Desempenho motor. Um estudo normativo e criterial em crianças da Região Autónoma da Madeira, Portugal

Gil H. Afonso[1]
Duarte L. Freitas[2]
José M. Carmo[3]
Johan A. Lefevre[4]
Maria J. Almeida[2]
Vítor P. Lopes[5]
Ana C. Neves[1]
Ana J. Rodrigues[1]
António M. Antunes[1]
Carlos M. Esteves[1]
Luís P. Conceição[1]
Élvio R. Gouveia[1]
Francisco J. Fernandes[1]
José A. Maia[6]

[1] *Secretaria Regional de Educação e Cultura Região Autónoma da Madeira, Portugal*
[2] *Departamento de Educação Física e Desporto, Universidade da Madeira, Portugal*
[3] *Departamento de Matemática e Engenharias, Universidade da Madeira, Portugal*
[4] *Department of Biomedical Kinesiology Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica*
[5] *Instituto Politécnico de Bragança, Portugal*
[6] *Faculdade de Desporto Universidade do Porto, Portugal*

https://doi.org/10.5628/rpcd.09.02-03.160

RESUMO

O objectivo central do presente estudo foi construir valores de referência para as habilidades de locomoção e de manipulação em crianças da Região Autónoma da Madeira, Portugal.
A amostra envolveu 853 crianças, 426 rapazes e 427 raparigas, com idades compreendidas entre os 3 aos 10 anos, que participaram na pesquisa 'Crescer com Saúde na Região Autónoma da Madeira'. As habilidades motoras foram avaliadas através do '*Test of Gross Motor Development*'.
As crianças madeirenses apresentaram uma melhoria de resultados com a idade, na quase totalidade das habilidades motoras. Os rapazes foram mais proficientes do que as raparigas nas habilidades de manipulação. O maior número de crianças madeirenses foi classificado na categoria 'médio' nas habilidades de locomoção (51.5%) e de manipulação (37.7%). As crianças madeirenses apresentaram equivalentes etários abaixo da média nas habilidades de locomoção (86.5%) e de manipulação (87.7%). Um aumento de mestria com a idade foi observado na corrida, galope, deslocamento lateral, drible, agarrar e lançamento por cima do ombro. As crianças madeirenses apresentaram desempenhos inferiores relativamente às norte-americanas. Os resultados da presente pesquisa devem fomentar a investigação e conduzir à implementação de programas na escola e demais instituições com o objectivo de promover o normal crescimento e desenvolvimento motor das nossas crianças.

Palavras-chave: desenvolvimento motor, habilidade motora, padrão motor, $TGMD_2$

ABSTRACT

Motor performance. A normative and criterial study in children from the Autonomous Region of Madeira, Portugal

The main purpose of this study was to provide reference values for locomotor and object control skills in children from Autonomous Region of Maderia, Portugal.
The sample involved 853 individuals, 426 boys and 427 girls, from 3 to 10 year old, which participated in the 'Growth with Health in Autonomous Region of Maderia'. Motor skills were assessed by the 'Test of Gross Motor Development'.
Madeira children presented improvements with age, in almost all the fundamental motor skills. The boys were a bit more proficient than girls on the object control skills. The largest number of Madeira children was classified at the 'average' category related to the locomotor (51, 5%) and object control skills (37, 7%). Madeira children showed age equivalents bellow the average in locomotor (86.5%) and object control (87.7%) skills. Increases on the mastery were observed for run, gallop, slide, stationary dribble and overhead throw. Children from Autonomous Region of Madeira presented lower results comparatively to North-American peers.
Our data should encourage the research and lead to the implementation of programmes in schools and other institutions with the purpose of promoting the normal growth and motor development of Madeira children and youth.

Key- words: *motor development, skill and motor pattern, $TGMD_2$*

INTRODUÇÃO

As crianças têm o potencial de aprender e desenvolver uma variedade de padrões motores e habilidades motoras mais especializadas. Tais actividades são parte integrante do seu repertório motor e fornecem um meio através do qual as crianças vivenciam muitas dimensões do seu envolvimento, especialmente em idade pré-escolar[10].

A grande variabilidade nos níveis e padrões de desenvolvimento das habilidades de locomoção e de manipulação em crianças de vários países é um facto, embora nem sempre sejam claros a extensão e o significado dos preditores da variação observada. Ulrich[21] aplicou o 'Test of Gross Motor Development' ($TGMD_2$) a 1208 crianças de ambos os sexos, dos 3 aos 10 anos, residentes em 4 áreas geográficas dos Estados Unidos da América. A grande maioria das crianças apresentou um desempenho motor médio e percentagens mais baixas foram encontradas nos extremos. No Brasil, Andrade et al.[2] utilizaram o $TGMD_2$ para analisar as habilidades de locomoção e de manipulação de 33 crianças de 4 e 6 anos. Os valores médios dos equivalentes etários de locomoção e de manipulação estavam abaixo da idade cronológica. Não foram observadas diferenças com significado estatístico na idade de locomoção e idade de manipulação.

Em Portugal Continental, Saraiva et al.[16] avaliaram 151 crianças, 81 rapazes e 70 raparigas, do 1º Ciclo do Ensino Básico, com idades compreendidas entre os 6 e os 9 anos, residentes em Viana do Castelo e Coimbra. A percentagem de crianças classificadas nas categorias do desempenho motor foi a seguinte: 'muito superior' (0%), 'superior' (0.6%), 'acima da média' (0.7%), 'média' (25.5%), 'abaixo da média' (16.6%), 'fraco' (46.6%) e 'muito fraco' (9.9%). Em Braga, Lopes[7] procurou avaliar as habilidades motoras de 21 crianças, 8 rapazes e 13 raparigas, com 6 e 7 anos de idade. A classificação das crianças nas habilidades de locomoção foi a seguinte: grupo 1 (22.8%), grupo 2 (42.9%) e grupo 3 (33.3%). Nas habilidades de manipulação os valores foram inferiores: grupo 1 (71.4%), grupo 2 (23.8%) e grupo 3 (4.8%).

