

Associações entre actividade física, habilidades e coordenação motora em crianças portuguesas

Association between physical activity and motor skills and coordination in Portuguese children

Luís Oliveira Lopes¹
Vítor Pires Lopes²
Rute Santos³
Beatriz Oliveira Pereira¹

¹ Universidade do Minho. Centro de Investigação em Formação de Profissionais de Educação da Criança do Instituto de Educação. Braga, Portugal.

² Instituto Politécnico de Bragança. Centro de Investigação em Ciências do Desporto, Ciências da Saúde e Desenvolvimento Humano. Departamento de Ciências do Desporto e Educação Física. Bragança, Portugal.

³ Universidade do Porto. Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer da Faculdade de Desporto. Porto, Portugal. Instituto Superior da Maia (CIDESD). Maia, Portugal.

Recebido em 16/02/10
Revisado em 25/05/10
Aprovado em 09/07/10



Licença: Creative Common

Resumo – Actualmente, existe na literatura a evidência unânime, que a prática actividade física (AF) regular é benéfica para a saúde. A variação na AF nas crianças é resultado de vários factores, nos quais se incluem as habilidades motoras fundamentais (HMF) e a coordenação motora (CM). Analisar a relação entre a AF habitual e as HMF, e a CM em crianças de ambos os sexos com idades de 6 e 7 anos. A amostra foi constituída por 21 crianças com uma idade média de $6,38 \pm 0,50$. A actividade física habitual foi avaliada por acelerometria, as habilidades motoras fundamentais usando o Test of Gross Motor Development (TGMD-2) e a coordenação motora através do Körperkoordination Test für Kinder (KTK). As crianças deste estudo cumprem as recomendações internacionais de AF regular. No KTK, a maioria das crianças (52,4%) apresentou perturbações da CM e insuficiências coordenativas, 47,6% valores correspondentes a uma CM normal, nenhum sujeito apresentou uma CM boa ou muito boa; no TGMD-2, para a avaliação locomotora, 76,2% das crianças situam-se acima do percentil 50 (P50), na avaliação do controlo de objectos, 28,6% atingem o P50 ou superior, e para o score total do teste, 38,1% alcançam o P50 ou superior. A AF habitual correlacionou-se positivamente com o TGMD-2 controlo de objectos. Estas crianças apresentaram resultados baixos, indiciadores de possíveis insuficiências do desenvolvimento coordenativo e de pobre desenvolvimento das HMF, pelo que se considera que deviam ser alvo de uma especial intervenção, nomeadamente na área da Educação Física.

Palavras-chave: Actividade Física; Habilidade Motoras fundamentais; Coordenação motora; Acelerómetros.

Abstract – Nowadays, there is growing evidence in literature that Health benefits from regular physical activity (PA). The variance in PA among children is caused by a number of factors including their motor abilities and coordination. The aim of the study was to analyse the relation between usual PA and gross motor abilities and motor coordination in children aged 6 to 7 years. The sample comprised 21 children, aged in average $6,38 \pm 0,50$ years. Physical activity was accessed by accelerometry, gross motor abilities by using the Test of Gross Motor Development (TGMD-2) and motor coordination by using the Körperkoordination Test für Kinder (KTK). Subjects met the international recommendations for daily PA; in motor coordination 47,6% of children met normal coordination, nobody reach good or very good coordination, the majority (52,4%) revelled disturbances or insufficiencies of coordination; in locomotion TGMD-2 76,2% of the children met percentile 50 or superior (P50), in object control TGMD-2 28,6% of the children reach P50 or superior, in total TGMD-2 38,1% of the children met P50 or superior. PA was positively correlated with TGMD-2 object control. Low performance attributed to the children in TGMD-2 and KTK tests could be an indicative of insufficient in the development of coordination and gross motor abilities; therefore we believe that this kind of intervention should be targeted at school children mainly in Physical Education classes.

