

**RODOLFO ANDRÉ DELLAGRANA**

**Associação entre composição corporal e maturação sexual com o desempenho motor de jovens praticantes de handebol de ambos os sexos**

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

**ORIENTADOR: Ms. Antonio Stabelini Neto**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer meus pais Pedro Irineu Dellagrana e Viviane Marta Steff Dellagrana, pela grande paciência, carinho, amor, incentivo e apoio, e por estarem sempre presentes. A minha irmã Carolina Fernanda Dellagrana da Costa e meu cunhado Wagner Semfle da Costa pela sua amizade e por estarem sempre ao meu lado.

A minha avó Rosiris Novak Steff, minha tia Gisela Maria Steff e prima Fernanda de Paula Coelho, pelo apoio.

Ao Prof. Ms. Antonio Stabelini Neto, pela ajuda no desenvolvimento do trabalho e supervisão.

Aos amigos Luiz Gustavo Santos Dias (Goiaba), André de Camargo Smolarek, Michael Pereira da Silva e Fábio Bandeira, pela grande ajuda na coleta de dados.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que direta e indiretamente, contribuíram na realização do trabalho.

## SUMÁRIO

LISTA DE ANEXOS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	v
RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
I INTRODUÇÃO.....	01
II OBJETIVOS.....	02
2.1 Objetivo geral .....	02
2.2 Objetivos específicos .....	02
III REVISÃO DE LITERATURA .....	03
3.1 Crescimento e desenvolvimento maturacional .....	03
3.2 Maturação sexual .....	04
3.3 Composição corporal .....	05
3.3.1 Métodos de avaliação da composição corporal.....	06
3.4 Desempenho motor e maturação.....	07
3.5 Desempenho motor e composição corporal .....	09
IV METODOLOGIA.....	10
4.1 Caracterização do estudo.....	10
4.2 Amostra.....	10
4.3 Instrumentos e procedimentos.....	10
4.4 Análise estatística.....	12
V RESULTADOS .....	13
VI DISCUSSÃO.....	16
VII CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21
ANEXOS .....	28

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1 – Ficha de avaliação – sexo masculino .....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO 2 – Ficha de avaliação – sexo feminino .....</b>	<b>30</b>

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 – Diferença entre os gêneros para as características antropométricas e do desempenho motor..... 13**
- TABELA 2 – Frequência de indivíduos púberes e pós púberes e as médias e desvios padrão das características antropométricas e das variáveis do desempenho motor, entre os estados maturacionais ..... 14**
- TABELA 3 – Correlação entre o percentual de gordura, estágio maturacional e as variáveis do desempenho motor ..... 15**
- TABELA 4 – Modelos de regressão linear para a relação entre o percentual de gordura e as variáveis de impulsão horizontal e agilidade, ajustado pela maturação..... 15**

## RESUMO

### **Associação entre composição corporal e maturação sexual com o desempenho motor de jovens praticantes de handebol**

O objetivo do estudo foi investigar a associação do estágio maturacional e da composição corporal com o desempenho motor de jovens praticantes de handebol. Foram avaliados 47 adolescentes com idades entre 12 e 17 anos. A avaliação da maturação sexual foi realizada, através do teste de auto-avaliação proposta por Tanner (1962). As variáveis antropométricas de massa corporal e estatura foram mensuradas, além das dobras cutâneas do tríceps e da panturrilha, para a estimativa do percentual de gordura (%G). Para a análise do desempenho motor foi realizada uma bateria de testes motores, com indicadores de força explosiva de membros inferiores (impulsão horizontal), força/resistência muscular (flexão de braços e abdominal), flexibilidade (sentar e alcançar) e agilidade (corrida de vai e vem – *shuttle run*). Foi demonstrado que meninos apresentam maior peso e estatura e menor %G em relação às meninas, assim como melhores escores nos testes motores de impulsão horizontal (IH), agilidade (Ag) e abdominal (Abdm), entretanto, para a flexão de braços meninas apresentaram melhores resultados. Observou-se uma relação inversa entre %G e IH, e a Ag obteve relação positiva com o %G. A correlação entre maturação e IH foi positiva, e com a Ag negativa. O sexo explicou 32,8% da variabilidade da IH e em conjunto com o %G e a maturação o valor foi de 36,5%. Para a Ag a variabilidade foi explicada em 39,4% pelo sexo, juntamente com o %G e a maturação este valor foi elevado à 55%. Apesar da contribuição preditora do sexo em conjunto com o %G e a maturação para as variáveis de IH e Ag, os valores foram baixos. Podendo não atribuir as variações destas variáveis motoras apenas às variáveis independentes analisadas.

**Palavras-chaves:** Handebol, composição corporal, maturação sexual e desempenho moto

## **ABSTRACT**

### **Association between body composition and sexual maturation with motor performance the young practitioners handball**

The objective of the study was to investigate the association of the pubertal stage and of the body composition with the motor performance of practitioners young handball. They were evaluated 47 adolescents with ages between 12 and 17 years. The evaluation of the sexual maturation was accomplished, through the self-assessment, by the method proposed by Tanner (1962). The variables anthropometric of body mass and stature were measurements, besides the skin fold thickness of the triceps and of the calf, for the estimate of the body fat percentage (%BF). For the analysis of the motor performance a battery of motor tests was accomplished, with indicators of explosive strength of lower extremities (horizontal jump), muscular strength/endurance (arms flexion and abdominal), flexibility (sit-and-reach) and agility (shuttle-run). It was demonstrated that boys present larger body mass and stature and smaller %BF in relation to the girls, as well as better scores in the motor tests of horizontal jump (HJ), agility (Ag) and abdominal (Abdm), however, for the arms flexion girls presented better results. An inverse relationship was observed among %BF and HJ, and Ag obtained positive relationship with %BF. The correlation between maturation and HJ was positive, and with negative Ag. Sex explained 32,8% of the variability of HJ and together with %BF and maturation the value was of 36,5%. For Ag the variability was explained in 39,4% by sex, together with the %BF and maturation this value was elevated to the 55%. In spite of the contribution predicts of sex together with the %BF and maturation for the variables of HJ and Ag, the values were low. Not to attribute the variations of these motor variables to the analyzed independent variables.

**Key-words:** Handball, body composition, sexual maturation and motor performance.

## 1 INTRODUÇÃO

Durante a adolescência é onde ocorrem as condições mais favoráveis para o desenvolvimento de todas as capacidades físicas, através de uma ação racional, pedagógica e sistemática (ALTINI NETO et al., 2006), no desempenho motor as mudanças podem ser mais suscetíveis entre 12 e 15 anos de idade (fase pubertária) (DIAS et al., 2007). Deste modo, vários aspectos de um indivíduo sofrem influências da maturação biológica como a composição corporal, o crescimento e o desempenho motor (MARTIN et al., 2001). Em adolescentes a idade cronológica não é um parâmetro seguro para a caracterização biopsicossocial do indivíduo, pois indivíduos da mesma idade podem estar em fases maturacionais diferentes (FORTES; CASTRO, 2002).

