

# COMPORTAMENTO DA COORDENAÇÃO MOTORA DE ESCOLARES EM DIFERENTES ESTÁGIOS MATURACIONAIS

João Paulo de Freitas Araújo<sup>1</sup>  
Jason Azevedo de Medeiros<sup>2</sup>

## RESUMO

Tem-se como objetivo estudar e verificar a correlação dos estágios puberais com a coordenação motora em meninos escolares de oito a 12 anos. Participaram do estudo 30 escolares ( $9,89 \pm 1,19$  anos;  $1,36 \pm 0,089$  m;  $35,5 \pm 10,23$  kg). Na metodologia foram realizadas aferições de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica; perímetros de pescoço, braço contraído, antebraço e cintura; diâmetro ósseo do bi-epicôndilo do fêmur; distâncias ósseas acrômio-radial e tibial maleolar. A avaliação da maturação sexual foi realizada através da equação de predição da maturação puberal proposta por Medeiros (2013). A avaliação do teste KTK para avaliar o desempenho motor foi desenvolvido por Kiphard e Schilling (1974). Utilizou-se estatística descritiva mínima, máxima, média e desvio padrão em todas as variáveis e correlação de Pearson entre as médias das variáveis. O tratamento estatístico e os gráficos foram realizados nos programas SPSS versão 20.0. A margem de significância foi de  $p < 0,05$ . Em relação aos percentuais dos estágios puberais, a maioria encontra-se no estágio puberal 5 (56,7%), e a minoria no estágio 2 (3,3%), nos estágios 3 (13,3%) e estágio 4 (26,7%), o que indica que as crianças estudadas encontram-se nos estágios de maturação sexual avançado. Os resultados do desempenho motor obtido pelos escolares mostram que as classificações de perturbações motoras e insuficiência na coordenação tiveram os mesmos valores de 40% o que indica um baixo nível de desempenho motor. No total, 80% dos participantes encontram-se abaixo da classificação considerada normal e apenas 20% foram classificados com a coordenação motora normal. Foi observada correlação moderada entre maturação sexual e coordenação motora em meninos. Conclui-se que os meninos estudados encontram-se nos estágios de maturação sexual avançado. Na coordenação motora mostram que os participantes encontram-se abaixo da classificação considerada normal e apenas 1/3 da amostra foi classificada com a coordenação motora normal. Quando verificado a maturação, a mesma mostrou uma moderada correlação, estatisticamente significante que influencia na coordenação motora dos escolares.

**Palavras-chave:** Maturação sexual. Coordenação motora. Sexo masculino. Escolares.

- 
- 1 Acadêmico do Curso de Licenciatura em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte. E-mail: jpaulotb@hotmail.com. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3831022418794930>.
  - 2 Professor Orientador do Curso de Licenciatura em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte. E-mail: jason.medeiros1@hotmail.com. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3278133753906319>.

## BEHAVIOR OF MOTOR COORDINATION OF SCHOOL CHILDREN AT DIFFERENT STAGES OF MATURITY

### ABSTRACT

The aim of this study was to verify the correlation of stages of puberty with motor skills in school boys from 8 to 12 years of age. Thirty students took part in the study ( $9.89 \pm 1.19$  years,  $1.36 \pm 0.089$  m;  $35.5 \pm 10.23$  kg). The methodology consisted of measuring body mass, height, and trunk-head height; neck, contracted arm, forearm, and waist circumference; the bone diameter of the bi-epicondyle of the femur; distances between the scapular acromion and the radius head, and the tibia and the malleolus. Sexual maturity was assessed using the prediction equation of puberty maturation proposed by Medeiros (2013). Evaluation of the KTK test to assess motor performance was developed by Kiphard e Schilling (1974). Descriptive statistics were used for minimum, maximum, mean and standard deviation for all variables, and Pearson's correlation between the means of the variables. Statistical analysis and graphs were carried out using the SPSS program version 20.0. The level of significance was  $p < 0.05$ . With regard to the percentage of puberty stages, the majority were in stage 5 (56.7%), and a minority in stage 2 (3.3%), in stage 3 (13.3%), and stage 4 (26.7%), which indicates that the children studied lie in advanced stages of sexual maturation. The motor performance ratings obtained by the students show that motor disturbances and coordination impairment had the same amounts of 40% which indicates a low level of motor performance. In total, 80% of participants are below what is considered to be the normal classification and only 20% were classified as having normal motor coordination. A moderate correlation between sexual maturation and motor coordination was observed in the children. We conclude that the boys studied are at advanced stages of sexual maturation. Motor coordination showed that participants are below what is considered to be a normal classification and only 1/3 of the sample was classified as having normal motor coordination. When maturation was checked, it showed a moderate correlation, statistically significant in influencing the school children's motor coordination.

**Keywords:** Sexual maturation. Motor coordination. Male students.

## 1 INTRODUÇÃO

Crescimento, maturação e desenvolvimento humano são processos altamente relacionados que ocorrem continuamente durante todo o ciclo de vida. A partir disso, as aquisições motoras de crianças e adolescentes não podem ser compreendidas de forma exclusivamente biológica ou ambiental; uma abordagem biocultural é essencial, reconhecendo a interação entre fatores biológicos e socioculturais presentes na vida do ser humano. Estes processos interferem diretamente nas relações afetivas, sociais e motoras dos jovens; consequentemente, é necessário adequar os estímulos ambientais em função desses fatores (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2009; MASSA; RÉ, 2010; PAPALIA; OLDS, 2000).