Key words: Physical activity; Gross motor abilities; Motor coordination; Accelerometers.

INTRODUÇÃO

O processo do desenvolvimento motor revela-se basicamente por alterações no comportamento motor ao longo do ciclo de vida, proporcionado pela interacção entre as necessidades da tarefa, a biologia do indivíduo e as condições do ambiente¹.

Se o movimento serve como janela para o processo de desenvolvimento motor, então, a forma de o estudar é pelo exame da progressão sequencial das habilidades motoras ao longo de toda a vida¹. Por conseguinte, habilidade representa a colecção de “equipamento” que uma pessoa tem ao seu dispor, determinando se uma tarefa motora pode ser bem ou mal desempenhada². A execução de habilidades motoras, qualquer que seja o seu nível, requer um conjunto variado de aptidões que podem ser designadas genericamente por coordenação motora (CM), existindo, porém, alguma dificuldade na sua definição, dado que o uso de termos como agilidade, destreza ou controlo motor como seus sinónimos complicam a sua operacionalização³.

De acordo com Newell⁴, a CM deve ser analisada no contexto das acções motoras e não dos movimentos, uma vez que o movimento pode ser considerado condição necessária mas não suficiente para a acção, assim sendo, este apenas faz sentido no âmbito da acção motora⁵. Meinel e Schnabel⁶ referem que, quando da realização de uma acção motora, devem ocorrer vários processos motores, sensoriais, verbais e de pensamento, sendo parcialmente visíveis, pelas características externas no decorrer do movimento. A CM é a harmonização destes processos, tendo em vista a realização da acção motora. Mesmo os mais simples movimentos (acções) requerem a organização de várias e independentes partes do sistema motor².

Estudos realizados têm-se revelado inconsequentes na tentativa de identificar as componentes da CM. Maia e Lopes⁵ referem que cada tarefa ou acção motora requer uma combinação particular de componentes. Para Kiphard e Schilling⁷ a CM é a interacção harmoniosa e económica do sistema músculo-esquelético, do sistema nervoso e do sistema sensorial a fim de produzir acções motoras precisas e equilibradas e reacções rápidas adaptadas à situação, exigindo: i) uma adequada medida de força que determina amplitude e velocidade do movimento; ii) uma adequada selecção dos músculos que influenciam a condução e orientação do movimento; iii) a capacidade de alternar rapidamente entre tensão e relaxamento musculares.

Segundo Meinel e Schnabel⁶ a CM pode ser analisada segundo três pontos de vista: i)

biomecânico, relativo à ordenação dos impulsos de força numa acção motora e a ordenação de acontecimentos em relação a dois ou mais eixos perpendiculares; ii) fisiológico, relacionando as leis que regulam os processos de contracção; iii) pedagógico, respeitante à ligação ordenada das fases de um movimento ou acções parciais e a aprendizagem de novas habilidades.

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 AF no dia-a-dia, quer em actividades escolares, quer em actividades de participação voluntária, espontâneas ou organizadas, de forma a obter benefícios para a saúde⁸.

De uma forma geral, as actividades das crianças, como saltar, correr, dançar, andar de bicicleta, proporcionariam um grande volume de actividade e uma larga variedade de movimentos⁹ onde a actividade vigorosa acontece de forma intermitente¹⁰. Mas tem-se verificado que o nível de AF durante o tempo livre tem declinado significativamente, apresentando-se abaixo das expectativas¹¹.

O ambiente e as condições de vida actuais tornam difícil para muitas crianças adquirirem experiências motoras, contrariando as suas necessidades específicas. Mudanças em termos da condição de vida implicam alterações nas condições para o desenvolvimento. A falta de movimento pode não só levar a um restringir do corpo e do desenvolvimento motor, como pode influenciar aspectos da personalidade como a percepção, a cognição, o discurso, as emoções, e o comportamento social¹².

