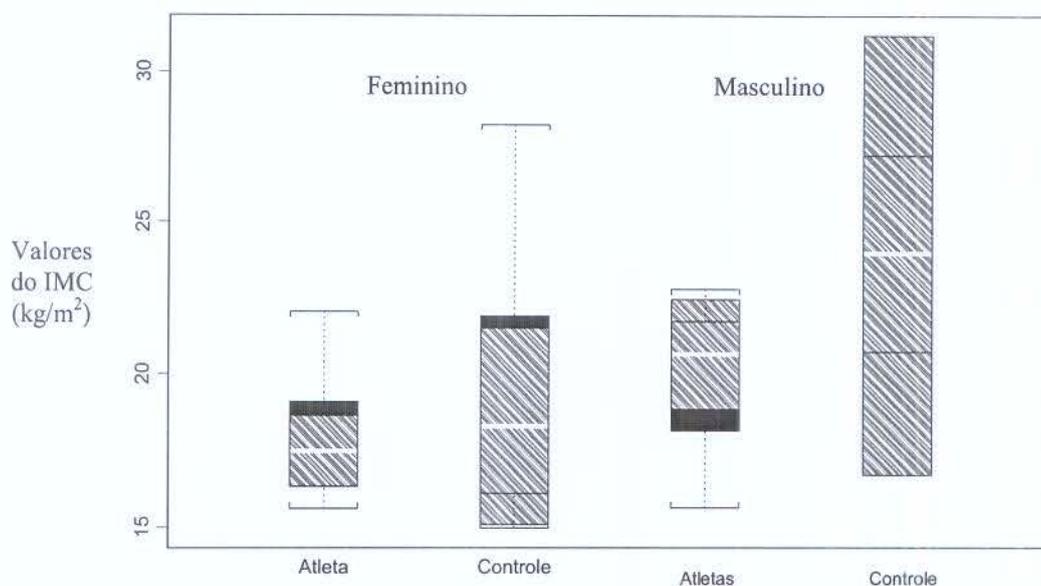


Figura 5: IMC dos indivíduos avaliados, separados por sexo e condição física. Valores de IMC separados por sexo e nível de aptidão física. Estão representados os valores mínimos, 1^o quartil, medianas, 3^o quartil, valores máximos e intervalo de confiança das medianas (em hachuriado).

Na figura 5 podemos observar o comportamento do IMC para os grupos estudados separados por sexo. A diferença entre os dois grupos de atletas, feminino e masculino, foi significativa. Apesar da OMS e outras organizações internacionais recomendarem o IMC, para definição da obesidade na infância e adolescência, existe uma limitação muito grande de seu uso nesta fase de crescimento, pois o IMC não reflete as mudanças na composição corporal.

Em seguida na tabela 3 comparamos os dados de IMC dos voluntários, do presente estudo, separados por sexo e grupo com dados do programa FITNESSGRAM separados por sexo. Os dados apresentados pelo FITNESSGRAM estão sob a forma de valor máximo e valor mínimo, ou seja, as faixas previstas para aquele grupo etário.

Tabela 3: Padrões do FITNESSGRAM para o IMC (kg/m^2) dos sexos Masculino e Feminino comparados com dados observados no presente estudo.

FEMININO					
Presente Estudo		Fitnessgram	Presente Estudo		Fitnessgram
Controle	Atleta		Controle	Atleta	
9 anos			10 anos		
15,8	16,8	20-15,2	20,7	18,1	21-15,3

MASCULINO					
Presente Estudo		Fitnessgram	Presente Estudo		Fitnessgram
Controle	Atleta		Controle	Atleta	
9 anos			10 anos		
--	19,7	20-15,2	23,9	20,1	21-15,3

De acordo com a tabela 3, podemos comparar os dados obtidos no presente estudo com os Padrões do FITNESSGRAM que foi um estudo realizado com a população de maneira geral, não diferenciando condição e aptidão física. É possível verificar que para a faixa etária de 10 anos o grupo de atletas possui menor valor de IMC comparado ao grupo controle, sendo que para o sexo feminino o grupo controle está muito próximo do limite superior apresentado pelo FITNESSGRAM e para o sexo masculino, o mesmo grupo controle extrapolou este limite.