Há evidência que as crianças têm vindo a apresentar um decréscimo no desempenho das suas habilidades motoras[23]. Contudo, não é do nosso conhecimento a existência de qualquer informação empírica sobre os diferentes aspectos de desenvolvimento motor nas crianças madeirenses. Uma avaliação das habilidades de locomoção e de manipulação é justificada pela monitorização das mudanças que ocorrem com o crescimento físico humano e desenvolvimento motor, pela identificação das crianças com atrasos motores e pela obtenção de esclarecimentos sobre estratégias de ensino e aprendizagem. Daqui que os objectivos desta pesquisa sejam os seguintes: 1) construir valores de referência nas habilidades de locomoção e de manipulação; 2) analisar a variação associada à idade e ao sexo em cada habilidade motora; e 3) comparar as crianças madeirenses com outras amostras.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

Os elementos que integram a amostra participaram no projecto de investigação 'Crescer com Saúde na Região Autónoma da Madeira' (CRES). A pesquisa apresenta um delineamento transversal incluindo 853 crianças (426 rapazes e 427 raparigas), com idades compreendidas entre os 3 e os 10 anos. A selecção dos participantes teve lugar nos 11 concelhos da RAM, ie, a totalidade dos concelhos das ilhas da Madeira e Porto Santo. A ilha da Madeira está localizada no Oceano Atlântico, a sudoeste do território de Portugal Continental entre os meridianos 16º 39' 19'' W e 17º 15' 54'' W e os paralelos 32º 37' 52'' N e 32º 52' 08'' N. A ilha do Porto Santo situa-se nos meridianos 16º 15' 35'' W e 16º 24' 35'' W e os paralelos 32º 59' 40'' N e 33º 07' 35'' N.

Genericamente, os elementos foram estratificados em função do local de residência, ano de escolaridade e características do edifício escolar (uma análise detalhada dos procedimentos de amostragem é descrita por Freitas et al.[5]. A recolha dos dados foi efectuada por 6 licenciados em Educação Física e Desporto e teve lugar em 2006. Uma visão geral sobre a constituição da amostra é apresentada no Quadro 1.

O estudo foi aprovado pela Universidade da Madeira (UMa) e pela Comissão de Ética do Hospital Central do Funchal. Todos os participantes e/ou Encarregados de Educação foram informados acerca da natureza e propósitos do estudo. Previamente, foi obtido consentimento informado para participação de todas as crianças no projecto CRES.

Quadro 1. Número de crianças envolvidas no projecto 'Crescer com Saúde na RAM'.

Idade (Anos)†	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
3	31	31	62
4	53	42	95
5	51	56	107
6	54	59	113
7	52	51	103
8	55	47	102
9	48	56	104
10	82	85	167
Total	426	427	853

†3 anos = 3.00 a 3.99

Avaliação e classificação das crianças

O $TGMD_2$[21] foi usado na avaliação das habilidades motoras. A bateria é composta por 12 habilidades motoras divididas em dois subconjuntos: locomoção e manipulação. O primeiro avalia as habilidades motoras envolvidas no deslocamento do centro de gravidade e inclui: corrida, galope, salto a pé coxinho, salto, salto em comprimento sem corrida preparatória e deslocamento lateral. O segundo avalia as habilidades motoras associadas à projecção dos objectos e integra: batimento de uma bola com um bastão, drible, agarrar, pontapear, lançamento de uma bola por cima do ombro e lançamento de uma bola por baixo.

Genericamente, o $TGMD_2$ fornece quatro tipos de resultados: dados brutos, percentis, valores estandardizados e equivalentes etários. Os dados brutos constituem o total de pontos obtidos em cada teste/habilidade motora. Os percentis indicam a posição de um indivíduo na distribuição. Por exemplo, se uma criança se encontra no P5 significa que 95% dos indivíduos do seu grupo e sexo apresentam valores mais elevados do que ele ou, por outro lado, apenas 5% da amostra possui um valor igual ou inferior ao dele. Os valores estandardizados fornecem a indicação mais clara de performance num dado subconjunto (locomoção e/ou manipulação). O quociente motor (QM) é um outro tipo de valor estandardizado, um compósito dos resultados dos dois subconjuntos, representando a performance total da criança. Os equivalentes etários relacionam o resultado obtido com a idade, i.e., uma 'medida do nível de desenvolvimento' da criança.

A recolha e posterior quantificação dos dados obedecem a um trajecto específico. Primeiro, a criança dispõe de duas tentativas para realizar cada habilidade motora. Na avaliação das habilidades motoras há uma decomposição ou segmentação das mesmas em três, quatro ou cinco componentes/critérios de êxito. Se a criança executa correctamente a componente/critério é atribuído o valor 1; se não, é atribuído o valor 0. A soma dos resultados das duas tentativas, nas componentes e/ou critérios de êxito conduz a um valor bruto em cada habilidade motora. A soma dos resultados das 6 habilidades motoras, em cada subconjunto, dá origem a uma pontuação para as habilidades de locomoção e a uma pontuação para as habilidades de manipulação. Segundo, os dois subconjuntos de valores brutos são convertidos em valores estandardizados, a partir de uma distribuição com média 10 e um desvio padrão de 3, usando tabelas construídas para o efeito. Os valores estandardizados são combinados e convertidos num quociente motor (QM) que permite classificar as crianças em 7 categorias: muito superior, superior, acima da média, médio, abaixo da média, fraco e muito fraco. Terceiro, a mestria das crianças, em cada habilidade motora ou componente/critério de êxito, é calculada a partir do sucesso nas duas tentativas.

Preparação da equipa de campo e estudo piloto

Um dos coordenadores do CRES efectuou contactos com o Prof. Doutor Dale Ulrich, autor do $TGMD_2$, a propósito de aspectos particulares da bateria e procedimentos de avaliação/materiais. Na fase seguinte, a bateria de testes foi apresentada aos elementos da equipa de campo. Conhecidos os testes, realizaram-se várias sessões de observação e treino no Laboratório de Crescimento e Desenvolvimento da UMa.

Os elementos da equipa de campo e de investigação realizaram um estudo piloto em 46 alunos do Ensino Pré-Escolar (3-5 anos) e do 1º Ciclo do Ensino Básico (6-9 anos) da Escola Básica do 1º Ciclo, com Ensino

Quadro 2. Coeficiente de correlação intra-classe (R), intervalo de confiança 95% (IC 95%) e erro padrão de medição (EPM): estudo piloto.

TGMD$_2$	n	R	IC 95%	EPM
Locomoção				
Corrida	46	0.769	0.583-0.872	0.806
Galope	45	0.945	0.901-0.970	0.738
Salto a pé coxinho	45	0.851	0.720-0.918	0.917
Salto (transposição de um objecto)	46	0.770	0.584-0.873	0.812
Salto em comp. s/ corrida preparatória	46	0.649	0.365-0.806	0.925
Deslocamento lateral†	46	—	—	—
Manipulação				
Batimento de uma bola com um bastão	46	0.700	0.457-0.834	1.099
Drible	46	0.945	0.900-0.969	0.651
Agarrar	46	0.731	0.513-0.851	0.603
Pontapear	46	0.748	0.545-0.861	0.837
Lançamento por cima	46	0.780	0.602-0.878	1.002
Lançamento por baixo	46	0.693	0.444-0.830	0.924

†Face à reduzida variação no desempenho do deslocamento lateral entre o teste e o reteste, optamos pelo recurso ao teste t de medidas repetidas cujos resultados são os seguintes: $t_{(45)} = -1{,}157$; p=0.249. Salto em comp. s/ corrida preparatória = salto em comprimento sem corrida preparatória.