Vários estudos mostram um deteriorar das habilidades motoras das crianças nas décadas mais recentes. Experimentar um grande e variado leque de movimentos ajuda as crianças não só ao desenvolvimento da auto-percepção, como também a perceber o ambiente que as rodeia¹². Além do mais, aprendem mais facilmente novos movimentos, beneficiando-se dos movimentos anteriormente adquiridos, obtendo mais sucesso nas actividades realizadas e retirando delas mais prazer¹³.

A AF começa na infância com o erguer, o virar, o gatinhar, o andar e progride para actividades mais complexas à medida que o controlo neuromuscular se desenvolve. Os padrões básicos de movimentos desenvolvem-se durante as idades pré-escolares, servindo de base para um leque variado de AF à medida que a idade avança. Com o crescimento, a maturação e a experiência os movimentos básicos são integrados e coordenados em movimentos e

acções mais especializados e complexos que caracterizam as brincadeiras, os jogos, os desportos e outras actividades da adolescência¹⁴.

Em idade escolar, a manutenção de níveis adequados de AF visa, sobretudo, o crescimento e desenvolvimento saudável e normal, para além da criação de hábitos de AF que se irão prolongar ao longo da vida¹⁵.

De uma forma geral, quando realizados testes, as crianças activas em relação às inactivas (menos activas), apresentam melhores resultados, em termos motores, de força e ao nível da capacidade cardiovascular¹⁶. Num recente estudo longitudinal em crianças dos 6 aos 10 anos de idade, que relacionava CM, aptidão física e AF, os autores encontraram uma relação significativa da CM aos 6 anos com a AF aos 10 anos de idade, ou seja, o resultado encontrado indicou que a CM foi um importante preditor da AF¹⁷.

Na literatura, são escassos os estudos que permitem aferir o grau de desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais e da CM em crianças. A AF aferida objectivamente (acelerometria) é um fenómeno recente e de interesse crescente, apesar de existirem já alguns estudos nesta área, não conhecemos nenhuma investigação que relacione a AF à CM e as habilidades motoras fundamentais em crianças.

Neste contexto, os objectivos deste estudo foram verificar a relação entre a actividade física habitual, o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais e a coordenação motora, de crianças de ambos os sexos, com idades entre os 6 e os 7 anos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho de campo foi realizado numa escola pública do norte de Portugal na primavera de 2006.

O protocolo e os procedimentos utilizados neste estudo respeitaram a Declaração de Helsínquia para a investigação em sujeitos humanos e foi aprovada pela Comissão Científica do Instituto de Educação da Universidade do Minho. Explicaram-se os objectivos do estudo, os procedimentos a adoptar e solicitou-se autorização para participar no estudo, ao Director da escola e aos Encarregados de Educação. Foi garantida a participação voluntária das crianças e assegurou-se a confidencialidade dos dados recolhidos.

Amostra

A amostra foi constituída por 21 alunos de duas

turmas do 1º ano de escolaridade (13 meninas e 8 rapazes), com 6 e 7 anos de idade.

Actividade Física

A AF foi avaliada por acelerometria, utilizando o monitor de actividade MTI *ActiGraph* (*Manufacturing Technology Incorporated*, MTI).

A característica chave do programa é a conversão das contagens por segundo do MTI *ActiGraph* em unidades de dispêndio energético relativo (METs). As contagens são convertidas em unidades de dispêndio energético, utilizando a equação de regressão desenvolvida por Freedson et al.¹⁸, para crianças dos 6 aos 18 anos de idade: $METs = 2.757 + (0.0015 \times counts/min) - (0.0896 \times idade \text{ em anos}) - (0.000038 \times counts/min \times idade)$ ($r = 0,90$; $SEE = 1,08$ METs).

A equação é utilizada para derivar os valores de corte do número de contagens a que corresponde determinado valor de gasto energético em METs. De acordo com os valores de corte, o programa calcula para cada criança os minutos totais de cada uma das seguintes categorias de actividade física: AFM (3-5.9 METs); AFV (6-8.9 METs); AFMtoV (≥ 9 METs)¹⁹, cujo somatório foi designado de AFtotal.