Tabela 4: Porcentagem de gordura e pregas cutâneas dos voluntários separados por sexo e grupo. Os valores estão expressos em média e desvio padrão.

	Feminino		Masculino	
	atletas	controle	atletas	controle
	n = 14	n = 8	n = 10	n = 2
% Gordura	21,1 ± 3,6	21,4 ± 5,6	27,3 ± 7,3	34,2 ± 4,2
PC T (mm)	14,3 ± 3,2	15,1 ± 6,0	17,2 ± 4,5	22,8 ± 4,3
PC Sub (mm)	9,6 ± 3,7	10,7 ± 6,4	13,8 ± 6,1	18,9 ± 1,0
M Magra (kg)	28,9 ± 4,0	32,5 ± 8,0	31 ± 2,7	33,5 ± 8,5
M Gorda (kg)	7,8 ± 2,2	9,5 ± 5,6	15,8 ± 4,2	17,2 ± 12

Na tabela 4, podemos observar que para o sexo feminino não existem diferenças entre os grupos controle e de atletas. Quando analisamos os valores médios entre os sexos, observa-se que o grupo masculino possui maior porcentagem de gordura. Esta diferença poderá se inverter quando os voluntários atingirem a puberdade, ambos os sexos ganharão massa magra e o sexo feminino ganhará massa gorda, devido a maior liberação de hormônios.

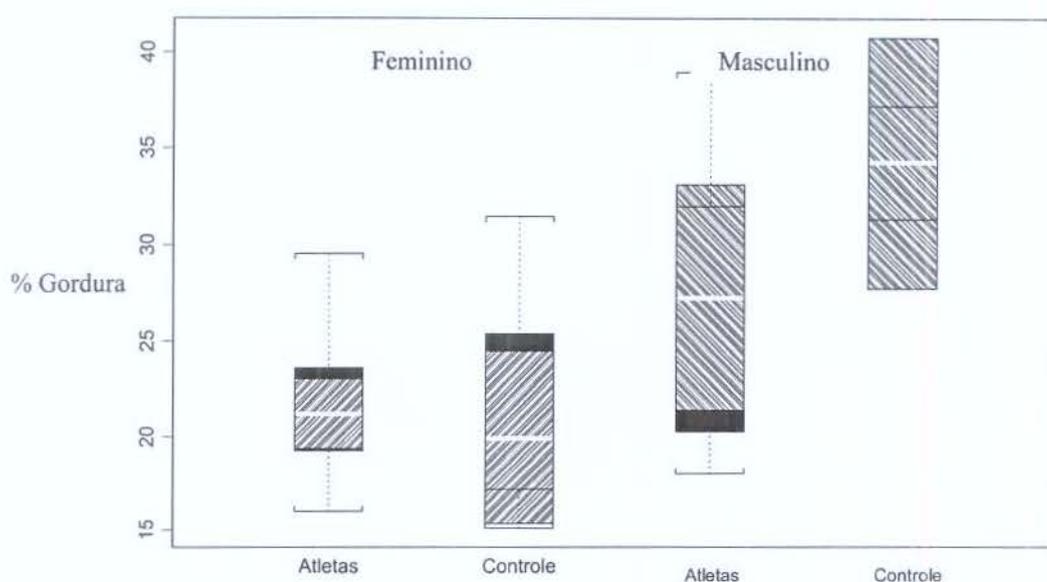


Figura 6: Porcentagem de gordura dos indivíduos avaliados, separados por sexo e condição física. Valores de porcentagem de gordura corporal separados por sexo e nível de aptidão física. Estão representados os valores mínimos, 1^{os} quartis, medianas, 3^{os} quartis, valores máximos e intervalo de confiança das medianas (em hachuriado).

Já na figura 6, diferentemente da tabela 4, podemos notar uma diferença entre os valores das medianas, apesar de não significativa, do grupo controle e do grupo de atletas do sexo masculino, onde o grupo controle apresenta maior porcentagem de gordura.

No teste funcional da capacidade aeróbia utilizamos a velocidade final desenvolvida no último estágio do teste de Léger e a idade do voluntário na equação para determinação do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx) descrito no capítulo 5. A tabela 5 apresenta os resultados obtidos no teste.