Variações no tamanho corporal e no desempenho motor relacionados às diferenças inter-individuais da maturação biológica é de grande valor dentro da prática esportiva para a população jovem (MALINA et al., 2007). No estudo de Ré et al. (2005), foi observado em diferentes faixas etárias (10-16 anos), que indivíduos em estágios maturacionais mais avançados apresentam estatura elevada em comparação aos indivíduos em estágio tardio, além disso, nível de desempenho motor apresenta correlação positiva com o estágio de maturação biológica (FERREIRA et al., 1990).

Na maioria das modalidades esportivas a mensuração da composição corporal do atleta é de fundamental importância (SVANTESSON et al., 2008). O grande interesse da avaliação da composição do corpo no exercício, empregando a diferenciação entre massa gorda e massa livre de gordura, se dá pelo seu efeito significativo no desempenho atlético (KRAEMER et al., 1999), e nas capacidades biomecânicas e fisiológicas (GIAMPIETRO et al., 2003). Portanto, na investigação de Guedes e Guedes (1993) Foi observada relação inversa entre a massa corporal com as variáveis do desempenho motor em crianças e adolescentes.

Características no desempenho motor da criança e do adolescente têm por intenção verificar o estado funcional do indivíduo, seja relacionado à saúde, seja relacionado ao desempenho atlético (SILVA, 2002). Portanto, o desempenho motor pode ser afetado por fatores genéticos, sexuais, étnicos, variações sazonais,

nutricionais, tendências seculares, aspectos socioeconômicos, ambiente e intensidade de treinamento (ECKERT, 1993).

Nesse sentido, o handebol brasileiro em competições Sul-americanas e Pan-americanas obtém hegemonia sobre as demais equipes, porém não adentra como uma equipe de alto nível internacional, desta forma, necessita-se de aprofundamento científico dentro de características (morfológicas, técnicas, táticas, psicológicas, genéticas e ambientais), para uma formação qualificada de atletas de handebol no Brasil (CUNHA JR et al., 2006).

De maneira geral, torna-se imprescindível a investigação referente aos efeitos do estágio maturacional e da composição corporal no desempenho motor de jovens praticantes de handebol.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Investigar a associação do gênero, do estágio maturacional e da composição corporal com o desempenho motor de praticantes de handebol.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Analisar diferenças das variáveis antropométricas, composição corporal e desempenho motor entre os gêneros.
- b) Verificar as diferenças das variáveis antropométricas, composição corporal e desempenho motor entre os estágios maturacionais.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Crescimento e desenvolvimento maturacional

Crescimento refere-se a alterações no tamanho do corpo como um todo, tanto no sentido longitudinal, quanto no sentido transversal. Este processo é resultante do aumento do número de células (hiperplasia), do aumento do tamanho da célula (hipertrofia), e aumento das substâncias intracelulares (por acréscimo) (MALINA; BOUCHARD, 1991).

O desenvolvimento do indivíduo pode ser analisado em dois contextos, o primeiro o biológico que refere-se ao aprimoramento das funções orgânicas e celulares, e o segundo o comportamental é referente aos fatores de influência ambiental e cultural (MALINA; BOUCHARD, 1991). Além disso, o desenvolvimento pode ser entendido como fenômenos que ocorrem e permitem o indivíduo evoluir desde a concepção, passando pela maturidade, até a morte (GUEDES, 1994 apud SILVA, 2002).

A maturação é utilizada para descrever os eventos que marcam o início e o final do desenvolvimento humano, esta que deve ser um processo contínuo para alcançar a maturidade final (MACHADO E BARBANTI, 2007). Entretanto, entende-se por maturação: “o avanço qualitativo da constituição biológica nos sistemas, órgãos e células na composição bioquímica e seqüência no desenvolvimento de habilidades sociais, psicológicas e motoras que ocorrem sem intervenção instrucional” (BARBANTI, 2003). A puberdade acontece quando os órgãos sexuais se tornam maduros, ocorrendo mudanças psicológicas relacionadas à maturação sexual, traduzindo a transição progressiva da infância para a adolescência, porém, puberdade e adolescência não são representadas como sinônimos (MACHADO, 2004).

Diferentes sistemas apresentam tempo maturacional distintos, como dependem das características individuais, o tempo de aparecimento das características maturacionais varia de um indivíduo para outro, desta forma

alertando a inadequação da utilização da idade cronológica como referencial único para crianças e adolescentes (DOCHERTY, 1996).

As variações maturacionais podem ser caracterizadas em primárias, que estão relacionadas com a reprodução, ou seja, ao desenvolvimento dos órgãos sexuais, e secundárias onde as características referentes ao dimorfismo sexual externo são analisadas (SILVA, 2002).

O estágio maturacional pode ser estimado utilizando vários métodos estabelecidos na literatura como as avaliações de maturação esquelética, sexual, somática e dental. A avaliação da maturação esquelética é considerada o melhor método para avaliar a maturação biológica, consiste em realizar uma radiografia da mão, para análise do desenvolvimento ósseo (MALINA; BOUCHARD, 1991). Entretanto, a medida da maturação sexual é válida para a avaliação maturacional (MARTIN et al. 2001).

### **3.2 Maturação sexual**

A maturação sexual é baseada no desenvolvimento das características sexuais secundárias. Em indivíduos do sexo feminino é observado o desenvolvimento das mamas e a menarca, já para o sexo masculino é analisado o desenvolvimento do pênis e testículos, e ainda, pode ser avaliada pela pilosidade pubiana em ambos os sexos (MALINA; BOUCHARD, 1991).

Cinco estágios maturacionais são descritos no método de Tanner (1962): Pré-púbere – estágio I; Púbere – Estágios II, III e IV; Pós-púbere – estágio V. Estes estágios podem ser observados por meio de avaliação médica ou na forma de auto-avaliação por figuras do desenvolvimento da pilosidade pubiana. Na investigação de Martin et al. (2001), foi encontrada concordância satisfatória do método de auto-avaliação com a avaliação médica, para meninos e meninas.

Algumas limitações são encontradas, no que se refere à técnica de avaliação médica, pela dificuldade da presença de um médico especializado para a análise, além disso, o constrangimento do adolescente ao permanecer sem roupas frente ao avaliador. Deste modo, foi proposto o método na forma de auto-avaliação das

características sexuais secundárias, com finalidade de uma avaliação mais simples e menos constrangedora para estimar a maturação biológica (MARTIN et al. 2001).

Na técnica de auto-avaliação é realizada uma explicação prévia sobre o método, o indivíduo visualiza as figuras do desenvolvimento da pilosidade pubiana, e ele próprio indica o estágio maturacional em qual ele se encontra. No entanto, os valores informados podem ser errôneos, pela dificuldade do adolescente em estabelecer relações do seu corpo, principalmente quando mudanças ocorrem em um período curto de tempo, com os desenhos dos diferentes estágios maturacionais (SAITO, 1984).