Para conseguir um quadro representativo da AF habitual e para uma maior fiabilidade dos resultados, os MTI *Actigraphs* foram utilizados sete dias consecutivos. Utilizou-se 1 minuto por *epoc*.

Habilidades Motoras Fundamentais

As habilidades motoras fundamentais foram avaliadas com o Teste de Desenvolvimento das Habilidades Motoras Fundamentais (grosseiras) (*Test of Gross Motor Development, Second Edition - TGMD-2*)²⁰.

O TGMD-2 é um teste adequado para a faixa etária dos 3 aos 10 anos de idade e consiste numa avaliação normativa das habilidades motoras globais comuns. O teste encontra-se dividido em dois tipos de avaliação, ou duas sub escalas (dividido em doze itens):

- 1) Avaliação locomotora: corrida (*run*), galope (*gallop*), pé-coxinho (*hop*), pulo/salto (*leap*), salto horizontal parado (*horizontal jump*), deslocamento lateral (*slide*);
- 2) Avaliação controlo de objectos: batimento numa bola estática (*striking a stationary ball*), drible sem deslocamento (*stationary dribble*), agarrar (*catch*), pontapear (*kick*), lançamento por cima do ombro (*overhand throw*), lançamento da bola por baixo (*underhand roll*).

Este teste permite uma avaliação separada para as duas sub escalas (locomção e controlo de objectos), no entanto, não permite a avaliação separada de cada habilidade motora, dado que elas estão integradas num modelo estatístico que valida o teste.

O teste foi aplicado, de acordo com as descrições originais, tendo cada criança realizado três repetições em cada teste. A pontuação atribuída era de um ponto se atingisse o critério e zero se não o atingisse. De acordo com protocolo, foi usada uma câmara de vídeo para registo. Os resultados foram analisados por dois observadores previamente treinados, atendendo aos critérios de êxito e respectivas pontuações. Recorreu-se a um terceiro observador sempre que não havia concordância para um resultado.

De acordo com o protocolo do teste e usando as tabelas fornecidas pelo autor, a soma dos resultados obtida para cada avaliação (locomotora e controlo de objectos), atendendo à idade (avaliação locomotora e controlo de objectos) e ao sexo (avaliação controlo de objectos) de cada criança, foi convertida num *score* (resultado), cuja amplitude varia de 1 a 20. A soma desses *scores* (TGMD-2 total) converte-se em percentis ou quociente (baseado nas tabelas fornecidas pelo autor).

Para melhor compreensão dos resultados, optou-se por dividir os resultados em três percentis: habilidade motora baixa, menor que o percentil 50 (<P50); habilidade motora normal, entre o percentil 50 e o percentil 75 (\geq P50 e < P75); e habilidade motora boa, acima do percentil 75 (\geq P75).

Coordenação Motora

Para avaliar a CM, foi escolhido o Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordination Test für Kinder - KTK)²¹.

Desenvolvido por Schilling²¹, o KTK consiste numa bateria de testes que, no global, pretende avaliar a CM grosseira, e constitui-se por quatro itens: i) Equilíbrio em marcha à retaguarda; ii) Saltos monopodais; iii) Saltos laterais; iv) Transposição lateral.

O teste foi realizado, obedecendo às descrições originais. O quociente motor (QM) obtido a partir da bateria KTK resulta do somatório do QM obtido em cada item. O QM de cada item obtém-se transformando a pontuação obtida em cada item do teste, a partir da consulta das tabelas normativas respectivas que constam no manual da bateria. O QM permite classificar as crianças segundo o

seu nível de desenvolvimento coordenativo: (1) Perturbações da coordenação (QM inferior a 70); (2) Insuficiência coordenativa (QM \geq 71 e \leq 85); (3) Coordenação normal (QM \geq 86 e \leq 115); (4) Coordenação boa (QM \geq 116 e \leq 130) (5) Coordenação muito boa (QM \geq 131 e \leq 145).