Tabela 5: VO_2 máx atingido pelos voluntários no teste de Léger, separados por sexo e grupo. Os valores estão expressos em média e desvio padrão.

	Feminino		Masculino	
	atletas	controle	atletas	controle
	n = 14	n = 8	n = 10	n = 2
VO_2 máx (ml/kg/min)	$47,0 \pm 3,3$	$44,7 \pm 2,9$	$45,0 \pm 3,7$	$40,3 \pm 1,7$

VO_2 máx = volume máximo de oxigênio

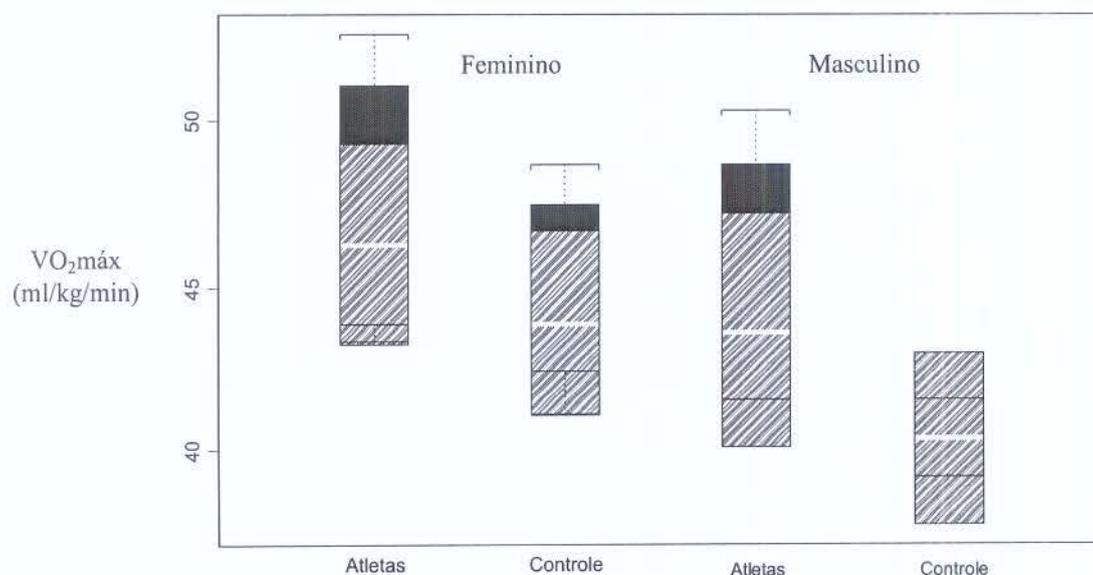


Figura 7: VO_2 máx dos indivíduos avaliados, separados por sexo e condição física. Valores de VO_2 máx separados por sexo e nível de aptidão física. Estão representados os valores mínimos, 1^o quartil, medianas, 3^o quartil, valores máximos e intervalo de confiança das medianas (em hachuriado).

Na capacidade aeróbia, de acordo com a figura 7, mostrada acima, podemos notar uma diferença significativa das medianas entre as atletas do sexo feminino e o grupo controle do sexo masculino, em que estas têm maior VO_2 máx.

Tabela 6: Valores de tempo, distância e velocidade obtidos durante o teste de Léger, separados por sexo e grupo.

	Feminino		Masculino	
	atletas	controle	atletas	controle
	n = 14	n = 8	n = 10	n = 2
Tempo (s)	224,9 ± 104,4	155,0 ± 84,2	159,0 ± 92,8	53,5 ± 19,1
Distância (m)	585,7 ± 292,5	385,0 ± 236,1	408,0 ± 252,1	130,0 ± 42,4
Velocidade (km/h)	10,1 ± 0,7	9,6 ± 0,6	9,7 ± 0,8	8,8 ± 0,4

A tabela 6 descreve o tempo, a distância e a velocidade atingidos no teste de Léger. Essas variáveis foram maiores no grupo de atletas do que no grupo controle. Esta diferença pode ser observada em ambos os sexos, sendo que as meninas atletas obtiveram maiores valores que os meninos de mesma condição.

Tabela 7: Número de repetições no teste força muscular, separados por sexo e grupo. Os valores estão expressos em média e desvio padrão.