### **3.3 Composição corporal**

O corpo humano apresenta formação estrutural independente, e na análise da composição corporal, o fracionamento do peso de um indivíduo tende a eliminar interpretações equivocadas, geralmente atribuídas a esta variável (MACHADO, 2004).

Foram definidos cinco níveis para a composição corporal (WANG et al. 1992): 1) atômico – composto por elementos químicos, tendo como principais, o oxigênio, carbono, hidrogênio e nitrogênio que compõem 95% da massa corporal; 2) molecular – focaliza quatro de cinco componentes, que são, a água, lipídeos, proteínas e minerais, o carboidrato é estocado em quantias pequenas e normalmente não é considerado na estimativa da composição corporal; 3) celular – é composto pelas células e substâncias fora delas; 4) tecidual – focaliza tecidos específicos da massa corporal, como, músculo esquelético, gordura, ossos, sangue, vísceras e cérebro; 5) corpo inteiro – seu tamanho, forma física e proporções.

Entretanto, tradicionalmente a composição corporal é estimada pelo fracionamento do corpo em apenas dois componentes, massa de gordura (MG) e massa corporal magra (MCM) (PETROSKI, 2007). No entanto, é necessária a quantificação adequada da composição corporal do atleta, levando em consideração as variações quantitativas de todos os componentes (massa livre de gordura, massa

de gordura e total de água no corpo), pois cada um destes varia de maneira isolada (ANDREOLI et al. 2003).

Comumente indivíduos podem apresentar diagnósticos de sobrepeso e obesidade, entretanto, com a diferenciação dos componentes da composição corporal, pode ser observado elevado percentual de massa livre de gordura, acarretando em tal diagnóstico, logo, é apontado na literatura que a densidade de tecidos magros é maior do que a densidade da água e da gordura (MALINA, 2007).

A análise errônea do estado nutricional do indivíduo e principalmente do atleta, se deve ao método empregado, como por exemplo, o Índice de Massa Corporal (IMC), que apresenta limitações em estudos com atletas, pois este indicador não é capaz de fornecer informações sobre composição corporal e a distribuição da gordura corporal, porém, é muito utilizado em estudos epidemiológicos (REZENDE et al. 2007).

### 3.3.1 Métodos de avaliação da composição corporal

A mensuração direta dos componentes da composição corporal é derivada da análise química de cadáveres humanos. Vários métodos indiretos e duplamente indiretos para a avaliação da composição corporal em pessoas vivas foram desenvolvidos, tendo como referência o método direto (PETROSKI, 2007).

São encontradas três divisões para os métodos indiretos da avaliação da composição corporal, os métodos físico-químicos (pletismografia, absorção de gases, dissolução isotrópica, espectrometria, ativação de nêutrons e excreção de creatinina), de imagem (radiologia clássica, ultra-sonografia, ressonância magnética e tomografia axial computadorizada) e densitometria (pesagem hidrostática e volume de H<sub>2</sub>O) (PORTA et al. 1993 apud PETROSKI, 2007).

Na análise duplamente indireta encontramos avaliações através da condutividade elétrica total, impedância bioelétrica, interactância de raios infravermelho e a antropometria (índices de obesidade e massa corporal, somatogramas, somatotipo, proporcionalidade, escala O, equações de regressão

lineares e equações de regressão generalizadas) (PORTA et al. 1993 apud PETROSKI, 2007).

Os métodos indiretos apesar de serem aceitos e válidos, apresentam limitação com referência à utilização em grandes populações, pois requerem muito tempo para uma única avaliação, o equipamento é de alto custo, o procedimento é complexo, e é preciso técnicos especializados para o manuseio do aparelho. Deste modo, os métodos duplamente indiretos são utilizados com maior frequência, pois são mais baratos, necessidade de pequeno espaço físico, facilidade e rapidez na coleta dos dados, e não é invasivo (PETROSKI, 2007).

A medida das dobras cutâneas é um método antropométrico duplamente indireto, onde são encontradas diversas equações para estimar a composição corporal, porém estas equações são criadas para populações específicas ou generalizadas, podendo produzir alteração nos resultados com utilização errônea (LOHMAN et al. 1988). Para a mensuração destas dobras é necessário equipamento específico conhecido por várias nomenclaturas como compasso de dobras, espessímetro, adipômetro ou plicômetro.

A maioria das equações antropométricas disponíveis na literatura que visam à mensuração dos valores da composição corporal foram criadas para atender indivíduos adultos. Entretanto, poucas pesquisas são encontradas com o objetivo de criar equações específicas para crianças e adolescentes (SLAUGHTER et al. 1988; DEURENBERG et al. 1990; YONAMINE; PIRES-NETO, 2000). Deste modo, as equações de Slaughter et al. (1988) e Deurenberg et al. (1990), levam em consideração o estágio maturacional e o sexo para a estimativa do percentual de gordura (%G). A investigação de Yonamine & Pires-Neto (2000), validou equações para a estimativa da massa corporal magra (MCM) de meninos com idades entre 12 e 14 anos.

### **3.4 Desempenho motor e maturação**

É destacado por Malina e Bouchard (1991), que alguns fatores como instrução e treinamento, familiarização com a tarefa motora específica a ser

realizada, aspectos do meio-ambiente social e cultural e a interação com as características biológicas das crianças, são influenciadores do desempenho motor.

O desempenho motor e sua evolução na infância e adolescência estão fortemente associados aos processos de crescimento e maturação biológica (RÉ et al. 2005). Independentemente do sexo, o estirão motor na infância ocorre dos cinco aos nove anos de idade, e na adolescência ocorre dos 12 aos 16 anos de idade para meninos e dos 11 aos 15 anos para as meninas (MACHADO, 2004).

A partir da primeira década de vida, a evolução maturacional do sistema nervoso, permite melhor desenvolvimento nas tarefas motoras. O aperfeiçoamento coordenativo permite solicitação de um maior número de unidades motoras para a força explosiva, como resultado destas alterações ocorre um aumento na velocidade e na potência, em ambos os sexos. Outro fator importante é o aumento da massa muscular cardíaca e maior eficiência no transporte de oxigênio, melhorando a capacidade funcional aeróbia (MACHADO, 2004).

Dentro da prática esportiva, jovens atletas em estágios maturacionais avançados em relação a indivíduos de um mesmo grupo de treinamento ou categoria com maturação atrasada, apresentam vantagens na performance (MALINA et al. 2000; HELSEN et al. 2000). Como no estudo de Malina et al. (2004) onde foi evidenciado que meninos que se enquadram em um estágio maturacional avançado apresentam vantagens na realização de tarefas motoras que envolvam força, potência e velocidade em relação a meninos da mesma idade cronológica com maturação tardia. Podendo este fato ser um causador de desistência para aqueles adolescentes com maturação tardia (RÉ et al. 2005).