Pré-Escolar, dos Ilhéus. O procedimento teste-reteste foi utilizado para estimar a fiabilidade dos resultados de avaliação. A primeira avaliação decorreu no dia 6 de Dezembro de 2005 e a segunda avaliação no dia 15 de Dezembro do mesmo ano. Cada membro da equipa de campo administrou apenas dois testes, um de locomoção e outro de manipulação. Os coeficientes de correlação intra-classe (R) para o estudo piloto são apresentados no Quadro 2.

Os valores de R são superiores a 0.70, na maioria das habilidades motoras, o que mostra a elevada precisão dos registos de avaliação. Excepções foram observadas no salto em comprimento sem corrida preparatória (0.65) e no lançamento da bola por baixo (0.69). Contudo, os valores estão muito próximos dos mínimos aceitáveis sugeridos por Ulrich[21] e Safrit[15]. Estes resultados conduziram a uma dupla orientação: (1) maior rigor na avaliação do salto em comprimento sem corrida preparatória e do lançamento da bola por baixo e (2) alargar o período de treino na avaliação destas habilidades motoras.

Procedimentos estatísticos

A média e o desvio padrão foram utilizados na descrição das habilidades motoras. A fiabilidade teste-reteste foi estimada na base do coeficiente de correlação intraclasse. O teste *t* para duas amostras independentes foi usado para aferir as diferenças entre sexos em cada habilidade motora.

O cálculo do valor bruto para cada habilidade motora; a soma dos valores brutos no subconjunto de locomoção e de manipulação; a conversão dos valores brutos em percentis e valores estandardizados; a combinação e conversão da soma dos valores estandardizados em percentis e quocientes; a classificação das crianças nas 7 categorias; a conversão dos valores brutos em equivalentes etários, bem como a percentagem de mestria em cada habilidade motora e/ou componente/critério foram efectuados num programa construído no *Mathematica,* versão 5.0[23], de acordo com as indicações existentes no manual do TGMD2.

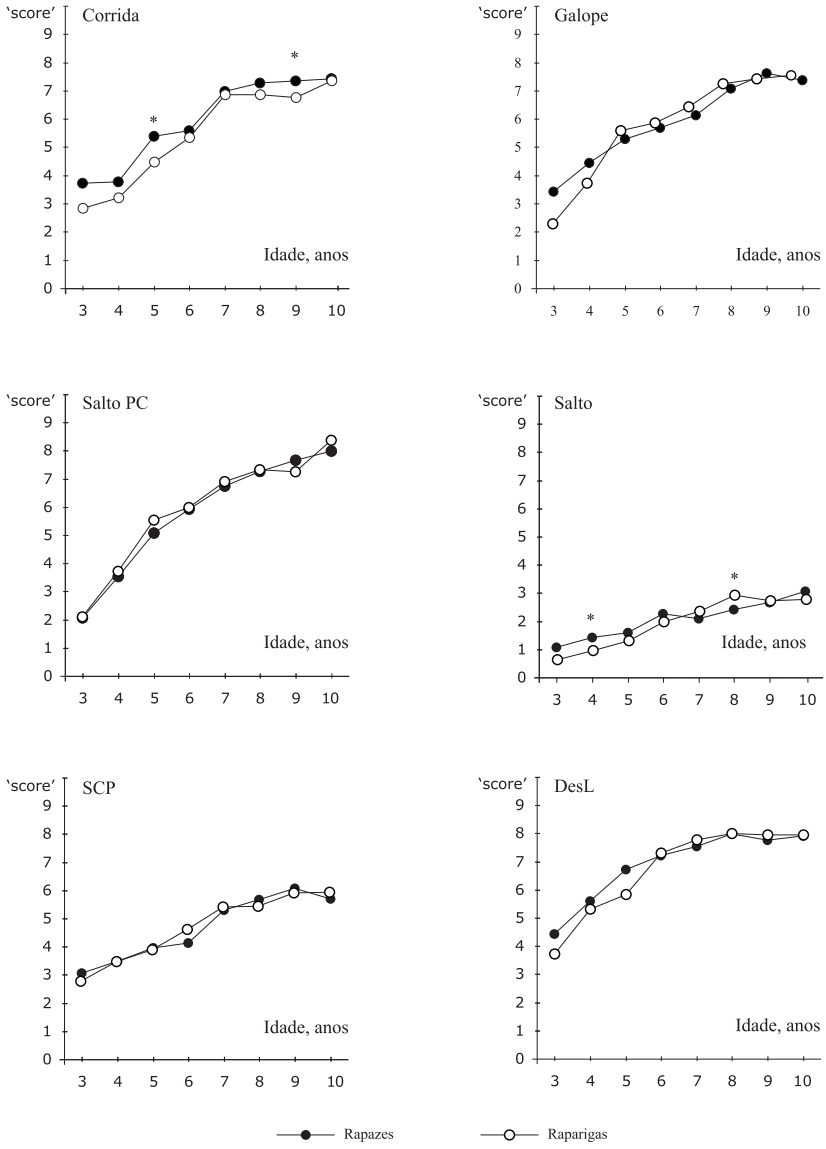

Figura 1. Representação gráfica das habilidades de locomoção: corrida, galope, salto a pé coxinho (salto PC), salto, salto em comprimento sem corrida preparatória (SCP) e deslocamento lateral (DesL).

As restantes análises foram efectuadas a partir do recurso ao '*Statistical Analysis System Program*'[17]. O significado estatístico foi mantido em $p < 0.05$.

RESULTADOS

Valores descritivos para cada habilidade motora e dimorfismo sexual

Os valores médios nas habilidades de locomoção e de manipulação, por idade e sexo, são representados graficamente nas Figuras 1 e 2. É evidente uma melhoria dos resultados com a idade na quase totalidade das habilidades motoras e nos dois sexos. Ao nível das habilidades de locomoção, ganhos mais elevados são observados no galope e no salto a pé coxinho.