Entre os 5 e 10 anos de idade ocorre uma grande evolução na coordenação e controle motor, facilitando a aprendizagem de habilidades motoras cada vez mais complexas (GALLAHUE; OZMUN, 2006; MASSA; RÉ, 2010). O processo do desenvolvimento motor revela-se basicamente por alterações no comportamento motor ao longo do ciclo de vida, proporcionado pela interação entre as necessidades da tarefa, a biologia do indivíduo e as condições do ambiente (GALLAHUE; OZMUN, 1997). Na realidade, diversos pesquisadores têm destacado a existência de períodos críticos durante a infância para a aquisição de habilidades motoras, devido principalmente ao rápido desenvolvimento neurológico e maior plasticidade neural. A argumentação central desta visão é a de que a experiência durante a infância altera a arquitetura dos circuitos neurais devido à sua maior plasticidade, fazendo com que certos padrões de conexão (sinapses) tornem-se mais estáveis e, consequentemente, fortalecidos (HENSCHE, 2004; HERNANDEZ; LI, 2007; KNUDSEN, 2004; YARROW; BROWN; KRAKAUER, 2009).

Portanto, sem a avaliação da maturação biológica, não será possível interpretar adequadamente se o desempenho apresentado pelo indivíduo reflete a sua real capacidade ou se, por outro lado, está sofrendo uma interferência transitória do processo de maturação biológica (BÖHME; RÉ, 2009; BRUCH et al, 2007; NEDELJKOVIC et al, 2007; PORTAL, et al, 2008). Para isso pode ser utilizada medidas que permitem estimar a idade biológica, como a maturação sexual, que estima a idade de aparecimento das características sexuais secundárias. A avaliação da maturação sexual baseia-se na idade de aparecimento e evolução das características sexuais primárias e

secundárias. As características sexuais primárias são aquelas diretamente envolvidas com a reprodução: desenvolvimento dos testículos, próstata e produção de esperma nos meninos (GRAVE; BROWN, 1976). As características sexuais secundárias (CSS), associadas com o dimorfismo externo, são: desenvolvimento do pênis (DP) e dos pelos faciais e mudanças na voz nos meninos; e desenvolvimento dos pelos púbicos (PP) (TANNER, 1962).

Métodos alternativos de mensuração do estágio puberal vêm sendo desenvolvidos, porém ainda enfrentam dificuldades, o que se mais destaca são as tábuas de Tanner (1962) que retratam imagem de órgãos sexuais e da pilosidade de acordo com cada estágio; o estágio 1 de cada característica indica o estado pré-púbere (ausência de desenvolvimento) enquanto o estágio 2 denota o início evidente do desenvolvimento de cada característica, marcando a transição para a puberdade. Os estágios 3 e 4 marcam o progresso na maturação e o estágio 5 indica o estado maduro (adulto) (TANNER, 1962), porém as exposições de tais imagens ainda encontram dificuldades de aplicação em grandes populações em ambientes externos. Em 2013, Medeiros (2013) desenvolveu uma equação preditora do estágio puberal através de variáveis antropométricas, que apesar de ser um método duplamente indireto, obteve forte correlação com a avaliação clínica, o que aumenta as possibilidades de aplicação em ambientes externos, sem que haja os mesmos problemas dos demais métodos.

Assim, o nosso envolvimento com o tema surgiu de curiosidade científica, e, penso que pode tornar-se oportuno para a comunidade acadêmica. Nessa expectativa temos a consciência da importância dos futuros resultados desse estudo para o desenvolvimento social e educativo, buscando embasamento para futuras políticas públicas para o contexto escolar. Com isso, os resultados encontrados poderão servir como temas de reflexões e discussões em outras pesquisas. A verificação do estágio maturacional tem se mostrado uma ferramenta fundamental, ao se trabalhar com crianças e adolescentes, considerando-se a medida da maturação como variável fundamental, uma vez que a mesma apresenta estreita correlação com os resultados de aptidão física e desenvolvimento motor (MALINA; BOUCHARD, 2002).

Partindo da premissa de que a maturação biológica pode influenciar nas capacidades coordenativas e composição corporal de crianças e adolescentes, formulamos nosso objetivo: verificar a correlação dos estágios puberais com a coordenação motora em meninos escolares de oito a 12 anos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 MATURAÇÃO

Desde o nascimento, o corpo humano sofre modificações como forma de adaptação ao ambiente em que vivemos; essas alterações corporais caracterizam fases de desenvolvimento biológico, passando pela infância até a fase idosa, sendo essa última, considerada o fim do processo de maturidade de um indivíduo.

A forma mais utilizada de avaliação da maturação durante o período da puberdade é a maturação sexual, pois nesse período ocorre o aumento das cargas de hormônios esteroides sexuais, como testosterona e progesterona, a capacidade de reprodução, assim, entrando em outra fase biológica e de padrões sociais (BOUCHARD; MALINA; BAR-OR, 2009).

### 2.2 MATURAÇÃO SEXUAL

A maturação sexual é um processo contínuo que começa com a diferenciação sexual no período embrionário, passando pela puberdade até a maturidade sexual completa e fertilidade. A puberdade é um período de transição no processo entre a pré-adolescência e a idade adulta, incluindo o surgimento de características sexuais secundárias a maturação do sistema reprodutivo e o crescimento adolescente acelerado.

A avaliação de maturidade sexual em estudos de crescimento está baseada nas características sexuais secundárias, que contempla: o desenvolvimento dos seios e menarca, em meninas, desenvolvimento do pênis e testículos (genital), nos meninos, e pelos pubianos em ambos os sexos. O uso de características secundárias como indicadores do progresso de status de maturidade é claramente limitado a fase puberal do crescimento e da maturidade. Esses indicadores, portanto, tem aplicabilidade limitada durante o estirão do crescimento em contraste com a maturação esquelética, que pode ser monitorada desde a infância até a idade jovem adulta. A menarca é tratada separadamente porque não há evento fisiológico correspondente em indivíduos do sexo masculino (BOUCHARD; MALINA; BAR-OR, 2009).