Deste modo, indivíduos que apresentam velocidade de maturação acelerada, alcançam maiores benefícios no desempenho atlético, pelo privilégio de um maior tamanho corporal e melhor desempenho motor. Portanto, é de fundamental importância a utilização de métodos para a estimativa da maturação biológica em crianças e adolescentes com intuito de minimizar erros de interpretação.

### **3.5 Desempenho motor e composição corporal**

Os componentes da composição corporal sofrem alterações decorrentes da idade, sexo, etnia, tempo de maturação e surto de crescimento, a maior variabilidade da composição corporal ocorre no período pubertário (SILVA, 2002). Portanto, a massa corporal excedente repercute negativamente nos níveis de aptidão física. É evidenciado que crianças obesas demonstram uma capacidade aeróbia baixa, apresentam maior gasto energético no decorrer das atividades, pois necessitam de maior esforço que crianças eutróficas para uma mesma intensidade de atividade física (BRACCO et al. 2002).

Na prática esportiva, baixos valores de gordura corporal podem favorecer o rendimento, visto que a movimentação durante uma competição é extremamente intensa, exigindo alto dispêndio de energia. Desta forma, o indivíduo que demonstrar valores elevados da massa corporal, apresentará maior dispêndio energético (CYRINO et al. 2002).

Adiposidade corporal é inversamente relacionada ao desempenho motor, em crianças de ambos os sexos, principalmente nas variáveis de flexão e extensão de braços e salto em distância parado (FERREIRA; BOHME, 1998). Além disso, Malina e Bouchard (1991) destacam correlações negativas da massa corporal com o desempenho em atividades de saltos e corridas, mostrando que o controle da composição corporal pode ser considerado um fator importante para obter melhores índices no desempenho motor de crianças e adolescentes.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Caracterização do estudo**

Este estudo transversal caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, correlacional (THOMAS; NELSON, 2007), e tem como objetivo analisar a associação entre a maturação sexual e composição corporal com o desempenho motor de adolescentes praticantes de handebol.

### **4.2 Amostra**

A amostra do estudo foi composta por 47 adolescentes (63,8% do sexo feminino) com idades entre 12 e 17 anos, todos estavam matriculados em uma instituição de ensino particular do município de Curitiba, Paraná. A prática de handebol era oferecida no período contra turno das aulas, com frequência de três vezes na semana e duração de uma hora e meia por dia.

Os critérios de inclusão estabelecidos para o estudo foram: a) praticar a modalidade de handebol no contra turno das aulas; b) não apresentar nenhum tipo de limitação há prática da modalidade; c) não apresentar lesão recente. Um indivíduo não participou da pesquisa, pois estava lesionado.

### **4.3 Instrumentos e procedimentos**

Como indicador da maturação biológica, foi utilizada a avaliação dos estágios de maturação sexual propostos por Tanner (1962) compostos por cinco estágios, classificados da seguinte forma: estágio I – pré-pubere, estágios II, III e IV – púberes, e estágio V – pós-puberes. O teste foi aplicado na forma de auto-avaliação

por figuras do desenvolvimento da pilosidade pubiana, dado que esse é considerado um indicador confiável da maturação biológica (MARTIN et al. 2001).

As variáveis antropométricas da massa corporal e estatura, foram mensuradas a partir de uma balança da marca Plenna® e uma fita métrica com escala de medida de 0,1cm, fixada à parede sem rodapé e perpendicular ao solo, respectivamente, seguindo a procedimentos propostos por Lohman et al. (1988). A partir destas medidas foi realizado o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), que resulta da razão entre o peso e a estatura ao quadrado.

Para a estimativa do percentual de gordura (%G), foram mensuradas as dobras cutâneas do tríceps e da panturrilha, sendo realizadas sempre no hemicorpo direito. A equação de Slaughter et al. (1988) foi utilizada, pois leva em consideração a idade e o estágio maturacional.

Na análise do desempenho motor foi realizada uma bateria de testes motores, com indicadores de força explosiva de membros inferiores (impulsão horizontal), força/resistência muscular (flexão de braços e abdominal modificado), flexibilidade (sentar e alcançar) e agilidade (corrida de vai e vem – *shuttle run*):

**Impulsão horizontal:** os indivíduos permaneceram de pé, na marca zero de uma fita métrica fixada ao solo, com os pés paralelos em pequeno afastamento lateral. Sem realizar corrida de aproximação, podendo fazer apenas balanceio dos braços, procuraram saltar o mais distante possível. A distância entre a marca zero até a ponta do pé localizado mais próximo do ponto inicial foi registrada.

**Flexão de braços:** os indivíduos permaneceram em decúbito ventral, para o sexo feminino sugere-se que as pernas fiquem semi-flexionadas com os joelhos apoiados ao chão, e para o sexo masculino é sugerido que as pernas fiquem estendidas. Assim são realizadas repetições máximas de flexão de braços.

**Abdominal modificado 1 minuto:** os indivíduos ficaram em decúbito dorsal, pernas flexionadas, joelhos formando um ângulo de 90°, pés fixados pelo avaliador e mãos cruzadas sobre o tórax. Ao sinal do avaliador, foram realizados movimentos de antero-flexão de tronco, encostando os cotovelos nas pernas, e voltando à posição inicial, com as escápulas encostando no solo. O número máximo de repetições corretas, realizadas em 1 minuto foi registrado.

**Sentar e alcançar:** o avaliado ficou sentado, com a planta dos pés encostando-se a uma caixa de madeira (banco de Wells), com as costas, e com os

membros inferiores em extensão total. Em seguida, ele foi instruído a realizar flexão máxima do tronco, para atingir com as mãos, sem flexionar as pernas, o ponto mais distante possível.

**Corrida de vai e vem – *shuttle run*:** Em um espaço de 9,14 metros com dois blocos de madeira colocados atrás da linha contrária do início do teste. O avaliado inicia em posição de pé, atrás da linha de partida. Ao comando do avaliador, corre em direção aos blocos, pega um, retorna a linha de partida colocando o bloco atrás desta linha, repetindo esta movimentação com o outro bloco. Foi registrado o tempo gasto para pegar os blocos e levá-los a linha de partida.

#### 4.4 Análise estatística

Utilizou-se inicialmente a estatística descritiva para a caracterização da amostra (médias, desvio padrão, frequência relativa e absoluta). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificação da normalidade das variáveis analisadas. Após a constatação da normalidade das variáveis o teste t para amostras independentes foi utilizado para comparação de médias entre os gêneros e entre os indivíduos púberes e pós púberes.

Levando em consideração a amostra total foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson para a relação do %G com as variáveis motoras e a correlação de Spearman para a relação dos estágios maturacionais com as variáveis de desempenho motor. Na seqüência foram realizadas análises de regressão linear "stepwise", para analisar as inter-relações e a predição das variáveis independentes sobre os componentes do desempenho motor.

Foi adotado um nível de significância de 5%. Os dados foram analisados no pacote estatístico SPSS versão 13.0 para Windows.