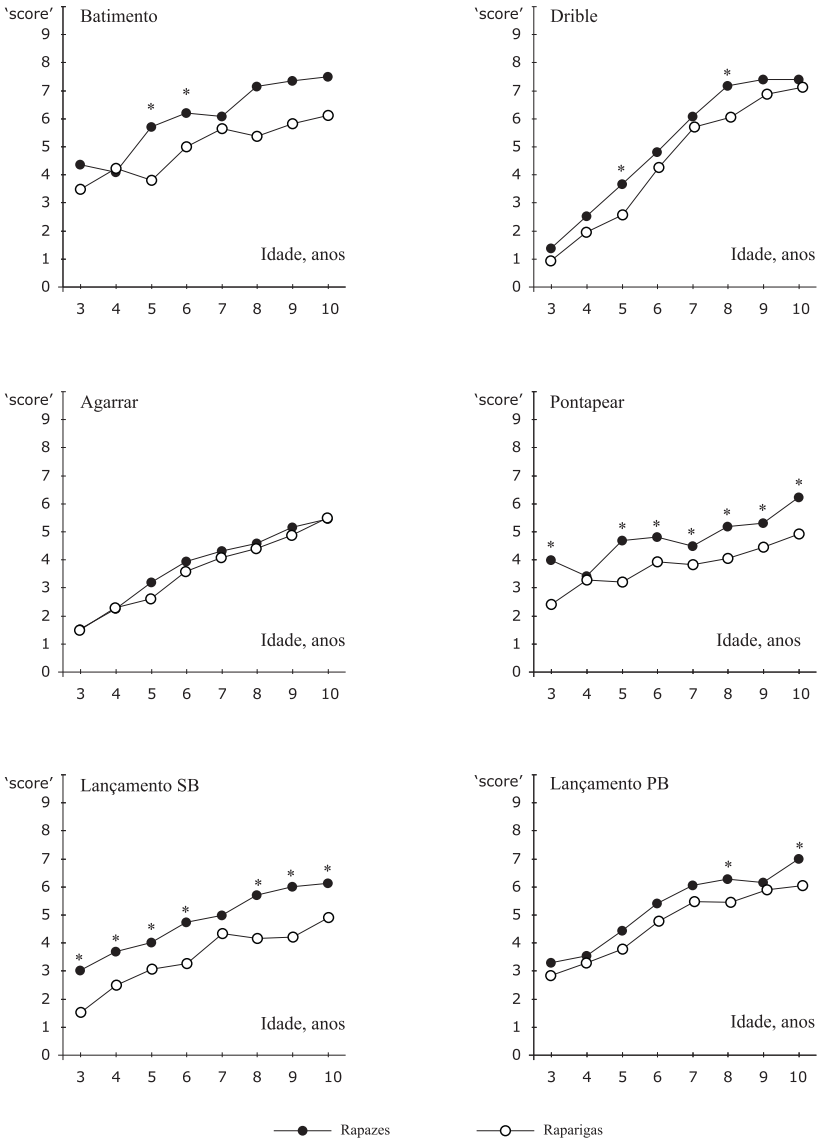

Figura 2. Representação gráfica das habilidades de manipulação: batimento de uma bola estática, drible, agarrar, pontapear, lançamento de uma bola por cima do ombro (lançamento SB) e lançamento de uma bola por baixo (lançamento PB).

As diferenças com significado estatístico entre rapazes e raparigas estão assinaladas com um asterisco sobre o intervalo etário correspondente. Os valores médios dos rapazes são mais elevados do que os das raparigas e alcançam significado estatístico na corrida (5 e 9 anos) e no salto (4 anos). As raparigas apresentam melhores desempenhos no salto, aos 8 anos. No subconjunto das habilidades de manipulação, ganhos mais pronunciados, ao longo da idade, são observados no drible e no lançamento por baixo.

Os rapazes apresentam melhores desempenhos do que as raparigas, na quase totalidade das habilidades motoras e intervalos etários. Diferenças com significado estatístico, favorecendo os rapazes, são claramente observadas no pontapear e no lançamento da bola por cima do ombro. Os rapazes são ainda mais proficientes no batimento de uma bola estática (5 e 6 anos), drible (5 e 8 anos) e lançamento da bola por baixo (8 e 10 anos).

Quadro 3. Equivalentes etários: locomoção e manipulação.

	Sexo					
Equivalentes etários	Masculino		Feminino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Locomoção						
Acima da idade cronológica	64	15.0	51	12.0	115	13.5
Igual à idade cronológica	—	—	—	—	—	—
Abaixo da idade cronológica	362	84.9	373	88.0	735	86.5
Manipulação						
Acima da idade cronológica	48	11.3	56	13.2	104	12.2
Igual à idade cronológica	1	0.2	—	—	1	0.1
Abaixo da idade cronológica	377	88.5	368	86.8	745	87.7

Quadro 4. Classificação das crianças: locomoção, manipulação e quociente motor.

Classificação	Locomoção		Manipulação		Quociente motor	
	n	%	n	%	n	%
Excelente	—	—	—	—	1	0.1
Superior	1	0.1	4	0.5	4	0.5
Acima da média	17	2.0	11	1.3	9	1.1
Média	438	51.5	320	37.7	241	28.4
Abaixo da média	263	30.9	285	33.5	265	31.2
Fraco	109	12.8	181	21.3	260	30.6
Muito fraco	22	2.6	49	5.8	70	8.2

Equivalentes etários nas habilidades de locomoção e de manipulação

Os equivalentes etários nas habilidades de locomoção e de manipulação são apresentados no Quadro 3. Nas habilidades de locomoção há uma grande percentagem de rapazes (84.9%) e raparigas (88.0%) que se encontra abaixo da idade cronológica. O valor total é de 86.5%. As percentagens de crianças acima da idade cronológica são 15.0% (rapazes), 12.0% (raparigas) e 13.5% (total). Nas habilidades de manipulação, os resultados são similares aos anteriores: 88.5% dos rapazes, 86.8% das raparigas e 87.7% no total encontram-se abaixo da idade cronológica. As percentagens correspondentes para a categoria acima da idade cronológica são: 11.3% (rapazes), 13.2% (raparigas) e 12.2% (total). A percentagem de crianças cuja idade cronológica é igual ao equivalente etário é muito reduzida [0.2% (rapazes)] ou nula nas habilidades de locomoção e de manipulação.

Classificação das crianças nas habilidades de locomoção e de manipulação

A classificação dos elementos da amostra da RAM é apresentada no Quadro 4. O maior aglomerado de crianças encontra-se na categoria média: locomoção (51.5%), manipulação (37.7%) e quociente motor (28.4%). Logo de seguida, as crianças madeirenses são maioritariamente classificadas nas categorias

Quadro 5. Percentagem de crianças demonstrando mestria na bateria TGMD$_2$.