	Feminino		Masculino	
	atletas	controle	atletas	controle
	n = 12	n = 6	n = 6	n = 2
Abdominais (rep)	50,0 ± 17,9	56,7 ± 15,1	48,3 ± 3,0	29,5 ± 2,1
rep – número de repetições				

Na tabela 7 estão apresentados os valores do número de repetições do teste de força muscular do tronco. Neste teste de força muscular, não houve diferença significativa entre os grupos do sexo feminino. Entre o sexo masculino, o grupo de atletas apresentou maior média no número de repetições que o grupo controle.

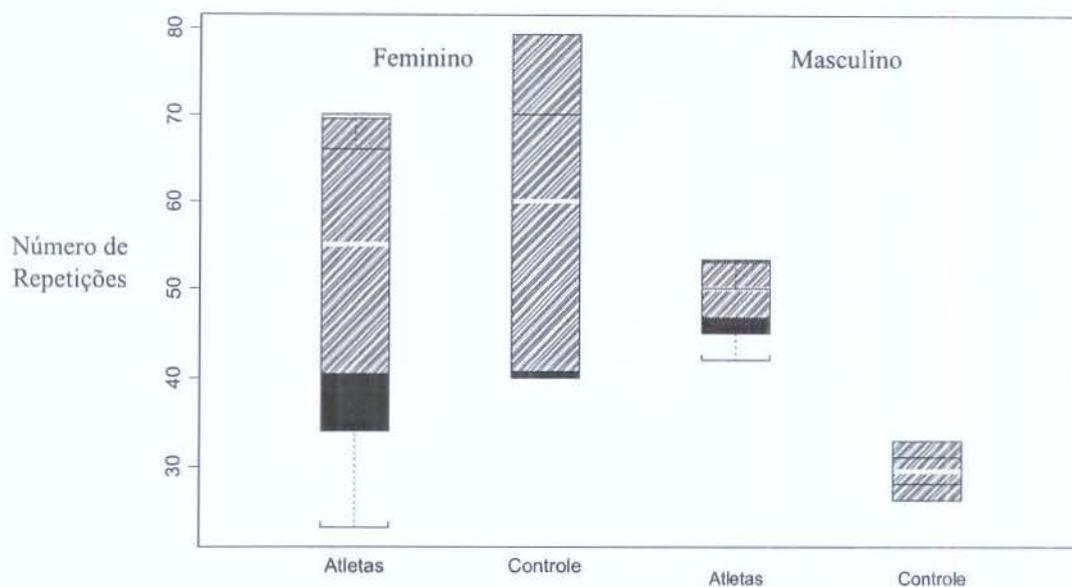


Figura 8: Número de repetições do teste de força muscular dos indivíduos avaliados, separados por sexo e condição física.

Números de repetições separados por sexo e nível de aptidão física. Estão representados os valores mínimos, 1º quartil, medianas, 3º quartil, valores máximos e intervalo de confiança das medianas (em hachurado).

A figura 8 mostra com mais detalhes que a maior diferença no teste de força muscular foi no grupo controle masculino, onde o número de repetições foi bem baixo em relação aos outros grupos.

A semelhança notada principalmente entre os grupos femininos, pode ser explicada pelo fato que na natação a força muscular abdominal não é trabalhada especificamente, por se tratar de um esporte que divide as capacidades por todo o corpo, e não apenas em alguns segmentos corporais.

É importante ressaltar que o número de voluntários no teste de força muscular foi menor que nas outras avaliações, pois o mesmo foi realizado em dias diferentes, não havendo a disponibilidade de todos os adolescentes voluntários.

7 Considerações Finais

Ao estudarmos as características morfofuncionais de crianças praticantes da modalidade esportiva de natação verificamos algumas particularidades desta população no que se refere às medidas antropométricas e testes de aptidão relacionados à saúde.

No início do trabalho tínhamos uma visão de que todas as variáveis estudadas seriam maiores e melhores, do ponto de vista de rendimento, para o grupo de crianças que treinavam em detrimento àquelas que não treinavam. Porém, vimos com esta pequena amostra que nem sempre ocorre da forma anteriormente hipotetizada. Vários fatores afetam a melhor ou pior aptidão física demonstrada por estas crianças, fatores como: estágio de maturação, primeira vez que foi avaliado, falta de experiência/vivência das tarefas executadas, nível de ansiedade, nível de atividade física habitual, entre outros. Fatores estes que não controlamos no presente estudo, e que sabemos poder influenciar o resultado dos testes e, portanto, limitam sua interpretação.