Esta pesquisa seguiu os princípios éticos de respeito à autonomia das pessoas, apontados pela Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

## 5 RESULTADOS

Na tabela 1, estão descritos os valores médios das variáveis antropométricas e do desempenho motor e as diferenças entre os gêneros. Meninos apresentam maior peso e estatura e menor %G em comparação às meninas ( $p < 0,05$ ). Referente às variáveis motoras de impulsão horizontal, agilidade e abdominal os escores do sexo masculino são significativamente melhores do que o sexo feminino, em contrapartida, meninas apresentaram maiores valores de flexões de braço comparado aos meninos ( $p < 0,05$ ).

Tabela 1. Diferença entre os gêneros para as características antropométricas e do desempenho motor.

<b>Sexo</b>	<b>Meninos (n=17)</b>	<b>Meninas (n=30)</b>
Idade	14,2 ± 1,4	13,5 ± 1,6
Peso (kg)	64,0 ± 10,7*	50,8 ± 7,9
Estatura (m)	1,73 ± 0,06*	1,58 ± 0,05
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,0 ± 2,4	20,1 ± 2,6
%G	21,1 ± 5,9*	27,3 ± 6,4
Impulsão horizontal (cm)	185,1 ± 22,0*	157,4 ± 17,9
Flexão de braço (rep)	14,7 ± 7,7*	19,9 ± 7,8
Flexibilidade	24,5 ± 11,1	26,6 ± 7,9
Agilidade (s)	10,3 ± 0,8*	11,4 ± 0,5
Abdominal (rep)	39,7 ± 7,0*	31,4 ± 5,4

\* Diferença significativa entre os sexos ( $p < 0,05$ ).

Índice de Massa Corporal (IMC); percentual de gordura (%G).

Considerando o estado maturacional, não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre meninos púberes e pós púberes em relação às variáveis antropométricas e do desempenho motor. No entanto, entre as meninas foram

encontradas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) na comparação de púberes e pós púberes nas variáveis antropométricas, com exceção da estatura (Tabela 2).

Considerando a amostra total, a Tabela 3 apresenta os valores de correlação entre as variáveis. Observou-se uma relação inversa ( $p < 0,05$ ) entre o %G e impulsão horizontal, além disso, a variável motora agilidade obteve relação positiva significativa com o %G, necessitando destacar que um menor escore para esta variável é indicador de melhor desempenho.

As correlações da maturação com a impulsão horizontal foi positiva ( $p < 0,05$ ), e com a agilidade foi negativa, indicando que indivíduos em maior estágio maturacional apresentam melhor desempenho nas variáveis motoras de impulsão horizontal e agilidade (Tabela 3).

Tabela 2. Frequência de indivíduos púberes e pós púberes e as médias e desvios padrão das características antropométricas e das variáveis do desempenho motor, entre os estados maturacionais.

	Meninos		Meninas	
	Púbere 47,1%	Pós-pubere 52,9%	Púbere 86,7%	Pós-pubere 13,3%
Idade	14,0 ± 1,1	14,4 ± 1,7	13,2 ± 1,5*	15,0 ± 1,4
Peso	63,3 ± 11,8	64,6 ± 7,9	49,1 ± 6,2*	61,7 ± 10,2
Estatura	1,71 ± 0,06	1,75 ± 0,06	1,58 ± 0,05	1,59 ± 0,04
IMC	21,3 ± 3,3	20,8 ± 1,4	19,5 ± 1,9*	24,1 ± 3,5
%G	19,9 ± 5,0	22,1 ± 6,8	26,3 ± 5,9*	34,3 ± 5,4
Impulsão horizontal (cm)	189,0 ± 27,8	181,7 ± 16,2	156,7 ± 19,1	161,7 ± 6,3
Flexão de braço	16,5 ± 9,2	13,1 ± 6,3	19,0 ± 8,0	25,5 ± 1,7
Flexibilidade	23,7 ± 10,5	25,3 ± 12,1	25,9 ± 8,2	31,5 ± 4,5
Agilidade	10,4 ± 0,7	10,2 ± 0,9	11,3 ± 0,5	11,5 ± 0,2
Abdominal	39,1 ± 7,7	40,2 ± 6,7	31,6 ± 5,6	30,5 ± 3,6

\* Diferença significativa entre púberes e pós púberes ( $p < 0,05$ )

Tabela 3. Correlação entre o percentual de gordura, estágio maturacional e as variáveis do desempenho motor.

	Maturação	IH	FB	Flex	Ag	Abdm
%G	0,14	-0,42*	0,42	-0,006	0,61*	-0,14
Maturação		0,32*	-0,17	0,17	-0,27	0,15
IH			0,31*	0,30*	-0,69*	0,18
FB				0,39*	-0,08	-0,08
Flex					-0,26	-0,16
Ag						-0,32*

%G – percentual de gordura; IH – impulsão horizontal; FB – flexão de braços; Flex – flexibilidade; Ag – agilidade; Abdm – abdominal; \*  $p < 0,05$ .

Tabela 4. Modelos de regressão linear para a relação entre o sexo e as variáveis de impulsão horizontal e agilidade, ajustado pelo percentual de gordura e a maturação.

Variável dependente		r	R <sup>2</sup>	EPE	Variáveis independentes
Impulsão horizontal	Modelo 1	0,573	0,328	19,49	Sexo
	Modelo 2	0,603	0,364	19,18	Sexo %G
	Modelo 3	0,604	0,365	19,38	Sexo %G Maturação
Agilidade	Modelo 1	0,628	0,394	0,65	Sexo
	Modelo 2	0,732	0,536	0,58	Sexo %G
	Modelo 3	0,741	0,550	0,58	Sexo %G Maturação

%G – percentual de gordura.

Na Tabela 4, estão expressos os resultados da análise de regressão linear, tendo como variáveis dependentes a impulsão horizontal e agilidade. Em relação a

impulsão horizontal, o sexo explicou 32,8% da variabilidade, e em conjunto com o %G e a maturação, 36,5. Para a variável motora agilidade, a variabilidade foi explicada em 39,4% pelo sexo, e com o ajuste do %G e da maturação o percentual aumentou para 55%.

## 6 DISCUSSÃO

Para as variáveis antropométricas os meninos apresentaram maior peso e estatura, comparado as meninas (Tabela 1), corroborando com outros estudos realizados com adolescentes (FARIAS; SALVADOR, 2005; GUEDES; GUEDES, 1993). Deste modo, é relevante destacar a importância da estatura dentro da modalidade de handebol, esta que é uma variável antropométrica muito discutida para atletas deste esporte (GLANER, 1999), pois ela pode proporcionar vantagem ofensiva e defensiva, para lançar mais facilmente a bola sobre o bloqueio adversário, além de elevar o bloqueio na defesa.

Neste sentido, comparado a tabela de referência proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2007), os meninos encontram-se entre os percentis 85 e 95 para a estatura, enquanto as meninas apresentam-se no percentil 50.