TGMD2	Idade							
	3	4	5	6	7	8	9	10
Locomoção								
Corrida	3	3	11	16	55	60	62	73
Galope	13	21	43	45	52	73	86	78
Salto a pé coxinho	—	2	2	4	10	14	17	29
Salto (transposição de um objecto)	—	—	—	2	1	3	2	7
Salto em comp. s/ corrida preparatória	—	2	3	7	21	19	27	19
Deslocamento lateral	25	52	59	83	87	98	94	96
Manipulação								
Batimento bola estática com um bastão	2	—	—	3	5	6	16	19
Drible	2	4	9	12	38	55	64	67
Agarrar	2	1	2	16	20	24	43	67
Pontapear	2	2	4	1	2	2	4	24
Lançamento por cima	—	2	2	4	7	11	7	15
Lançamento por baixo	2	2	6	7	20	18	31	38

Salto em comp. s/ corrida preparatória = salto em comprimento sem corrida preparatória; batimento bola estática com um bastão = batimento de uma bola estática com um bastão.

'abaixo da média e fraco'. A percentagem de crianças no limite inferior da escala 'muito fraco' e à direita da distribuição 'acima da média, superior, superior e muito superior' é baixa.

Percentagem de crianças demonstrando mestria no TGMD$_2$

A percentagem de crianças que alcançaram a mestria nas habilidades de locomoção e de manipulação é apresentada no Quadro 5. Na corrida, galope e deslocamento lateral é observada uma maior mestria com o avanço da idade, à excepção do intervalo etário 8-10 anos. No salto a pé coxinho, salto e salto em comprimento sem corrida preparatória, a percentagem de mestria é reduzida, mesmo nos intervalos etários finais. No subconjunto das habilidades de manipulação, melhorias expressivas com a idade são observadas no drible, agarrar e lançamento por baixo. No batimento de uma bola estática, no pontapear e no lançamento por cima não são observadas grandes alterações com a idade.

Quanto à mestria, o Quadro 6 apresenta as percentagens alcançadas nas componentes/critérios de êxito para cada habilidade motora. Ao nível da corrida há um aumento da mestria ao longo da idade nas quatro componentes. Um padrão de corrida menos desenvolvido é observado na componente/critério dois, até aos 5 anos (máximo de 28%) e na componente três, até aos 4 anos (máximo de 25%). A mestria no galope aumenta linearmente com a idade na totalidade das componentes/critérios, observando-se esporadicamente algumas inversões nos valores alcançados.

No salto a pé coxinho, o valor percentual da mestria aumenta, ao longo da idade, nas cinco componentes/critérios. Contudo, os ganhos percentuais na primeira componente são reduzidos e, aos 10 anos, apenas 53% dos madeirenses apresentam mestria. No salto, a melhoria de mestria ao longo da idade é observada apenas na primeira componente. As percentagens de mestria nas restantes componentes/critérios são baixas.

Quadro 6. Percentagem de crianças demonstrando mestria nas habilidades de locomoção ($TGMD_2$): componentes/critério.

Teste/critérios	Idade							
	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Corrida								
Os braços movem-se em oposição às pernas, com os cotovelos flectidos	53	50	66	71	83	88	84	86
Breve período aéreo (os dois pés não estão em contacto com o solo)	12	17	28	44	85	90	87	91
Redução da superfície de apoio (1º o calcanhar e depois os dedos)	25	25	54	60	79	78	86	95
Perna livre realiza um ângulo de aproximadamente 90º	67	67	88	88	92	93	89	92
2. Galope								
Braços flectidos elevados ao nível da cintura no início do movimento	27	36	55	67	77	80	89	92
Passo à frente, traz o outro pé para uma posição adjacente ou lig. avançada	38	57	75	71	85	96	98	97
Período breve em que os pés não estão em contacto com o solo	48	63	78	82	85	96	97	93
Mantém um padrão rítmico para os quatro galopes sucessivos	27	40	65	60	60	81	89	87
3. Salto a pé coxinho								
A perna livre é utilizada como um pêndulo para produzir força	8	18	22	19	29	29	39	53
A perna livre está flectida e atrás do corpo	28	38	57	55	61	69	58	72
Os braços estão flectidos e deslocam-se para a frente para produzir força	10	15	15	20	39	43	56	69
É capaz de realizar três saltos a pé coxinho com o pé não predilecto	13	24	57	77	88	97	97	95
É capaz de realizar três saltos a pé coxinho com o pé predilecto	40	65	92	97	96	100	98	97
4. Salto								
Impulsão com um pé e recepção com o outro	25	39	46	70	75	84	85	81
Fase aérea. Pés estão afastados a uma maior distância do que na corrida	—	2	—	10	5	9	7	28
Braço oposto à perna de ataque aproxima-se da perna	—	3	1	4	10	15	15	19
5. Salto em comprimento sem corrida preparatória								
Flexão dos joelhos e colocação dos braços atrás	13	21	28	37	55	64	77	72
Projecção dos braços para a frente e para cima (fase final acima da cabeça)	—	3	9	12	26	26	32	29
Impulsão e recepção a dois pés e em simultâneo	87	91	93	94	93	94	95	96
Braços dirigidos para o solo	37	40	51	57	75	77	79	77
6. Deslocamento lateral								
Corpo na lateral e ombros alinhados com o solo (linha)	60	74	81	97	99	100	96	100
Passo lateral e deslocamento do outro pé para próximo do apoio	52	74	88	91	94	98	99	100
Mínimo de quatro ciclos contínuos para a direita	50	64	74	87	95	100	98	98
Mínimo de quatro ciclos contínuos para a esquerda	47	58	64	84	92	100	98	96

Quadro 7. Percentagem de crianças demonstrando mestria nas habilidades de manipulação ($TGMD_2$): componentes/critério.