## 2.3 COORDENAÇÃO MOTORA

O processo de coordenação motora revela-se basicamente por alterações no comportamento motor ao longo do ciclo de vida, proporcionado pela interação entre as necessidades da tarefa, a biologia do indivíduo e as condições do ambiente. Se o movimento serve como janela para o processo de desenvolvimento motor; então, a forma de estudar é pelo exame da progressão sequencial das habilidades motoras ao longo de toda a vida (GALLAHUE; OZMUN, 1997). De uma forma geral, as atividades das crianças, como saltar, correr, dançar, andar de bicicleta, proporcionariam um grande volume de atividade e uma larga variedade de movimentos (BOREHAM; RIDDOCH, 2001).

O papel do movimento no desenvolvimento das crianças é por vezes subestimado. Vários alertas têm chamado a atenção para o problema das crianças de hoje não encontrarem oportunidades suficientes para realizarem atividades físicas no dia a dia, quer em atividades escolares, quer em atividades de participação voluntária, espontâneas ou organizadas, de forma a obter benefícios para a saúde (HAGGER et al, 1998).

Portanto, a atividade física começa na infância com o erguer, o virar, o engatinhar, o andar e progride para atividades mais complexas à medida que o controle neuromuscular se desenvolve. Os padrões básicos de movimentos desenvolvem-se durante as idades pré-escolares, servindo de base para um leque variado de atividade física à medida que a idade avança. Com o crescimento, a maturação e a experiência dos movimentos básicos são integrados e coordenados em movimentos e ações mais especializadas e complexas que caracterizam as brincadeiras, os jogos, os desportos e outras atividades da adolescência (STONG et al, 2005).

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 AMOSTRA

A amostra total desse estudo foi constituída de 30 ( $9,89 \pm 1,19$  anos;  $1,36 \pm 0,089$  m;  $35,5 \pm 10,23$  kg) escolares da rede pública e de ensino de Natal, que estavam regularmente matriculados no ensino fundamental II. Os indivíduos e pais dos indivíduos foram esclarecidos a respeito dos procedimentos da pesquisa e concordaram em participar voluntariamente assinando o termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

## 3.2 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS

### 3.2.1 Avaliação antropométrica

Foram mensuradas medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica; perímetros de pescoço, braço contraído, antebraço e cintura; diâmetro ósseo do bi-epicôndilo do fêmur; distâncias ósseas acrômio-radial e tibial maleolar. Todas as medidas seguiram as diretrizes da International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK) (MARFELL JONES, et al, 2006).

A massa corporal e estatura foram avaliadas a partir de uma balança eletrônica, com capacidade de 200 Kg e precisão de 100 g, e um estadiômetro acoplado, com escala entre 1,00 e 2,00m, e precisão de 0,1 cm. As medidas de perimetria e altura tronco-cefálica foram realizadas a partir de uma trena antropométrica, com 2 metros de comprimento e precisão de 0,1 cm. Os diâmetros e alturas ósseas foram mensurados a partir de um segmômetro, com 2 metros de comprimento e precisão de 0,1 cm; e um paquímetro metálico, com precisão de 0,1 cm.

### 3.2.2 Avaliação da maturação sexual

O estágio de maturidade foi mensurado através da Equação de Predição da maturação puberal a partir de variáveis antropométricas proposta por Medeiros (2013). Esta equação utiliza medidas corporais para a predição do estágio puberal, estratificando-os de acordo com a classificação de desenvolvimento puberal proposta por Tanner (1961), e apresentou forte correlação com o método de análise direta do desenvolvimento puberal (TANNER, 1962).

*Equação de predição de estágio puberal:*

$$\begin{aligned} \text{EQPP} = & (0,49436278560689184 * \text{Idade}) + \\ & (10,745262005428554 * \text{ATC}) + (0,11583047665354242 * \\ & \text{Altura Óssea Acrômioradial}) - (0,013939832589160376 * \\ & \text{Altura Óssea Tibial}) - (0,02808260982382714 * \text{D. femural}) \\ & + (0,05963444692416902 * \text{Perimetria de Antebraço}) \\ & + (0,22396819217173605 * \text{Perimetria de Pescoço}) \\ & - (0,051554782432506024 * \text{Perimetria de Cintura}) - \\ & 19,6913881812955 \text{ (MEDEIROS, 2013).} \end{aligned}$$

### 3.2.3 Avaliação do teste KTK

Para avaliar o desempenho motor foi utilizado a bateria de teste KTK (Körperkoordinationstest für Kinder), desenvolvido por Kiphard e Schilling (1974). O KTK é composto por quatro tarefas (KIPHARD; SCHILLING, 1974). Trata-se de uma bateria homogênea, podendo ser utilizada para várias idades. Para isso, os conteúdos das tarefas apresentam dificuldades que aumentam na medida em que os indivíduos se tornam mais velhos. A diferenciação por idades segue os seguintes critérios como: (1) aumento da altura ou distância; (2) aumento da velocidade e (3) maior precisão na execução, medida, por exemplo, em função do maior número de acertos num determinado número de tentativas (KIPHARD, 1976). Para determinar os coeficientes motores obtidos pelas crianças, utilizaram-se tabelas normativas, proposto por Gorla, Araujo e Rodrigues (2009).

A fim de conseguir uma melhor diferenciação de resultados nos limites de idade inferior e superior, as tarefas do KTK foram testadas, segundo várias exigências e com várias configurações de material. As instruções para a realização do teste também foram revistas e o avaliado teve a oportunidade de exercitar, previamente, cada tarefa, para se adaptar ao material. A confiabilidade da bateria ( $r=0.90$ ) foi estabelecida, através do método de correlação teste/reteste, em 1228 crianças em idade escolar (KIPHARD; SCHILLING, 1974).

**Figura 1** - Kit KTK



Figura 1. Kit KTK (<http://www.efadaplada.com.br/8k.html>)

**Fonte:** Lins, 2015.

### **3.2.4 Descrição dos testes**

#### **Equilibrar-se andando de costas (retrocedendo)**

**Objetivo:** Coordenação com pressão de precisão

**Tarefa:** Para cada uma das 3 barras a criança deverá realizar 3 tentativas (caminhar de costas). Foi observada a sequência correta: Primeiro na madeira de 6 cm, depois na de 4,5cm e depois na de 3 cm. A criança iniciou o teste na extremidade da barra. Para cada barra foi permitido um ensaio indo de frente sobre o percurso todo. Quando a criança caía da barra, no ensaio, era retomada a mesma posição a caminhada. O professor realizou uma demonstração.