Medidas antropométricas

O Peso e a altura foram avaliados com a balança digital marca *Seca* modelo 708.

O peso foi registado com o aluno descalço e vestindo roupas leves, o resultado corresponde à média de duas avaliações efectuadas. Os resultados foram expressos em kg com aproximação a 0,1kg. Sempre que existia uma diferença entre os valores, superior a 0,2 kg, foi efectuada uma nova pesagem.

A altura foi retirada da medida entre o *vertex* (ponto acima da cabeça, no plano mediano-sagital) e o plano de referência do solo, mantendo a atitude antropométrica estável. As medidas foram registadas em centímetros com a aproximação à primeira casa decimal. Sempre que existia uma diferença entre medições, superior a 2 mm, era obtida uma terceira medição, através da qual se registava uma média dos valores verificados. As avaliações foram intercaladas entre peso e altura: à primeira avaliação do peso e altura seguiram-se as segundas avaliações de peso e altura.

Procedimentos Estatísticos

Foram avaliadas as distribuições das diferentes variáveis quanto à existência de *outliers* e quanto à normalidade. A variável AFMtoV utilizada para o cálculo da AF total sofreu uma transformação logarítmica uma vez que a sua distribuição não era normal.

Fez-se uma análise correlacional bivariada entre todas as variáveis estudadas, através da Correlação de Pearson.

O programa estatístico utilizado na análise dos dados foi o SPSS, versão 17.0 para o *Windows*. O nível de significância foi colocado a 5% ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Na Tabela 1, apresentam-se as medidas descritivas (valores mínimos, máximos, médias e desvios-padrão) da amostra total ($n=21$) para a idade, o tempo total em AF habitual (AFtotal em minutos por semana), o quociente motor (KTK), a avaliação locomotora (TGMD-2), a avaliação do controlo de objectos (TGMD-2) e o conjunto da avaliação

Tabela 1. Características da amostra das variáveis em estudo (valores mínimo, máximo, média e desvio padrão).

	Mín.	Máx.	Média ± DP
Idade	6	7	6,38 ± 0,50
AF Total (min/sem)	918	2 659	1 522 ± 501,21
KTK (quociente motor)	62	102	84,86 ± 12,44
TGMD-2 Av. Locomotora	32	48	41,43 ± 3,91
TGMD-2 Av. Controlo Objectos	23	44	32,86 ± 6,81
TGMD-2 Total	12	27	19,48 ± 3,44

Tabela 2. Percentagem de crianças por percentis no TGMD-2.

Variáveis	< P50	≥ P50 < P75	≥ P75
Locomotora	23,8	42,9	33,3
Controlo dos objectos	71,4	23,8	4,8
Total	61,9	23,8	14,3

locomotora e a avaliação do controlo de objectos (TGM-2 total).

Relativamente à AFtotal, todos os sujeitos da amostra cumprem as recomendações internacionais de AF diária para crianças (420 min/sem de AF moderada a vigorosa).

Ao analisar os dados do KTK, verifica-se que apenas 47,6% das crianças apresentam um QM correspondente a uma CM normal. Salienta-se, ainda, o facto de nenhum sujeito apresentar uma coordenação boa ou muito boa. A maioria das crianças (52,4%) apresentou perturbações da coordenação e insuficiências coordenativas (figura 1).

Na Tabela 2, apresentam-se os resultados do TGMD-2, em valores percentuais, para a amostra total, TGMD-2 avaliação locomotora e TGMD-2 avaliação do controlo de objectos, definidos pelos percentis: menor que o percentil 50 (< P50); entre o percentil 50 e menor que o percentil 75 (≥ P50 < P75) e maior ou igual ao percentil 75 (≥ P75).