Teste/critérios	Idade							
	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Batimento numa bola estática com um bastão								
Mão dominante segura o bastão em cima da mão não dominante	63	71	67	81	84	87	89	92
Lado não dominante do corpo está mais próximo da bola; pés paralelos	37	40	55	71	82	92	88	93
Rotação do ombro e da anca durante o batimento	13	14	15	22	31	35	46	52
Transfere do peso do corpo para a perna da frente	8	4	9	9	11	12	23	23
O bastão toca na bola	50	45	60	64	45	55	54	52
2. Drible (no lugar)								
Braços flectidos elevados ao nível da cintura no início do movimento	7	21	17	24	41	66	72	78
Passo à frente, traz o outro pé para uma posição adjacente ou lig. avançada	3	16	23	41	63	70	85	83
Período breve em que os pés não estão em contacto com o solo	30	54	70	87	97	98	98	99
Mantém um padrão rítmico para os quatro galopes sucessivos	8	14	31	50	75	87	93	96
3. Agarrar								
Mãos à frente do corpo e flexão dos braços pelos cotovelos	40	41	49	56	54	53	62	81
Extensão dos braços em direcção à bola	20	47	66	81	96	97	100	100
Agarrar a bola apenas com as mãos	2	6	8	23	35	45	64	78
4. Pontapear								
Aproximação rápida e contínua à bola	27	38	58	68	57	63	75	75
Passo alongado ou pequeno salto antes do contacto com a bola	12	7	9	13	18	14	17	38
Pé de apoio ao lado ou ligeiramente atrás da bola	15	14	9	12	7	15	20	41
Pontapear a bola com o pé preferido (peito ou ponta do pé)	82	76	79	87	85	96	93	93
5. Lançamento por cima do ombro								
Iniciar o lançamento com o movimento descendente do braço oposto	—	6	7	15	19	16	14	20
Rotação da anca e do ombro atrás (ombro oposto dirigido para a parede)	38	36	49	51	65	67	68	83
Transfere do peso corporal para o pé de apoio	38	57	58	49	68	78	75	82
Lançamento diagonal com rotação do ombro e da anca	22	38	41	63	68	74	74	81
6. Lançamento por baixo								
Colocação da mão em baixo e atrás das costas; ombros alinhados	37	41	52	64	83	86	84	88
Passos à frente com o pé contrário à mão de lançamento	3	3	12	19	37	29	46	55
Pernas flectidas pelo joelho	60	65	79	89	92	99	92	99
Largar a bola junto ao solo para que não saltite mais de 10,16 cm do solo	42	42	36	52	48	48	58	65

Paralelamente, para o salto em comprimento sem corrida preparatória, a mestria tende a aumentar com a idade na primeira, segunda e quarta componente. No deslocamento lateral, o comportamento dos resultados ao longo da idade segue um trajecto similar à maioria das habilidades motoras anteriores. A percentagem de mestria alcançada pelas crianças madeirenses nas habilidades de manipulação é apresentada no Quadro 7. Para o batimento numa bola estática com um bastão, a melhoria na mestria com a idade é claramente observada na 2ª e 3ª componentes. Valores percentuais elevados são observados na primeira componente. Ao nível da quarta componente, a percentagem de mestria observada na nossa amostra é muito reduzida: 8% aos 3 anos e 23% aos 10 anos. Valores percentuais muito idênticos são observados na quinta componente na totalidade do intervalo etário. Para o drible, há um aumento dos valores percentuais ao longo da idade nas quatro componentes.

Melhorias expressivas com a idade são também observadas na mestria do agarrar. Ao nível da segunda componente cerca de 96% das crianças madeirenses alcançam êxito, nas duas tentativas, aos 7 anos. Valores percentuais muito baixos são observados na terceira componente aos 3-5 anos (2%-8%). Para o pontapear, um aumento linear na mestria é observado na primeira componente; enquanto na quarta, os valores percentuais são já elevados aos 3 anos.

No lançamento da bola por cima do ombro, melhorias na mestria com a idade são observadas na segunda, terceira e quarta componente. As crianças madeirenses alcançam percentagens de mestria muito baixas na primeira componente. Finalmente, para o lançamento da bola por baixo, os ganhos na mestria com a idade são observados na totalidade das componentes/critérios. Um aumento mais pronunciado é observado na primeira e terceira componente. Um padrão ligeiramente irregular é observado na quarta componente/critério.

DISCUSSÃO

Interpretar os resultados é uma tarefa complexa devido ao número reduzido de pesquisas que utilizaram o $TGMD_2$, à inexistência de protocolos estandardizados de recolha da informação, e à dupla aproximação às habilidades motoras ou seja, o processo e o produto. Genericamente, o processo e o produto de uma performance motora estão positivamente relacionados. Isto é, bons resultados em termos de produto demonstram proficiência no processo de movimento, e vice-versa. É nesta base que assenta a nossa discussão.

Os resultados da presente pesquisa são parcialmente suportados por alguns 'clássicos' da literatura. Sinclair[19] estudou o desenvolvimento de várias habilidades motoras em crianças norte-americanas, dos 2 aos 6 anos de idade. O desempenho aumentou, em média, com o avanço da idade, na maioria das habilidades motoras (agarrar, correr, deslocamento lateral, galope, lançamento, pontapear e salto em comprimento sem corrida preparatória). Similarmente, Morris et al.[11] examinaram a relação entre a idade e o desempenho motor em crianças norte-americanas dos 3 aos 6 anos. No total, uma melhoria de resultados com a idade foi observada no agarrar, corrida, salto em comprimento sem corrida preparatória e lançamento de uma bola de ténis. Nelson et al.[13] observaram uma melhoria na performance de lançamento em 26 crianças (5-8 anos) seguidas ao longo de um período de 3 anos. Em Portugal, Saraiva et al.[16] observaram desempenhos irregulares: aumento nas habilidades de locomoção dos 6 aos 7 anos, seguido de um decréscimo aos 8 e aos 9 anos, enquanto, nas habilidades de manipulação, os desempenhos decresceram com a idade.

As diferenças entre sexos nas habilidades de locomoção e de manipulação observadas nas crianças madeirenses são paralelas a outros trabalhos. Gabbard[6] refere que 'aos 3 anos as crianças do sexo masculino tendem a ser mais proficientes do que as raparigas em tarefas como a corrida, lançamento e salto em comprimento sem corrida preparatória. As crianças do sexo feminino, por outro lado, tendem a ser mais proficientes no salto a pé coxinho e tarefas que requerem controlo motor fino, equilíbrio e flexibilidade'. Ainda neste âmbito, Morris et al.[11] investigaram a associação da idade e sexo à performance. Os rapazes foram mais proficientes do que as raparigas no teste de lançamento. Diferenças de menor grandeza entre sexos foram também encontradas na corrida e no salto em comprimento sem corrida preparatória, onde a performance dos rapazes foi superior à das raparigas. Similarmente, Nelson et al.[12]

observaram que os rapazes lançavam mais longe do que as raparigas e exibiam formas de lançamento mais 'maduras' aos 5 anos de idade. A performance de lançamento das raparigas foi apenas de 57% relativamente à performance dos rapazes, mas quando a performance foi ajustada por um compósito de variáveis biológicas, a performance das raparigas aumentou para 60% comparativamente à performance apresentada pelos rapazes.