**Instruções:** Nesta estação o indivíduo andou de costas e se equilibrou na barra. O indivíduo se exercitou previamente (indo de frente). O mesmo andou sobre a barra até chegar ao final. Depois de realizar o ensaio se posicionou na barra e andou com muito cuidado de costas procurando não encostar ou pisar do lado das barras. Foram contados quantos passos foi realizado. Ao tocar com um pé no chão do lado da barra, o indivíduo voltou ao início da barra e começou uma nova tentativa.

**Pontuação:** Foi contado o número de vezes que a criança colocou o pé na barra andando de costas. O apoio do primeiro pé não contou. Somente quando o segundo pé foi colocado sobre a barra, é que o avaliador contou o primeiro ponto. Foi avaliado o número de passos, ou seja, de contatos, até que um pé encostasse ao chão. Assim, cada passo valeu um ponto (exceção do primeiro contato com a madeira) e o número máximo de pontos obtido foi de 08 pontos. O máximo de passos executado pela criança foi de oito, sendo que com esse número de passos a criança atravessou a barra toda. O percurso que foi realizado com menos de 08 passos, foram também dados 08 pontos.

#### **Saltar com uma perna**

**Objetivo:** Coordenação em condições de pressão de complexidade.

**Tarefa:** Colocou-se a quantidade possível de espuma que a criança conseguisse saltar com uma perna. Saltar aproximadamente 1,5 m utilizando uma perna só. Esse espaço serviu como impulsão antes de saltar a (as)

espuma (as). Depois de saltar o obstáculo (espumas), a criança saltitou 02 vezes sobre a mesma perna para que o salto fosse considerado válido. O professor realizou uma demonstração. Cada altura foi superada uma vez com cada perna, ou seja, o percurso foi feito uma vez com a perna esquerda e depois com a direita. Foram realizados 02 ensaios em uma espuma (5 cm). Quando a crianças conseguiu no primeiro ensaio, não foi necessário a realização do segundo ensaio. A tarefa compreendeu 03 tentativas para cada pé em cada altura.

Instruções: Começou saltando com uma perna, saltou o primeiro obstáculo (espuma) e executou pelo menos mais dois saltos (saltitos) sobre essa perna. Durante o tempo do percurso não pode apoiar o outro pé no chão. Foram três tentativas com cada perna. Quando saltou a primeira, foi colocada a segunda espuma.

Pontuação: Cada altura foi saltada com a perna esquerda e logo com a perna direita, mas foi avaliado de forma separada. Quando a criança conseguiu realizar o salto com sucesso na primeira tentativa: 03 pontos. Quando ela conseguiu na segunda: 02 pontos. Quando ela conseguir na terceira: 01 ponto.

### **Salto laterais (para um lado e outro)**

Objetivo: Coordenação sobre pressão de tempo.

Tarefa: Com ambas as pernas, as crianças saltaram de um lado ao outro o mais rápido possível durante 15 segundos, sobre uma madeira colocada no chão. O professor realizou uma demonstração. Antes do teste foram permitidos 05 saltos de ensaio. No teste foi composto de duas tentativas de 15 segundos. Entre as duas repetições aconteceram um minuto de pausa.

Instruções: O indivíduo colocou-se com as pernas juntas de um lado da linha do meio do quadrado. Quando o avaliador deu o sinal, o avaliado começou a pular de um lado ao outro, com os dois pés juntos o mais rápido possível, de lado, por cima da madeira até que o avaliador falou, “pare”. Se saltasse e tocasse ou caísse sobre a madeira, ou fora do espaço, continuaria saltando sem parar. Só parava quando for avisado.

Pontuação: Foi contado o número de saltos realizados nos 15 segundos (depois foram somadas as duas tentativas). Ida contou 01 ponto, retorno contou como 02 pontos. Não foram considerados: Encostar na madeira;

sair do quadrado no salto; saltitar duas vezes no mesmo lado, ou realizar saltos com uma perna só.

### **Transposição lateral**

Objetivo: Medir a Coordenação em condições de pressão de complexidade.

Tarefa: A criança em 20s deslocou-se lateralmente, utilizando a troca de pranchas. O professor realizou uma demonstração. Com as duas pernas sobre uma das pranchas, a outra prancha foi segurada com as duas mãos e colocada do outro lado do corpo. Em seguida a criança passou para esta prancha e continuou o movimento continuamente. Os pés não podem entrar em contato com o solo, ou seja, não podem encostar no chão. A criança realizou um ensaio com 03 transposições. A criança realizou o teste duas vezes sendo que, em cada uma delas, o tempo foi 15 segundos. Entre as provas foi dada uma pausa de no mínimo 10 segundos. O trajeto foi retilíneo.

Instruções: A criança ficou em pé em cima de uma das pranchas, e com as duas mãos pegou a outra, de um lado do corpo passando para o outro lado. Depois subiu na prancha que trocou de lugar; pegou a que ficou livre e a colocou do lado, reiniciando novamente o movimento. Houve um ensaio de forma rápida e depois ao comando começou o teste. Procurou colocar e passar as pranchas a maior quantidade de vezes que foi possível em 15 segundos, até que foi dito “pare”.

Pontuação: Foi dado um ponto quando a criança pegou a prancha de um lado e colocou do outro e quando ela trocou de prancha. Os valores das duas tentativas, de 15 segundos cada, foram anotados (registrados) e somados.

### **3.2.5 Análise dos dados**

Utilizou estatística descritiva mínima, máxima, média e desvio padrão em todas as variáveis. Utilizou correlação de Pearson entre as médias das variáveis. O tratamento estatístico e os gráficos foram realizados nos programas SPSS versão 20.0. A margem de significância foi de  $p < 0,05$ .