A periodicidade dessas avaliações é primordial para o conhecimento das características físicas e de aptidão de crianças e adolescentes, assim como das relações entre os testes de aptidão e do estado de saúde dos mesmos.

8 Referências Bibliográficas

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Teste de Esforço e sua Prescrição para as Crianças, os Idosos e as Mulheres Grávidas. In: **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, s/d.

BARBANTI, V. J. **Aptidão Física: um convite à saúde**. São Paulo: Editora Manole Dois, 1990.

_____. **Dicionário de Educação Física**. 2ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2003.

BOUCHARD, C.; SHEPARD, R. J.; STEPHENS, T.; SUTTON, J. R.; McPHERSON, B. D. Exercise, fitness, and health: the consensus statement. In: _____ (Eds.) **Exercise, fitness, and health: a consensus of current knowledge**. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois, 1990.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people. **Journal of School Health**, v.67 (6):202-19, 1997.

DUARTE, C. R.; DUARTE, M. F., **Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-vem de 20m**, Tese de Mestrado de Educação Física da UCB, Brasília, 2001.

FIMS, Excessive physical training in children and adolescents, 1990. In: CHAN, K.M., MICHELIN, L.J., **Sports and children**. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois, 1998. p. 271-275.

GEORGOPOULOS, N. et al. Growth and pubertal development in elite female rhythmic gymnasts. **J. Clin Endocrinal Metab**, 1999.

KISS, M. A. P. D. **Esporte e Exercício: Avaliação e Prescrição**. São Paulo: Editora Roca, 2003.

KISS, M. A. P. D. et al. Desempenho e talento esportivos. In: **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.18, n. especial, p.89-100, ago.2004. Disponível em <<http://www.usp.br/eef/rpef/>>. Acesso em 10 ago. 2005

MAKARENKO, L.P. **Natação: seleção de talentos e iniciação desportiva**. Porto Alegre: Artmed editora, 2001.

MAFFULLI, N. At what age should a child begin to undertake regular continuous exercise at moderate or high intensity? **British Journal of Sports Medicine**, v.32 (4): 298, 1998.

MALINA, R. M. Physical activity, growth, and functional capacity. In: JOHNSTON, F. E.; ROCHE, A. F.; SUSANNE, C. (Eds.) **Human physical growth and maturation: methodologies and factors**. New York, Plenum Press, 1980.

_____ Maturacional considerations in elite young athletes. In: DAY, J. A. P. **Perspectives in kinanthropometry**, Olympic Scientific Congress Proceedings, v.1, Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois, 1984.

_____ Physical growth and biological maturation of young athletes. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v.22, p. 389-433, 1994.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. **Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação**. São Paulo: Editora Roca, 2002.

MAZO, G.Z.; LOPES, M.A.; BENEDETTI, T.B. **Atividade Física e o Idoso: concepção gerontológica**. Porto Alegre: Sulina, 2001.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1998.

ROSE JÚNIOR, D. **Esporte e Atividade Física na Infância e na Adolescência: Uma abordagem Multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

RUMP, P. et al. Body composition and cardiorespiratory fitness indicators in prepubescent boys and girls. **Int. J. Sports Med.**, v.23:50-54, 2002.

SALLIS, J.F.; McKENZIE, T.L. & ALCARAZ, J.E. Habitual physical activity and health-related physical fitness in fourth-grade children. **American Journal of Diseases of Children**, v.147:890-6, 1993.

SILVA, C. C. et al. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade? In: **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v.10, n.6, p.520-524, nov./dez.2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php/script_sci_serial/lng_pt/pid_1517-8692/nrm_iso>. Acesso em: 10 ago. 2005

SLAUGHTER, M.H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, v.60, n. 5, p. 709-723, 1988.

SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical Methods**. 8ªed. Ames:Iowa State University Press, 1991.

TRITSCHLER, K.A. **Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes de Barrow e McGee**. 5ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2003. p.764-767.