As características de crescimento físico humano, o envolvimento e a sua interacção são as fontes potenciais para explicar o dimorfismo sexual observado nas habilidades de manipulação, na amostra madeirense. A este respeito, Thomas e French[20], num estudo de meta-análise observaram que os rapazes (3-7 anos) excederam as raparigas nos desempenhos relativos á velocidade de lançamento em cerca de 1.5 unidades de desvio padrão e que a diferença aumentava para 3.5 unidades de desvio padrão aos 12 anos. Tal facto conduziu os autores a sugerirem que as diferenças entre sexos no lançamento por cima do ombro têm origem em diferenças biológicas. Esta sugestão é reforçada por Malina et al.[10] e Malina[8, 9], ao referirem que as diferenças biológicas entre sexos na infância são reduzidas, mas os rapazes têm mais massa isenta de gordura e menos gordura corporal do que as raparigas. Malina[9] refere ainda que os rapazes apresentam um rácio 'diâmetro biacromial sobre o diâmetro bicristal' maior no final da infância.

Concomitantemente, as características de envolvimento são determinantes nas diferenças entre sexos observadas na performance motora. Regra geral, os pais "olham" os filhos de forma diferente das filhas e esperam comportamentos distintos[10].

Paralelamente, os rapazes em idade pré-escolar são mais activos do que as raparigas[4].

A grande variabilidade observada no desempenho das habilidades de locomoção e de manipulação das crianças madeirenses é comum na literatura. Malina et al.[10] referem que a variação no desenvolvimento motor é considerável durante a infância no mesmo indivíduo, entre indivíduos e ao longo da idade. As crianças em idade pré-escolar mostram frequentemente uma tendência para um bom desempenho num dado momento e um mau desempenho no momento seguinte. A variação na performance entre períodos de avaliação distintos reflecte a variação na maturação neuromuscular, mudanças no tamanho e proporções, oportunidade para a prática e motivação. Para além disso, a avaliação de crianças exige cooperação, a qual é um factor que afecta a performance. A alternância de padrões de movimento 'maduros' numa dada idade e padrões 'imaturos' numa idade subsequente ocorrem frequentemente sem uma causa conhecida e podem reflectir variabilidade normal. De igual modo, podem estar relacionados com o desenvolvimento e aprendizagem de novas habilidades motoras, pelo que quando um padrão 'maduro' é alcançado numa tarefa, a criança pode tentar outros movimentos que minimizem o padrão 'maduro' original [3, 10].

Os equivalentes etários indicam o nível de desenvolvimento ou idade que corresponde um valor bruto. Uma criança com um equivalente etário acima da média, significa que o seu valor bruto é característico de uma idade cronológica mais avançada. Por outras palavras, está avançado para a sua idade cronológica. O oposto é verdadeiro para uma criança que está localizada abaixo da média. As crianças madeirenses apresentaram-se maioritariamente abaixo da média nas habilidades de locomoção e de manipulação. A única pesquisa que encontramos na literatura com equivalentes etários foi desenvolvida na Universidade Estadual de Londrina. Andrade et al.[2] referem valores médios nos equivalentes etários de locomoção e de manipulação abaixo da idade cronológica. Estes resultados são paralelos à amostra madeirense. Devido à interpolação, extrapolação e ajustamento usados na criação dos equivalentes etários no método original, Ulrich[21] sugere alguma prudência na interpretação dos resultados.

Uma grande fatia de crianças madeirenses é classificada nas categorias 'abaixo da média', 'fraco' e 'muito fraco'. Esta partição difere da amostra norte-americana[21]. As crianças norte-americanas estão mais circunscritas às categorias 'médio' e acima da média. Em oposição, desempenhos mais fracos do que os que foram observados nos rapazes e raparigas madeirenses foram encontrados no Brasil[1]. Em Portugal Continental, Saraiva et al.[16] observaram valores percentuais muito próximos à amostra madeirense, à excepção da categoria 'fraco', na qual os madeirenses quase duplicam a percentagem dos

seus pares. Resultados similares à amostra madeirense foram também observados em crianças bracarenses[7].

Ao nível da mestria, as crianças madeirenses apresentam percentagens de mestria mais baixas do que os seus pares norte-americanos[21] na corrida, salto a pé coxinho, salto e salto em comprimento sem corrida preparatória. Percentagens mais elevadas foram observadas no galope e no deslocamento lateral. Estes resultados são algo 'estranhos', porque o galope e o deslocamento lateral combinam vários movimentos básicos, nomeadamente, o andar e o salto[6, 14]. Ao nível das habilidades de manipulação, as crianças madeirenses apresentam valores percentuais mais baixos na quase totalidade das habilidades motoras. A única excepção foi observada no drible. Um cenário idêntico de resultados é encontrado na percentagem de mestria para cada componente/critério em cada habilidade de locomoção ou de manipulação. As crianças portuguesas apresentam percentagens de mestria inferiores aos seus pares norte-americanos[21] nas componentes/ critérios dois e três (corrida), um e quatro (galope), um, dois e três (pé coxinho), dois e três (salto), um, dois e quatro (salto em comprimento sem corrida preparatória). Valores percentuais similares entre as duas amostras são encontrados nas componentes/critérios um e quatro (corrida), três (galope), um (salto a pé coxinho) e dois, três e quatro (deslocamento lateral). Resultados de mestria mais elevados nas crianças portuguesas são observados nas componentes/critérios dois (galope), cinco (salto a pé coxinho), três (salto em comprimento sem corrida preparatória) e um (deslocamento lateral).

Para as habilidades de manipulação, a análise comparativa é a seguinte: valores percentuais mais baixos dos portugueses nas componentes/critérios três, quatro e cinco (batimento de uma bola estática), um (drible), um e três (agarrar), um, dois e três (pontapear), um (lançamento por cima do ombro) e dois e quatro (lançamento por baixo). Valores de mestria similares são observados nas componentes/critérios um (batimento de uma bola estática), dois e quatro (drible), dois (agarrar), quatro (pontapear), dois, três e quatro (lançamento por cima do ombro) e um (lançamento por baixo). Percentagens mais elevadas dos portugueses comparativamente aos norte-americanos são encontradas nas componentes/critérios dois (batimento de uma bola estática), três (drible) e três (lançamento por baixo).