## 4 RESULTADOS

Tabela 1 –Caracterização do grupo estudado (n=30)

	IC (anos)	MC (kg)	EST
Minima	8,00	21,00	
Maxima	12,70	55,90	
Média	9,89	35,58	
Desvio Padrão	1,19	10,23	

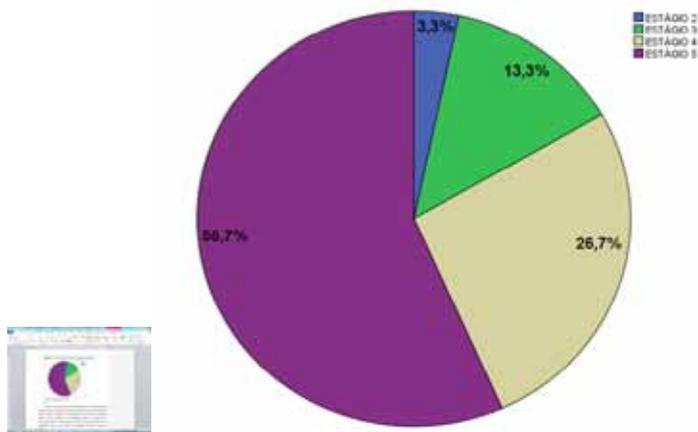
IC – Idade Cronológica, MC – Massa Corporal e Estatura.

**Fonte:** Pesquisa de Campo, 2015.

No gráfico 1 mostra os percentuais dos estágios puberais, onde foram encontradas crianças apenas nos 2, 3, 4 e 5, sendo que a maioria se encontra no estágio puberal 5 (56,7%), e a minoria no estágio 2 (3,3%), nos estágios 3 (13,3%) e estágio 4 (26,7%), o que indica que as crianças estudadas se encontram nos estágios de maturação sexual avançado.

**Gráfico 1** –Valores dos percentuais dos estágios puberais

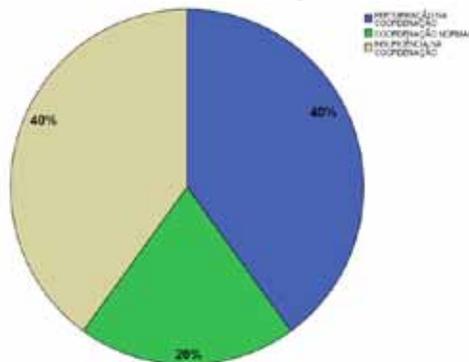
Gráfico 1 - Valores dos percentuais dos estágios puberais



**Fonte:** Pesquisa de Campo, 2015.

A seguir são apresentados os resultados referentes à classificação geral do desempenho motor obtido pelos escolares que participaram do presente estudo. Os dados do gráfico 2, referem-se à classificação do grupo avaliado. Os resultados mostram que as classificações de perturbações motoras e insuficiência na coordenação tiveram os mesmos valores de 40% o que indica um baixo nível de desempenho motor. No total, 80% dos participantes encontram-se abaixo da classificação considerada normal e apenas 20% foram classificados com a coordenação motora normal.

**Gráfico 2** – Valores das classificações do teste TKT para avaliação da coordenação motora



**Fonte:** Pesquisa de Campo, 2015.

A tabela 2 representa a correlação da maturação sexual e coordenação motora em meninos. Nesta amostra, as variáveis observadas apresentam moderada correlação entre as variáveis.

**Tabela 2** – Correlação da maturação sexual e coordenação motora.

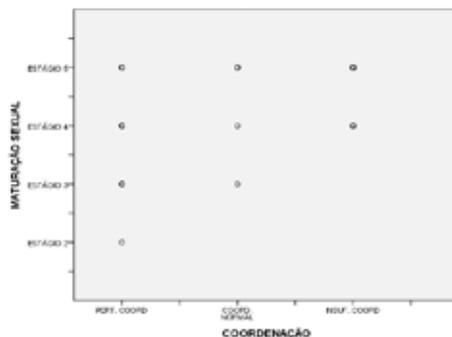
		MATURAÇÃO SEXUAL	COORDENAÇÃO MOTORA
Maturação Sexual	Correlação de Pearson	1	,446*
Coordenação Motora	Correlação de Pearson	,446*	1

Níveis de significância >0,70 – elevado, 0,30 a 0,70 – moderado e <0,30 – fraco.

**Fonte:** Pesquisa de Campo, 2015.

No gráfico 3 pode-se observar com clareza as classificações de coordenação motora que ocorreram em relação aos estágios puberais, onde no estágio 2 obteve-se somente a classificação de perturbações motoras, no estágio 3 foram evidenciados indivíduos com perturbações motoras e coordenação normal, nos estágios 4 e 5 houve indivíduos nas três classificações.

**Gráfico 3** – Correlação da maturação sexual e coordenação motora.



**Fonte:** Pesquisa de Campo, 2015.

## 5 DISCUSSÃO

O trabalho objetivou verificar a correlação dos estágios puberais com a coordenação motora em meninos escolares de oito a 12 anos. A partir dos resultados evidenciados pode-se perceber que o desenvolvimento é um processo de transformações qualitativas, pelo qual os seres vivos conseguem maiores capacidades funcionais de seus sistemas, auxiliados pelas transformações quantitativas, ou seja, ocorre um aumento na capacidade do indivíduo na realização de funções cada vez mais complexas e com um acompanhamento relativo e equilibrado do crescimento das estruturas corporais e biológicas (LEITE, 2002).