Observa-se que a grande maioria dos praticantes de handebol do sexo masculino, assim como do sexo feminino apresentam escores classificados com moderadamente altos para valores absolutos do percentual de gordura (%G) (LOHMAN, 1992), com percentual médio de  $21,1 \pm 5,9\%$  e  $27,3 \pm 6,4\%$ , respectivamente. Além disso, foi apontado menor %G nos rapazes em relação às moças, resultado este também encontrado em atletas amadores de handebol (GRANADOS et al. 2007; GOROSTIAGA et al. 2005) e em adolescentes sem nenhum tipo de prática esportiva (FARIAS; SALVADOR, 2005).

É apontado na literatura que meninas ao fim da puberdade apresentam proporcionalmente o dobro de gordura em relação aos meninos (FARIAS et al. 2009), possivelmente pela influência do hormônio sexual feminino, o estrogênio, pois no período da infância, o estrogênio é secretado em quantidades mínimas, porém,

na puberdade através da influência dos hormônios gonadotrópicos da hipófise, esta secreção é aumentada cerca de vinte vezes (GUYTON; HALL, 1997).

O handebol é um esporte composto de movimentos que utilizam a combinação de habilidades motoras básicas do ser humano como correr, saltar e arremessar, deste modo, o treinamento das variáveis do desempenho motor torna-se imprescindível. No presente estudo, meninos apresentaram escores nos testes de impulsão horizontal, agilidade e abdominal significativamente melhor comparado às meninas, estando de acordo com resultados encontrados em outros estudos realizados com adolescentes (ANDERSEN et al. 2009; GUEDES; GUEDES, 1993; PRISTA et al. 2003).

O aumento de força muscular está associada a hormônios anabólicos, em destaque os hormônios do crescimento e a testosterona, portanto, na adolescência por volta de 14 anos de idade, meninos apresentam evolução em algumas capacidades motoras, enquanto as meninas tendem a manter ou diminuir seus escores motores. Os meninos ganham força por influência dos hormônios masculinos, aumentando a massa muscular e diminuindo o %G, e as meninas sofrem a ação de hormônios como o estrogênio, aumentando a gordura corporal conseqüentemente diminuindo o desempenho em testes motores (VITOR et al. 2008).

Entretanto, as meninas apresentaram em média melhores escores no teste de flexão de braços ( $19,9 \pm 7,8$  meninas vs  $14,7 \pm 7,7$  meninos), resultado este que não corrobora com outras evidências científicas (ARAUJO; OLIVEIRA, 2008; ANDERSEN et al. 2009), em contrapartida, no estudo de Silva (2002), indivíduos do sexo feminino com idades entre 8 e 13 anos demonstraram superioridade nos valores de força de membros superiores em relação ao sexo masculino. Desta maneira, o modo em que o teste é realizado, pode facilitar o desempenho das meninas, assim como o incremento de força estimulado pela menarca, além disso, o controle da massa corporal e de componentes coordenativos nos testes de natureza motora é de fundamental importância, pois estas variáveis influenciam de forma significativa nos testes que objetivam avaliar o desempenho motor (RÉ et al., 2005).

Apenas entre as meninas púberes e pós-púberes foram encontradas diferenças significativas nas variáveis de peso, IMC e %G. Segundo Ré et al. (2005), indivíduos em estágios maturacionais mais avançados apresentam maior massa

corporal comparado com os mais tardios estando de acordo com o presente estudo, além disso, tendem a ser mais altos. Portanto, pode-se explicar o maior valor médio do IMC ( $\text{kg/m}^2$ ) em indivíduos pós-púberes. Apesar do IMC não ser capaz de fornecer informações sobre a composição corporal e a distribuição de gordura total (GARN et al. 1986), foi encontrado que meninas em estágio maturacional avançado apresentam também maiores valores de %G, em relação aos tardios. Estes resultados vão de encontro com outros estudos realizados com adolescentes (BAXTER-JONES et al. 2008; BINI et al. 2000; MACHADO, 2004).

A literatura manifesta-se apontando que indivíduos em estágio maturacional avançado apresentam melhores desempenhos em testes motores comparado aos tardios (HELSEN et al. 2000; MALINA et al. 2000; MALINA et al. 2004). Entretanto, não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre os participantes púberes e pós-púberes para as variáveis do desempenho motor em ambos os sexos, porém, os indivíduos do estudo encontram-se entre os estágios de pilosidade pubiana II e V. Deste modo, talvez pudessem ser encontradas diferenças nas variáveis motoras entre os estágios maturacionais com a existência de participantes pré-púberes (estágio I).

Analisando os coeficientes de correlação simples, observa-se que apenas as variáveis motoras de impulsão horizontal (-0,42) e agilidade (0,61) apresentaram correlação significativa com o %G, corroborando com os achados de Keogh et al. (2003) que observaram uma relação inversa entre o percentual de gordura e os testes motores de velocidade de deslocamento e agilidade de jovens atletas de hockey. E está de acordo com estudo realizado por Ferreira; Bohme (1998), demonstrando que meninos e meninas apresentaram correlação inversa significativa entre o %G e o teste de impulsão horizontal.

Assim como o %G, a maturação sexual apresentou correlação significativa apenas para as variáveis de impulsão horizontal e agilidade com valores de 0,31 e -0,30, respectivamente. No estudo de Vitor et al. (2008) realizado com jovens atletas do sexo masculino, foram encontrados aumentos nos resultados de força de membros inferiores (Impulsão horizontal) juntamente com cada estágio maturacional, enquanto que para a agilidade os resultados foram contrários, considerando que o menor valor deste teste indica melhor desempenho.

A variabilidade da impulsão horizontal foi explicada pelo sexo em 32,8%, e em conjunto com o %G e a maturação biológica, o efeito preditor aumentou para 36,5%. Neste sentido, leva-se a especulação de que o gênero do indivíduo, junto com o processo de desenvolvimento maturacional e baixos valores do %G, favorece o desempenho no teste de impulsão horizontal. Estudo realizado em freqüentadores de um programa de iniciação científica, o componente motor de força de membros inferiores apresentou variabilidade de 53% explicada pela idade cronológica juntamente com a estatura (RÉ et al. 2005). E ainda, o pico de velocidade de crescimento em conjunto com os estágios de pilosidade pubiana explicou a variabilidade do teste de impulsão horizontal em 47%, para praticantes de futebol (MACHADO et al. 2009).

O componente motor de agilidade, no modelo de regressão apresentou maior coeficiente de determinação, pelo sexo (39,4%) e em conjunto com o %G e a maturação (55%). Apesar destes valores, é sugerido por Ré et al. (2005) que estudos longitudinais devem ser realizados, para afirmar com precisão o efeito preditor da agilidade, pois o componente coordenativo pode influenciar no resultado, além disso, indivíduos na faixa etária estudada não tem dependência elevada do processo de crescimento e desenvolvimento como teriam crianças de faixa etárias menores.