As conclusões da presente pesquisa são várias: 1) as crianças madeirenses apresentam uma melhoria de resultados com a idade, na quase totalidade das habilidades motoras; 2) os rapazes são mais proficientes do que as raparigas nas habilidades de manipulação; 3) o maior número de crianças madeirenses foi classificado na categoria 'médio', nas habilidades de locomoção e nas habilidades de manipulação; 4) as crianças madeirenses apresentam equivalentes etários abaixo da média nas habilidades de locomoção e de manipulação; 5) um aumento de mestria com a idade é observado na corrida, galope, deslocamento lateral, drible, agarrar e lançamento por cima; 6) o dimorfismo sexual nas habilidades de locomoção é paralelo a outras pesquisas; 7) as crianças madeirenses são, na sua maioria, classificadas nas categorias 'média', 'abaixo da média', 'fraco' e 'muito fraco', colocando-as a um nível inferior às norte-americanas; 8) as crianças madeirenses apresentam percentagens de mestria mais baixas dos que os seus pares norte-americanos na quase totalidade das habilidades de locomoção e de manipulação; 9) valores percentuais de mestria mais elevados das crianças madeirenses comparativamente às norte-americanas são observados no galope e no deslocamento lateral; 10) as percentagens de mestria por componente/critério da amostra madeirense são, na generalidade, mais baixas nas crianças madeirenses comparativamente às norte-americanas.

A presente pesquisa fornece dados cruciais aos pais, professores, agentes desportivos e políticos em geral, no sentido de melhor interpretarem o significado associado à variação que ocorre no crescimento físico humano e no desenvolvimento motor da criança madeirense. O "espaço familiar", a escola e outras instituições de utilidade pública são o palco privilegiado para possíveis intervenções a este nível. Estratégicas sinérgicas para elevar o nível das habilidades de locomoção e de manipulação devem estimular a prática regular e sistemática de actividades de recreação, lazer e desportivas.

AGRADECIMENTOS

O projecto de investigação '*Crescer com Saúde na Região Autónoma da Madeira*' foi co-financiado pelo Governo da Região Autónoma da Madeira, através da Secretaria Regional de Educação e Cultura e da Secretaria Regional dos Assuntos Sociais, bem como pelo Programa Operacional Pluri-Fundos da RAM III, vertente Fundo Social Europeu e gerido pelo Centro de Ciência e Tecnologia da Madeira.

CORRESPONDÊNCIA

Duarte Luís de Freitas
Universidade da Madeira, Departamento de Educação Física e Desporto
Campus Universitário da Penteada
9000-390 Funchal
Portugal-Madeira
Tel. 291 705332
Fax. 291 705339
E-mail: *dfreitas@uma.pt*

REFERÊNCIAS

1. Andrade VM, Lima DA, Marques I (2006b). Comparação do desempenho de habilidades locomotoras e manipulativas em crianças de 7 e 8 anos de idade, de acordo com o género. *Anais do III Congresso Brasileiro de Comportamento Motor*. Rio Claro.
2. Andrade VM, Lima DA, Bastos CB, Marques I (2006a). Análise de habilidades locomotoras e manipulativas em crianças de 4 a 6 anos de idade. *Anais do XV Encontro Anual de Iniciação Científica e Encontro de Pesquisas da UEPG*. Ponta Grossa.
3. Branta C, Haubenstricker J, Seefeldt V (1984). Age changes in motor skills during childhood and adolescence. In: Terjung RL (ed.). *Exercise and Sport Science Reviews*, 12: 467-520, Toronto: The Collamore Press
4. Centers for Disease Control and Prevention (2000). *Physical activity and good nutrition*. U.S. Department of Health and Human Services. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Atlanta.
5. Freitas DL, Maia JA, Rodrigues AL, Silva CA, Faria CA, Almeida MJ, Lopes VP, Rodrigues AJ, Neves AT, Antunes AM, Esteves CM, Afonso GA, Conceição LP (2006). Crescer com saúde na RAM – Um estudo no ensino pré-escolar e ensino básico. *Painel Desportivo*, 20: 9-12.
6. Gabbard CP (2004). *Lifelong motor development*. San Francisco: Pearson, Benjamin Cummings.
7. Lopes L (2006). Actividade física, recreio escolar e desenvolvimento motor. Estudo exploratório em crianças do 1º ciclo do ensino básico. Dissertação apresentada a provas de mestrado. Braga: Universidade do Minho.
8. Malina R (1975). Anthropometric correlates of strength and motor performance. In: Wilmore H, Keogh F (ed.), *Exercise and Sport Science Reviews*, 3: 249-274, New York: Academic Press.
9. Malina RM (1984). Physical activity and motor development. performance in populations nutritionally at risk. In Pollitt E, Amante P (ed.), *Energy and Intake and Activity*. New York: Alan RL, 285-302.
10. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O (2004). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
11. Morris AM, Williams JM, Atwater AE, Wilmore JH (1982). Age and sex differences in motor performance of 3 trough 6 year old children. *Res Q Exerc Sport,* 53(3): 214-221.
12. Nelson JK, Thomas JR, Nelson KR (1986). Gender differences in children's throwing performance: biology and environment. *Res Q Exerc Sport,* 57(4): 280-287.
13. Nelson KR, Thomas JR, Nelson JK (1991). Longitudinal change in throwing performance: gender differences. *Res Q Exerc Sport,* 62(1): 105-108.
14. Payne GV, Isaacs LD (2005). *Human motor development: A lifespan approach*. New York: McGraw-Hill.
15. Safrit M (1990). *Introduction to measurement in physical education and exercise science*. Second edition. St. Louis: Times-Mirror.
16. Saraiva L, Santos S, Mendes, Rodrigues L (2007). Validação do 'Test of Gross Motor Development – 2' (TGMD2): um estudo preliminar de validação com crianças portuguesas do 1º ciclo de ensino básico. Comunicação apresentada no *3º Seminário Internacional 'Educação Física, Lazer e Saúde – Novas Realidades, Novas Práticas*. Instituto de Estudos da Criança. Braga: Universidade do Minho.
17. SAS Institute (1990). *SAS/STAT User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute.
18. Sinclair CB (1971). *Movement and movement patterns of early childhood*. Richmond VA: State Department of Education.
19. Thomas JR, French KE (1985). Gender differences across age in motor performance: a meta-analysis. *Psychol Bull*, 98(2): 260-282.
20. Thomas RJ, Nelson JK, Church G (1991). A developmental analysis of gender differences in health-related physical fitness. *Pediatric Exercise Science*, 3: 28-42.
21. Ulrich AD (2000). *Test of gross motor development. Examiner's manual*. Second edition. Austin: Pro-ed.
22. Wolfram Research (2003). *Mathematica*. version *5.0*. Champaign, IL: Wolfram Research, Inc.
23. Zahner L, Dossegger A (2004). Motor activity-the key to development in childhood. In: Dossegger (ed.). L.Z.U.P.C.S.J.S.A. *Active childhood-healthy life*. Basle: Institute for Exercise and Health Sciences.