UNIVERSIDADE Federal do Paraná. Disponível em: <www.nc.ufpr.br/copel/testes_aptidao_fisica.pdf>. Acesso em: 21 out. 2005.

US Department of Health and Human Services. Healthy People 2010. Physical Activity.

Disponível em:

<http://www.health.gov/healthypeople/document/htmljvolumel/physical.htm/>>. Acesso em:

16 out. 2005.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. 9^a. ed. São Paulo: Editora Manole, 2003.

ANEXOS

Anexo A: Termo de Consentimento

Anexo B: Ficha de Informações Gerais

ANEXO A: Termo de Consentimento.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Educação Física
Rua: Érico Veríssimo, 701
Barão Geraldo - Campinas-SP
E-Mail: vaniamsasa@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**PROJETO DE PESQUISA:**

“Características Morfofuncionais de Pré-Adolescentes no Treinamento de Natação”

RESPONSÁVEIS PELA CONDUÇÃO DA PESQUISA:

Graduanda Vânia Mitie Sasa
Orientadora Prof^ª. Dtda. Juliana Martuscelli da Silva Prado

LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO:

Colégio Integral Aplicado Anglo – Itapira -SP.
Clube Campineiro de Regatas e Natação – Campinas –SP.

Com o propósito de estudar o nível de aptidão física relacionado à saúde de adolescentes, serão avaliadas medidas antropométricas e características funcionais da capacidade aeróbia e força muscular. Para isso, serão realizados através das seguintes avaliações:

- Avaliação antropométrica
- Avaliação funcional

EXPLICAÇÃO DAS AVALIAÇÕES

Se você aceitar participar como voluntário do projeto de pesquisa, você será submetido às avaliações citadas anteriormente. Após fornecermos verbalmente o detalhamento a respeito dos procedimentos experimentais, segue abaixo um resumo descritivo dos mesmos. Qualquer dúvida, por favor, não hesite em solicitar esclarecimentos, estaremos prontos para responder.

A avaliação antropométrica compreende as medidas de peso, estatura e pregas cutâneas. Estas mensurações serão por meio de balança antropométrica, de estadiômetro e do compasso modelo Cescorf, esta última será utilizada para estimar o percentual de gordura corporal.

A avaliação funcional é compreendida pelos testes de força muscular e *shuttle run*. O teste de força muscular consiste na execução do maior número de exercícios abdominais durante 1 minuto. Anota-se o número de repetições que o voluntário conseguiu realizar neste intervalo de tempo.

O *shuttle run* ou teste de Léger será aplicado com o objetivo de avaliar sua capacidade física aeróbia, denominada VO_2 máx. Esta avaliação é realizada em vai-e-vem, em um percurso de 20m com velocidade inicial de 8,5km/h. Um CD com gravação do teste emitirá bips, a intervalos específicos para cada estágio, sendo que a cada bip o avaliado deve estar cruzando com um dos pés uma das duas linhas paralelas, ou seja, saindo de uma das linhas corre em direção à outra (a 20m de distância), cruza esta com pelo menos um dos pés ao ouvir o bip e volta em sentido contrario. No CD, o término de um estágio é sinalizado com 2 bips consecutivos e com uma voz avisando o número do estágio concluído. A cada estágio há um incremento de 0,5km/h, sendo cada estágio com duração de aproximadamente 1 minuto. A duração do teste depende da aptidão cardiorrespiratória de cada pessoa, sendo máximo e progressivo, menos intenso no início e se tornando mais intenso no final.

O voluntário será excluído do teste quando não conseguir cumprir a distância exigida por três vezes (ou seja, se falhar 3 vezes). O último estágio atingido deve ser anotado para se obter o VO_2 máx em ml/kg/min, através das equações de Léger. É importante ressaltar que esse teste é indicado para o treino de desportos contínuos, como é o caso da natação.

Em geral nessas mensurações nenhum desconforto é experimentado, em todo caso se você sentir qualquer incômodo, por favor, sinta-se à vontade para solicitar a interrupção em qualquer das etapas.

BENEFÍCIOS ESPERADOS

A avaliação antropométrica de peso, estatura e pregas cutâneas permitirão o conhecimento da sua localização nas curvas de crescimento físico, de seu percentual de gordura corporal e a partir disso você poderá ajustar seus hábitos alimentares e estilo de vida. Quanto à avaliação

funcional cardiorrespiratória, poderá ser utilizado o resultado para ajustar ou iniciar seu programa de treinamento físico.

DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS

Dadas às explicações e a leitura deste termo de consentimento, se alguma dúvida ainda persistir ou, se você julgar necessário informações adicionais sobre qualquer aspecto do projeto de pesquisa, por favor, sinta-se à vontade em perguntar-nos para que possamos esclarecer de forma satisfatória.

LIBERDADE DE CONSENTIMENTO

Eu li cuidadosamente este termo de consentimento, entendi e recebi todos os esclarecimentos sobre os procedimentos aos quais serei submetido como voluntário do projeto. Tenho ciência de que minha aceitação para participar é estritamente voluntária, e que caso ocorram intercorrências que me impeçam de dar continuidade, terei a liberdade de deixar de participar, neste caso comunicarei aos responsáveis.

Estou ciente de que as informações pessoais e os dados obtidos nas avaliações serão empregados para finalidade de pesquisa científica, e que somente os profissionais responsáveis pelo andamento do projeto terão acesso, com meu direito de privacidade resguardado.

Nome completo _____

Assinatura do voluntário _____ Data ____ / ____ / ____

Nome completo _____

Assinatura do responsável _____ Data ____ / ____ / ____

Nome completo _____

Assinatura do coordenador _____ Data ____ / ____ / ____

ANEXO B: Ficha de Informações Gerais.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
 Faculdade de Educação Física
 Rua: Érico Veríssimo, 701
 Barão Geraldo - Campinas-SP
 E-Mail: vaniamsasa@yahoo.com.br

FICHA DE INFORMAÇÕES GERAIS

1 – IDENTIFICAÇÃO

Data: ___ / ___ / ___ Horário: _____ N°do registro: _____

Nome: _____

Data de nascimento: _____ Idade: _____

Sexo: _____ Raça: _____

Naturalidade: _____ Nacionalidade: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

Telefone: _____ E-mail: _____

2 – INFORMAÇÕES PESSOAIS

Estudante: () Sim () Não

Tempo na escola: ___ horas/dia Estudo extra-escolar: ___ horas/dia

Tempo gasto em transporte: ___ minutos/dia Tempo de computador: ___ horas/dia

Tempo de videogame: ___ horas/dia Tempo de TV: ___ horas/dia

2.1 – ESTILO DE VIDA

Participa de programas de atividade física regular?

() Sim () Não

Há quanto tempo? _____

Qual a intensidade da atividade física?

- Atividade física leve
 Atividade física moderada
 Atividade física intensa
 Atividade física muito intensa

Com que frequência e duração costuma praticar exercícios físicos?

- 1 vez por semana _____ hora(s) _____ minuto(s)
 2 vezes por semana _____ hora(s) _____ minuto(s)
 3 vezes por semana _____ hora(s) _____ minuto(s)
 mais de três vezes por semana _____ hora(s) _____ minuto(s)
 Todos os dias _____ hora(s) _____ minuto(s)

Qual (is) a(s) modalidade(s) de exercícios físicos que costuma praticar?

Pratica exercícios físicos sob orientação e é submetido a avaliações periódicas da capacidade cardiorrespiratória?

- Sim Não

Controla a frequência cardíaca quando faz atividade física?

- Sim Não

Qual o valor máximo que atinge ? _____ bpm

3 - SINAIS VITAIS

FC (bpm)

4 - AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Peso: _____ kg Altura: _____ m IMC: _____ kg/m²

Mensuração das pregas cutâneas				
Pregas Cutâneas	1ª Medida	2ª Medida	3ª Medida	Média
Tríceps (mm)				
Subescapular (mm)				

4.1 - PREDIÇÃO DO PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL (EQUAÇÃO DE SLAUGHTER, 1988)

Sexo masculino

Sexo feminino

% gordura = _____

% gordura = _____

5 – AVALIAÇÃO FUNCIONAL

5.1 – TEMPO ALCANÇADO NO TESTE DE LEGER

Tempo: ____ min ____ seg

Velocidade: _____ km/h

5.2 – TESTE DE FORÇA MUSCULAR

Repetições: _____