No que respeita à avaliação locomotora do teste TGMD-2, observa-se que a maioria (76,2%) das crianças se situa acima do percentil 50 (P50) (Tabela 2).

Na avaliação do controlo de objectos do teste TGMD-2, apenas 28,6% dos sujeitos atingem o P50 ou superior (Tabela 2).

Quando se analisa o TGMD-2 total, constata-se que 38,1% das crianças alcançam o P50 ou superior (Tabela 2).

Para a amostra total, fez-se uma análise correlacional entre a AF total e o KTK e a AF total e o TGMD-2 (Tabela 3). Verificaram-se correlações positivas, estatisticamente significativas, entre: a AF total e o TGMD-2 (avaliação controlo de objectos).

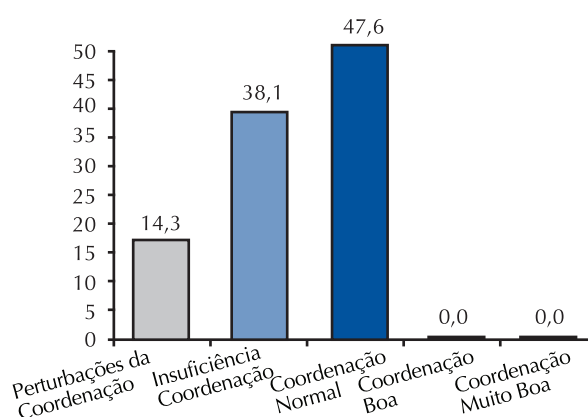


Figura 1. Percentagem de crianças por nível de desempenho no KTK.

Tabela 3. Matriz de correlação de Pearson entre a AF total e o KTK; a AF total e o TGMD-2.

		AF total (min/sem)
TGMD-2 Locomotora	Correlação	0.201
	Sig.	0.382
TGMD 2 Controlo Objectos	Correlação	0.593*
	Sig.	0.005
TGMD 2 Total	Correlação	0.331
	Sig.	0.143
KTK (quociente motor)	Correlação	0.171
	Sig.	0.460

DISCUSSÃO

Os objectivos do presente estudo foram analisar a existência de uma relação entre a AF habitual as habilidades motoras fundamentais e a CM.

Relativamente à AF habitual, todos os sujeitos da amostra realizam mais de 420 min/sem de AF

moderada a vigorosa, cumprindo as recomendações internacionais de AF diária para crianças necessária para a manutenção de um bom estado de saúde. O que vai ao encontro a outros estudos realizados com crianças portuguesas, nomeadamente, Mota et al.²² e Mota et al.²³. No entanto, estes resultados são contrários a outras investigações, nomeadamente em Portugal por Maia e Lopes⁵, em Inglaterra por Armstrong e Welsman²⁴ e nos Estados Unidos da América pelo CDC²⁵ em que a generalidade das crianças não cumpre as recomendações de AF.

No que se refere as habilidades motoras fundamentais, aferidas através do TGMD-2, na avaliação Locomotora, apenas 23,8% dos sujeitos se situa abaixo do P50. Na avaliação controlo de objectos, 71,4% situam-se abaixo do P50, no TMGD total, 61,9% das crianças estão abaixo do P50. Estes resultados são inferiores aos encontrados em Bonifacci²⁶, onde só 10,4% das crianças estavam abaixo do P50, no TGMD total.

Quando comparados os resultados da avaliação locomotora e da avaliação controlo de objectos, no que concerne à percentagem de crianças abaixo do P50, observa-se uma grande disparidade entre eles (23,8% e 71,4%, respectivamente). Estes dados poderão ser indiciadores de uma falta de experiências com a manipulação de objectos.