Limitações podem ser apontadas no presente estudo, como o não controle da quantidade de massa muscular, onde é evidenciado o aumento desta variável conforme o desenvolvimento maturacional (BAXTER-JONES et al. 2008), podendo ainda dificultar interpretações dos efeitos nos testes motores. Além disso, a experiência de prática do esporte específico pode ser um fator de influência nas variáveis motoras analisadas.

A escassez de estudos que buscam analisar adolescentes praticantes de handebol é ampla, principalmente no Brasil. Portanto, sugere-se que estudos futuros sejam realizados com o objetivo de investigar as relações entre o desempenho motor, maturação biológica, composição corporal e experiência de prática para esta população.

## 7 CONCLUSÃO

Em conclusão, meninos são mais altos e mais pesados comparados as meninas, porém, apesar de apresentar maior peso, os valores do %G são mais baixos. Referente às diferenças no desempenho motor entre os gêneros, os rapazes apresentaram melhores escores para os testes motores de impulsão horizontal, agilidade e abdominal em relação às moças, porém, no teste de flexão de braços meninas apresentaram valores mais elevados.

Embora tenham sido encontrados resultados significativos, a contribuição preditora do %G isolado e juntamente com a maturação apresentou baixos valores. Neste sentido, as variações ocorridas na impulsão horizontal e agilidade, podem não ser atribuídas apenas às variáveis independentes analisadas.

## REFERÊNCIAS

ALTINI NETO, A.; PELLEGRINOTTI, I. L.; MONTEBELO, M. I. L. Efeitos de um programa de treinamento neuromuscular sobre o consumo máximo de oxigênio e salto vertical em atletas iniciantes de voleibol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.12, n.1, p.33-38. 2006.

ANDERSEN, L. B.; LAWLOR, D. A.; COOPER, A. R.; FROBERG, K.; ANDERSSSEN, S. A. Physical fitness in relation to transport to school in adolescents: the Danish youth and sports study. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**. v.19, p.406-411. 2009.

ANDREOLI, A.; MELCHIORRI, G.; BROZZI, M.; DI MARCO, A.; VOLPE, S. L.; GAROFANO, P.; DI DANIELE, N.; DE LORENZO, A. Effect of different sports on body cell mass in highly trained athletes. **Acta Diabetologica**. v.40, p.S122-S125. 2003.

ARAUJO, S. S.; OLIVEIRA, A. C. C. Aptidão física em escolares de Aracaju. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.10, n.3, p.271-276. 2008.

BARBANTI, V. J. **Dicionário de Educação Física**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2003.

BAXTER-JONES, A. D. G.; EISENMANN, J. C.; MIRWALD, R. L.; FAULKNER, R. A.; BAILEY, D. A. The influence of physical activity on lean mass accrual during adolescence: a longitudinal analysis. **Journal of Applied Physiology**. v.105, p.734-741. 2008.

BINI, V.; CELI, F.; BERIOLI, M. G.; BACOSI, M. L.; STELLA, P.; GIGLIO, P.; TOSTI, L.; FALORNI, A. Body mass index in children and adolescents according to age and pubertal stage. **European Journal of Clinical Nutrition**. v.54, p.214-218. 2000.

BRACCO, M. M.; FERREIRA, M. B. R.; MORCILLO, A. M.; COLUGNATI, F.; JENOVESI, J. Gasto energético entre crianças de escola pública obesas e não obesas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v.10, n.3, p.29-35. 2002.

CUNHA JUNIOR, A. T.; SCHNEIDER, A. T.; CUNHA, A. C. P. T.; DANTAS, P. M. S. Características dermatoglíficas, somatotípicas, psicológicas e fisiológicas da seleção brasileira feminina adulta de handebol. **Fitness & Performance Journal**. v.5, n.2, p.81-86. 2006.

CYRINO, E. S.; ALTIMARI, L. R.; OKANO, A. H.; COELHO, C. F. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v.10, n.1, p.41-46. 2002.

DEURENBERG, P.; PIETERS, J. J. L.; HAUTVAST, J. G. A. J. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. **British Journal of Nutrition**. v.63, p.293-303. 1990.

DIAS, R. M. R.; CARVALHO, F. O.; SOUZA, C. F.; AVELAR, A.; ALTIMARI, L. R.; CYRINO, E. S. Características antropométricas e de desempenho motor de atletas de futsal em diferentes categorias. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.9, n.3, p.297-302. 2007.

DOCHERTY, D. **Measurement in pediatric exercise science**. British Columbia: Canadian Society for Exercise Physiology/Human Kinetics, 1996.

ECKERT, H. M. **Desenvolvimento Motor**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1993.

FARIAS, E. S.; SALVADOR, M. R. D. Antropometria, composição corporal e atividade física de escolares. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.7, n.1, p.21-29. 2005.

FARIAS, E. S.; PAULA, F.; CARVALHO, W. R. G.; GONÇALVES, E. M.; BALDIN, A. D.; GUERRA-JUNIOR, G. Efeito da atividade física programada sobre a composição corporal em escolares adolescentes. **Jornal de Pediatria**. v.85, n.1, p.28-34. 2009.

FERREIRA, M.; FRANÇA, N. M.; SOUZA, M. T.; MATSUDO, V. K. R. Comparação da aptidão física de escolares de Itaquera (zona leste – São Paulo) e São Caetano do Sul. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v.4, n.2, p.19-27. 1990.

FERREIRA, M.; BÖHME, M. T. S. Diferenças sexuais no desempenho motor de crianças: Influência da adiposidade corporal. **Revista Paulista de Educação Física**. v.12, n.2, p.181-192. 1998.

FORTES, M. S. R.; CASTRO, C. L. N. Composição corporal, nível maturacional e desempenho motor em crianças e jovens nadadores. **Fitness & Performance Journal**. v.1, n.4, p.42-50. 2002.

GARN, S. M.; LEONARD, W. R.; HAWTHORNE, V. M. Three limitations of the body mass index. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.44, p.996-997. 1986.

GIAMPIETRO, M.; PUJIA, A.; BERTINI, I. Anthropometric features and body composition of young athletes practicing karate at a high and medium competitive level. **Acta Diabetologica**. v.40, p.S145-S148. 2003.

GLANER, M. F. Perfil morfológico dos melhores atletas Pan-americanos de handebol por posição de jogo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.1, n.1, p.69-81. 1999.

GOROSTIAGA, E. M.; GRANADOS, C.; IBANEZ, J.; IZQUIERDO, M. Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. **International Journal of Sports Medicine**. v.26, p.225-232. 2005.

GRANADOS, C.; IZQUIERDO, M.; IBANEZ, J.; BONNABAU, H.; GOROSTIAGA E. M. Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur

female handball players. **International Journal of Sports Medicine**. v.28, p.860-867. 2007.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Crescimento e desempenho motor em escolares do município de Londrina, Paraná, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v.9, supl. 1, p.58-70. 1993.

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

HELSEN, W. F.; HODGES, N. J.; VAN WINCKEL, J.; STARKES, J. L. The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. **Journal of Sports Sciences**. v.18, p.727-736. 2000.