No gráfico 1 os resultados corroboram com os estudos de Tinggaard et al (2012), Tanner (1962), Ma et al (2011) que diz que a análise da relação entre o avanço da puberdade e alterações no perfil antropométrico dos meninos é uma importante ferramenta de diagnóstico não invasivo do estágio de maturação nestes assuntos, especialmente porque reduz a invasão da privacidade do paciente. De acordo com a literatura os processos metabólicos dos

hormônios-regulamentados que ocorrem durante a puberdade são responsáveis por alterações morfológicas nos meninos. Estas mudanças são mais claramente visualizadas por um crescimento em estatura e por um aumento da massa corporal (MA et al, 2011; BARBOSA et al, 2006).

Ao observarmos o gráfico 2 este percentual foi muito mais elevado do que o encontrado por Gorla et al (2008), em estudo realizado na região urbana de Umuarama-PR, no qual apenas 10% dos escolares de 6 a 8 anos apresentaram índices regulares e baixos de desempenho motor da coordenação. Além disso, é na faixa etária dos 6 aos 10 anos que acontece a transição do refinamento das habilidades motoras fundamentais para as habilidades motoras refinadas que propiciam o estabelecimento de jogos de liderança e o desenvolvimento de habilidades atléticas. Ambientes inadequados, inibidores ou pouco estimulantes podem repercutir de forma negativa no desenvolvimento infantil (BOATO, 2003).

Pode-se discutir com o estudo de Malina et al (2004), quando afirma uma possível explicação que pode ser a de que o desenvolvimento motor das crianças aumenta na medida em que tornam-se mais maduras. No entanto, após atingir à puberdade, esse aumento tende a ser mais lento e a estabilizar-se. Por outro lado, o ganho de peso, que também ocorre com o avançar do estado maturacional, tende a aumentar (WHO, 2007), o que contribuiria para uma maior chance de haver associação inversamente proporcional entre o IMC e o desempenho no KTK na puberdade e na adolescência, em relação à infância. Collet et al (2008) sugeriu que o desempenho motor pode não aumentar linear e proporcionalmente na medida em que a idade aumenta. O que, segundo o autor, pode ocorrer devido ao desinteresse da criança por atividades físicas com o avançar da idade.

Valdivia et al (2008) também encontraram níveis mais elevados de desempenho motor nas crianças de 8 e 9 anos quando comparadas com as de idade mais elevadas como de 12 a 14 anos. Maia e Lopes (2007) relacionam os piores resultados dos níveis de desempenho da coordenação motora das crianças mais velhas coma redução da exploração e ocupação dos ambientes durante o recreio escolar. Contrariamente, os estudos de Andrade (1996), Gomes (1996), Lopes e Maia (2006) e Deus et al (2010) encontraram resultados diversos, que indicam aumento nos níveis de desempenho motor na proporção em que a idade

da criança avança. Tal achado, segundo Valdivia et al (2008) pode estar relacionado aos efeitos do processo de crescimento e maturação.

Na tabela 3 foi observado que a coordenação motora teve uma moderada correlação com os estágios puberais, Tani et al (1988), afirma que a partir da década de 70, foram realizados estudos e debates que levaram a inclusão de experiências relacionadas à maturação; era colocado inicialmente que o desenvolvimento motor abarcaria mudanças no comportamento, resultantes de modificações internas geradas pela maturação. Como tal, nesta fase de desenvolvimento, além de se justificar a necessidade de adequar as solicitações motoras em função das características individuais, exige-se uma avaliação do estágio de maturação biológica (BÖHME; RÉ, 2009; BRUCH et al, 2007; NEDELJKOVIC; MIRKOV; KUKOLJ; UGARKOVIC; JARIC, 2007; PORTAL et al, 2008).

Convém ressaltar que a maturação sexual é um processo contínuo e, portanto, apresenta limitações quando é avaliada como uma variável discreta, dividida em estágios de 1 a 5. Além disso, numa pequena parcela da população, nem sempre a idade biológica e os estágios de maturação sexual ocorrem em períodos iguais (MARSHALL; TANNER, 1970). Sendo assim, outros indicadores do processo de maturação biológica devem ser utilizados nesse processo, como o acompanhamento da curva de crescimento.

## 6 CONCLUSÃO

Conclui-se que em relação aos estágios puberais da maturação sexual os meninos estudados encontram-se nos estágios de maturação sexual avançado. Na coordenação motora das classificações do teste os resultados mostram que os participantes encontram-se abaixo da classificação considerada normal e apenas 1/3 da amostra foi classificada com a coordenação motora normal. Quando verificado a maturação, a mesma mostrou uma moderada correlação, estatisticamente significativa que influencia na coordenação motora dos escolares.

Este estudo apresentou algumas limitações que necessitam ser citadas, como o fato de ter sido realizado com estudantes de uma única instituição de ensino e apenas com crianças do gênero masculino não havendo possíveis comparações entre gêneros e o número da amostra ser baixo não podendo ser generalizado.

Esses aspectos sugerem a necessidade de se estudar e utilizar outros instrumentos para o cálculo das mesmas variáveis determinadas pela maturação. Assim, o emprego da coordenação motora pode ser mais eficiente na determinação da proporcionalidade corporal.

Contudo verificar e analisar a coordenação motora de escolares e identificar os estágios maturacionais tem importância significativa para a formação desse aluno, para que se tenha um planejamento específico nas aulas, com o objetivo de avaliar a coordenação motora de acordo com o nível de atividade física que esse aluno está habituado, realizando intervenções pedagógicas.

## 7 REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. J. L. A. **Coordenação motora**: estudo em crianças do ensino básico na Região Autónoma da Madeira. Dissertação (mestrado) – Universidade do Porto. Porto, 1996.

BARBOSA, K. B. F.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Influência dos estágios de maturação sexual no estado nutricional, antropometria e composição corporal de adolescentes. **Revista Brasileira de Saúde e Maternidade Infantil**, v. 6, n. 4, p. 375-82, 2006.

BOATO, E. M. **Henri Wallon e a deficiência múltipla**: uma proposta de intervenção pedagógica. Brasília: Hildebrando, 2003.

BÖHME, M. T.; RÉ, A. H. O talento esportivo e o processo de treinamento a longo prazo. In D. De Rose Jr. (Ed.) **Esporte e atividade física na infância e na adolescência**. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 171-183.