KEOGH, J. W. L.; WEBER, C. L.; DALTON, C. T. Evaluation of anthropometric, physiological, and skill-related tests for talent identification in female field hockey. **Canadian Journal of Applied Physiology**. v.28, n.3, p.397-409. 2003.

KRAEMER, W. J.; VOLER, J. S.; CLARK, K. L.; GORDON, S. E.; PUHL, S. M.; KOZIRIS, L. P.; MCBRIDE, J. M.; TRIPLETT-MCBRIDE, N. T.; PUTUKIAN, M.; NEWTON, R. U.; HÄKKINEN, K.; BUSH, J. A.; SEBASTIANELLI, W. J. Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.31, n.9, p.1320-1329. 1999.

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

LOHMAN, T. G. **Advances in body composition assessment**. Champaign(II): Human Kinetics, 1992.

MACHADO, D. R. L. **Maturação esquelética e desempenho motor em crianças e adolescentes**. Dissertação de mestrado, Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, EEFE-USP, 2004.

MACHADO, D. R. L.; BARBANTI, V. J. **Maturação esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.** v.9, n.1, p.12-20. 2007.

MACHADO, D. R. L.; BONFIM, M. R.; COSTA, L. T. **Pico de velocidade de crescimento como alternativa para a classificação maturacional associada ao desempenho motor. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.**; v.11, n.1, p.14-21. 2009.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. **Growth, Maturation, and Physical Activity.** Champaign (Il): Human Kinetics. 1991.

MALINA, R. M.; PEÑA REYES, M. E.; EISENMANN, J. C.; HORTA, L.; RODRIGUES, J.; MILLER, R. **Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. Journal of Sports Sciences.** v.18, p.685-693. 2000.

MALINA, R. M.; EISENMANN, J. C.; CUMMING, S. P.; RIBEIRO, B.; AROSO, J. **Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. European Journal Applied Physiology.** v.91, p.555-562. 2004.

MALINA, R. M.; DOMPIER, T. P.; POWELL, J. W.; BARRON, M. J.; MOORE, M. T. **Validation of a noninvasive maturity estimate relative to skeletal age in youth football players. Clinical Journal of Sports Medicine.** v.17, n.5, p.362-368. 2007.

MARTIN, R. H. C.; UEZU, R.; PARRA, S. A.; ARENA, S. S.; BOJIKIAN, L. P.; BÖHME, M. T. S. **Auto-avaliação da maturação sexual masculina por meio da utilização de desenhos e fotos. Revista Paulista de Educação Física.** v.15, n.2, p.212-222. 2001.

PETROSKI, E. L. **Antropometria: Técnicas e Padronizações**. 3ª ed. Blumenau: Nova letra, 2007.

PRISTA, A.; MAIA, J. A. R.; DAMASCENO, A.; BEUNEN, G. Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.77, p.952-959. 2003.

RÉ, A. H. N.; BOJIKIAN, L. P.; TEIXEIRA, C. P.; BÖHME, M. T. S. Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. **Revista Brasileira de Educação Física**. v.19, n.2, p.153-162. 2005.

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

SAITO, M. I. Maturação sexual: auto avaliação do adolescente. **Pediatria**. v.6, n.3, p.111-115. 1984.

SILVA, R. J. S. **Características de crescimento, composição corporal e desempenho físico relacionado a saúde em crianças e adolescentes de 07 a 14 anos da região do Cotinguiba (SE)**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

SLAUGHTER, M. H.; LOHMAN, T. G.; BOILEAN C. A.; STILLMAN, R. J.; VANVOAN, M. E.; BEMEBN, D. A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**. v.60, p.709-723. 1988.

SVANTESSON, U.; ZANDER, M.; KLINGBERG, S.; SLINDE, F. Body composition in male elite athletes, comparison of bioelectrical impedance spectroscopy with dual

energy X-ray absorptiometry. **Journal of Negative Results in BioMedicine**. v.7, p.1-5. 2008.

TANNER, J. M. **Growth at adolescence**. 2<sup>a</sup> ed Oxford: Blackwell Scientific, 1962.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 5<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed. 2007.

VITOR, F. M.; UEZU, R.; SILVA, F. B. S.; BOHME, M. T. S. Aptidão física de jovens atletas do sexo masculino em relação à idade cronológica e estágio de maturação sexual. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v.22, n.2, p.139-148. 2008.

WANG, Z. M.; PIERSON JR, R. N.; HEYMSFIELD, S. B. The five-level model: a new approach to organizing body composition research. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.56, p.19-28. 1992.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Child growth Standards. Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/en/>. Acessado em 31 de julho de 2009.

YONAMINE, R. S.; PIRES NETO, C. S. Desenvolvimento e validação de equações para estimativa da massa corporal magra de meninos de 12 a 14 anos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.2, n.1, p.7-16. 2000.

## ANEXOS

## Anexo 1: Ficha de avaliação – sexo masculino.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
 SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

## Ficha de Avaliação

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data do dia de hoje: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## 1 – Estágio Maturacional:

Observe as figuras e indique qual está relacionada a você.

Estágio 1( ) Estágio 2( ) Estágio 3( ) Estágio 4( ) Estágio 5( )



## 2 – Experiência de jogo:

Quanto tempo você pratica esta modalidade esportiva?

\_\_\_\_\_

**NÃO PREENCHER OS CAMPOS SEGUINTEs.**

## 3 – Antropometria:

Massa corporal	kg	Estatura	cm
----------------	----	----------	----

Dobras cutâneas			
Tríceps		Panturrilha	

**3 – Testes motores:**

<b>Impulsão horizontal</b>		
1º	2º	3º

<b>Arremesso de bola medicinal</b>		
1º	2º	3º

<b>Corrida de 50 metros</b>		
1º	2º	3º

<b>Sentar e alcançar</b>		
1º	2º	3º

<b>Corrida de vai e vem</b>		
1º	2º	3º

<b>Abdominal</b>		
1º	2º	3º

<b>Teste vai e vêm 20 metros (Leger)</b>		
nº de voltas (estágio)		

**Anexo 2: Ficha de avaliação – sexo feminino.**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**Ficha de Avaliação**

Nome: \_\_\_\_\_  
 Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Data do dia de hoje: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**1 – Estágio Maturacional:**

Observe as figuras e indique qual está relacionada a você.



**2 – Experiência de jogo:**

Quanto tempo você pratica esta modalidade esportiva?

\_\_\_\_\_

**NÃO PREENCHER OS CAMPOS SEGUINTEs.**

**4 – Antropometria:**

Massa corporal	kg	Estatura	cm
----------------	----	----------	----

Dobras cutâneas			
Tríceps		Panturrilha	

**3 – Testes motores:**

Impulsão horizontal
---------------------

1º	2º	3º
----	----	----

Arremesso de bola medicinal		
1º	2º	3º

Corrida de 50 metros		
1º	2º	3º

Abdominal		
1º	2º	3º

Teste vai e vêm 20 metros (Leger)		
nº de voltas (estágio)		