BOREHAM, C.; RIDDOCH, C. The physical activity, fitness and health of children. **Journal of Sports Sciences**, v. 19, n.12, p. 915-29, 2001.

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

BRUCH, V. L. Indicadores cronológico, morfo-lógico e funcional e os estágios da maturidade em escolares do Nordeste do Brasil: um estudo comparativo. **Motricidade**, v. 3, n. 1, p.315-322, 2007.

COLLET, C. Nível de coordenação motora de escolares da rede estadual da cidade de Florianópolis. **Revista Motriz**, Rio Claro, v.14 n.4, p.373-380, 2008.

DEUS, R. K. B. C. Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de crianças dos seis aos 10 anos de idade da Região Autónoma dos Açores, Portugal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 259-273, 2010.

GALLAHUE D.; OZMUN J. **Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults**. Boston: McGraw-Hill, 1997.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Understanding motor development: infants, children, adolescents and adults**. 6. ed. Boston: McGraw Hill, 2006.

GOMES, M. P. B. B. **Coordenação, aptidão física e variáveis do envolvimento: estudo em crianças do 1º ciclo de ensino de duas freguesias do concelho de Matosinhos**. Tese (Doutorado) - Porto: Universidade do Porto, 1996.

GORLA J. I.; ARAUJO, P. F.; RODRIGUES, J. L. **Avaliação motora em educação física adaptada: teste ktk**. São Paulo: Phorte, 2009.

GORLA, J. I.; DUARTE, E.; MONTAGNER, P. C. Avaliação da coordenação motora de escolares da área urbana do Município de Umuarama-PR Brasil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Movimento**, v.16, n. 2, p.57-65, 2008.

GRAVE, K.C.; BROWN, T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. **American Journal of Orthodontics**, v. 69, n. 6, p.611-9, 1976.

HAGGER M.; ASHFORD B.; STAMBULOVA N. Russian and British children's physical self-perceptions and physical activity participation. **Pediatric Exercise Science**, v. 10, p.137-152, 1998.

HENSCH, T. K. Critical period regulation. **Annual Review of Neuroscience**, v. 27, p. 549-579,2004.

HERNANDEZ, A. E.; LI, P. Age of acquisition: its neural and computational mechanisms. **Psychological Bulletin**, v. 133, p. 638-650, 2007.

KIPHARD, E.J. **Insuficiencias del movimiento y de coordinación en edad de la escuela primaria**. Buenos Aires: Kapelusch, 1976.

KIPHARD, E. J.; SCHILLING, F. Der hamm-marburger-koordinationstest fuer kinder (HMKTK). **Monatszeitschrift fuer Kinderheil Kunde**, v. 118, p. 473-9, 1974.

KNUDSEN, E. I. Sensitive periods in the development of the brain and behavior. **Journal of Cognitive Neuroscience**,v. 16, p.1412-1425, 2004.

LEITE, H. S. F. **Crescimento somático e padrões fundamentais de movimento: um estudo em escolares**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Dissertação de Mestrado, 2002.

LINS, Vania Maria Laranjeiras. **Educação Física Adaptada**. 2015. Disponível em: <<http://edfadaptadaufpe.blogspot.com.br/p/disciplina-ef-adaptada.html>>. Acesso em: 3 dez. 2015.

LOPES, V.; MAIA, J. A.. **Atividade física, recreio escolar e desenvolvimento motor: estudos exploratórios em crianças do 1º ciclo do ensino básico**. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança). Universidade do Minho, Portugal, 2006.

MA, H. M. et al. Pubertal development timing in urban Chinese boys. **International Journal of Andrology**, v. 34, p. 435-45, 2011.

MAIA, J. A.; LOPES, V. **Crescimento e Desenvolvimento de Crianças e Jovens Açorianos: o que pais, professores, pediatras e nutricionistas gostariam de saber.** DRD – Açores 2007.

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

MALINA, R.; BOUCHARD, C. **Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação.** São Paulo: Rocca, 2002.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Growth, maturation, and physical activity.** Champaign, IL: Human Kinetics; 2004.

MARFELL JONES, M. et al. **International standards for anthropometric assessment.** Potchefstroom: ISAK, 2006.

MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variations in patterns of pubertal changes in boys. **Archives of Disease in Childhood**, v. 45, p. 13-23, 1970.

MASSA, M.; RÉ, A. H. Características de crescimento e desenvolvimento. In L. R. Silva (Ed.), **Desempenho esportivo: Treinamento com crianças e adolescentes.** São Paulo: Phorte, p. 71-108, 2010.

MEDEIROS R. M. **Predição da maturação puberal de indivíduos do sexo masculino a partir de variáveis antropométricas.** 2013. 111f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

NEDELJKOVIC, A. Effect of maturation on the relationship between physical performance and body size. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, p. 245-250, 2007.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W. **Desenvolvimento humano.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PORTAL, M. Avaliação dos efeitos do treinamento em crianças futebolistas da Vila Olímpica da Mangueira. **Motricidade**, v. 4, n. 2, p. 47-53, 2008.

STRONG W. et al. Evidence based physical activity for school-age youth. **The Journal of Pediatrics**, v. 146, n. 6, p. 732-737, 2005.

TANI, G. et al. **Educação Física Escolar fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista**. São Paulo: EPU, 1988.

TANNER, J.M. **Growth at Adolescence**. 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1962.

TINGGAARD, J. et al. The physiology and timing of male puberty. **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity**, v. 19, n. 3, p.197-203, 2012.

VALDIVIA, A. B. et al. Coordinación Motora: influencia de la edad, sexo, estatus socio-económico y niveles de adiposidad en niños peruanos. **Revista Brasileira de Cineantropometria do Desempenho Humano**, v. 10, n. 1, p. 25-34, 2008.

WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO). **Prevalence of excess body weight and obesity in children and adolescents**. Geneva: 2007

YARROW, K.; BROWN, P.; KRAKAUER, J. W. Inside the brain of an elite athlete: The neural processes that support high achievement in sports. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 10, p.585-596, 2009.

## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Esclarecimentos

Estamos solicitando a você a autorização para que o menor pelo qual você é responsável participe da pesquisa: “Comportamento da coordenação motora de escolares em diferentes estágios maturacionais”, que tem como pesquisador responsável João Paulo de Freitas Araújo.

Esta pesquisa pretende verificar a correlação dos estágios puberais com a coordenação motora em meninos escolares de oito a 12 anos.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é analisar a coordenação motora de escolares e a identificação dos estágios maturacionais, pois tem importância significativa para a formação desse aluno, para que se tenha um planejamento específico nas aulas, com o objetivo de avaliar a coordenação motora de acordo com o nível de atividade física que esse aluno está habituado, realizando intervenções pedagógicas.

Caso você decida autorizar, ele deverá inicialmente ser submetido a testes motores (avaliação física e realização de exercícios físicos).

Para a realização das tarefas acima citadas, não é esperado qualquer tipo de desconforto. Apesar disso, caso o jovem sintá-se desconfortável com alguma situação, poderá comunicar imediatamente ao pesquisador para que sejam tomadas as devidas providências.

Em caso de algum problema que ele(a) possa ter, relacionado com a pesquisa, ele(a) terá direito a assistência gratuita que será prestada de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; a liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento sem prejuízo para si; a garantia de privacidade à sua identidade e do sigilo de suas informações; a garantia de que caso haja algum dano à criança os prejuízos serão assumidos pelo pesquisador ou pela instituição responsável, inclusive acompanhamento médico e hospitalar. O responsável por essa assistência total será o João Paulo de Freitas Araújo.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas procurando o pesquisador através do endereço ou pelos telefones: João Paulo de Freitas Araújo: Av. Santa Luzia, n 589, Apto 301, Bloco D, Parnamirim, RN. Telefones de contato: (084) 99696-3510. E-mail de contato: jpaulotb@hotmail.com.

Você tem o direito de recusar sua autorização, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você e para ele (a).

Os dados que ele (a) irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa identificá-lo (a).

Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Se você tiver algum gasto pela participação dele(a) nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você.

Se ele (a) sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, ele (a) será indenizado.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável João Paulo de Freitas Araújo.

#### Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, \_\_\_\_\_, representante legal do menor \_\_\_\_\_, autorizo sua participação na pesquisa: “Comportamento da coordenação motora de escolares em diferentes estágios maturacionais”.

Esta autorização foi concedida após os esclarecimentos que recebi sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados, por ter entendido os riscos, desconfortos e benefícios que essa pesquisa pode trazer para ele (a) e também por ter compreendido todos os direitos que ele (a) terá como participante e eu como seu representante legal.

Autorizo, ainda, a publicação das informações fornecidas por ele (a) em congressos e/ou publicações científicas, desde que os dados apresentados não possam identificá-lo (a).

Natal, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

---

Assinatura do representante legal

## ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO

Através deste termo esclareço que aceito participar da pesquisa “Comportamento da coordenação motora de escolares em diferentes estágios maturacionais”, coordenada pelo JOÃO PAULO DE FREITAS ARAÚJO.

Como sou menor de idade (ou legalmente incapaz), meu responsável legal assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido onde o pesquisador responsável explica a maneira como a pesquisa será realizada, todos os meus direitos, riscos e benefícios que terei ao participar dessa pesquisa.

Nesse mesmo um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido o pesquisador responsável declarou que cumprirá tudo que ele esclareceu e prometeu.

Juntamente com o meu representante legal (pai, mãe ou outro), recebi, de forma que entendi, explicações sobre essa pesquisa e os endereços onde devo tirar minhas dúvidas sobre a pesquisa e se a mesma é eticamente aceitável.

Depois de conversar com meu representante legal, resolvi voluntariamente:

Participar = Eu aceito!



Não participar = Eu não quero!

Natal, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Meu nome é = \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

## ANEXO C – FICHA DOS DADOS PARA AVALIAÇÃO

### FICHA DE AVALIAÇÃO

NOME: _____	CIDADE: _____
TELEFONE: _____	DATA NASC: ___/___/___
SEXO: Masculino ETNIA: _____	DATA DE AVAL: ___/___/___

### ANTROPOMETRIA

MAS. CORPORAL: _____	A. TIBIAL: _____
ESTATURA: _____	P.ANT. BRAÇO: _____
ATC: _____	P. PESCOÇO: _____
D. FEMUR: _____	P. CINTURA: _____
A. C. RADIAL: _____	

### PROTOCOLO KTK

#### 1. EQUILBRAR-SE ANDANDO DE COSTAS

1. Barra (larga, 6 cm)	2. Barra (meia, 4,5 cm)	3. Barra (estreita, 3 cm)		
Tentativa 1 _____	Tentativa 1 _____	Tentativa 1 _____		
Tentativa 2 _____	Tentativa 2 _____	Tentativa 2 _____		
Tentativa 3 _____	Tentativa 3 _____	Tentativa 3 _____		
Soma: _____	Soma: _____	Soma: _____	Soma: _____	

RW:	MQ 1:
-----	-------

#### 2. SALTITAR COM UMA PERNA

Número das Espigas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Perna esquerda											Soma: _____
Perna Direita											Soma: _____
											Soma: _____

RW:	MQ 2:
-----	-------

#### 3. SALTOS LATERAIS (PARA UM LADO E PARA O OUTRO)

Tentativa	1	2	Soma	RW:	MQ 3:
Pontos durante 15 seg					

#### 4. TRANSPOSIÇÃO LATERAL

Tentativa	1	2	Soma	RW:	MQ 4:
Pontos durante 15 seg					

Soma MQ 1 – MQ 4: \_\_\_\_\_

total - MQ: \_\_\_\_\_