Os resultados do KTK permitiram verificar que apenas 47,6% das crianças apresentam uma CM normal (ninguém apresentou coordenação boa ou muito boa), o que significa que na sua maioria (52,4%) os alunos apresentaram insuficiência coordenativa e perturbações da coordenação. Quando comparados com outros estudos que também utilizam o KTK, verificamos que os nossos resultados são inferiores aos encontrados por Lopes et al.³, que apresentavam já resultados inferiores aos de Kiphard e Schilling⁷ na década de 70. O que corrobora a ideia e as evidências da literatura de que as crianças vêm apresentando cada vez mais baixos resultados.

Tal como seria de esperar, verificam-se correlações significativas entre a AF habitual e o TGMD-2 (avaliação controlo de objectos). Contrariamente às nossas expectativas iniciais, não se encontraram correlações significativas entre a AF habitual e o KTK, o TGMD-2 (avaliação Locomotora), o TGMD total. Num estudo com 25 crianças com uma idade média de 12,4 anos, Schmucker et al.²⁷ encontraram correlações significativas entre a AF habitual e o KTK e as habilidades motoras básicas. Refira-se, no entanto, que a amostra do nosso estudo tem uma idade média inferior à de Schmucker et al.²⁷ e que quer as habilidades motoras, quer a AF

foram avaliadas com instrumentos diferentes, daí que as comparações se tornem difíceis. De facto, será sempre de esperar que as crianças mais activas sejam aquelas que apresentem um maior reportório motor e, conseqüentemente, uma melhor CM e um desempenho mais elevado das habilidades motoras fundamentais, desde que a qualidade e quantidade de AF sejam adequadas às suas idades e ao seu desenvolvimento. Ora, no nosso estudo, parece-nos que o facto de 62% da nossa amostra estar abaixo do P50 no TGMD-2 total e de 52,4% apresentarem perturbações da coordenação ou insuficiências coordenativas no KTK, poderá ser explicado não pela falta de AF (em termos de quantidade), uma vez que todas as crianças deste estudo fazem pelo menos 60 min/dia em média de AF, mas provavelmente pela falta de riqueza (em termos de qualidade dos estímulos). Importa, contudo, ressaltar a pequena dimensão da nossa amostra, bem como, o facto de os acelerómetros nada nos dizer sobre a qualidade e riqueza dos estímulos da AF.

Este estudo tem como limitação a pequena dimensão da amostra.

CONCLUSÃO

As crianças deste estudo cumprem as recomendações internacionais de AF habitual.

No que diz respeito às habilidades motoras fundamentais e à CM, os sujeitos deste estudo apresentam resultados baixos, indiciadores de possíveis insuficiências do desenvolvimento coordenativo e de pobre desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais, pelo que se considera que devam ser alvo de uma especial intervenção na área da Educação Física. Apenas foram encontradas correlações significativas entre a AF habitual e o TGMD-2 (avaliação controlo de objectos). Neste contexto, parece ser importante recorrer a materiais de jogo e estratégias, no sentido de aumentar, adequar e diversificar a riqueza dos estímulos, nomeadamente nas aulas de EF e nos recreios escolares, garantindo um desenvolvimento motor integral das crianças.

Em termos de indicações para o futuro, salienta-se a necessidade da realização de mais estudos, com amostras representativas e de carácter longitudinal, cujos resultados sirvam de suporte para a definição de programas de intervenção que visem o incremento da quantidade e qualidade da AF na infância.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Agência de Financiamento Portuguesa FCT-MCTES Grant (BD/43808/2008).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gallahue D, Ozmun J. Understanding motor development: infants, children, adolescents, Adults: McGraw-Hill; 1997.
2. Schmidt R. Motor Learning and performance: from principles to practice. Champaign: Human Kinetics Books; 1991.
3. Lopes V, Maia J, Silva R, Seabra A, Morais F. Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 aos 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Rev Port Cien Desp* 2003;3(1):47-60.
4. Newell K. Motor skill acquisition and mental retardation: overview of traditional and current orientation. In: Humphrey JCJ, editor. *Motor development. Current selected research*. Nova Jersey: 1985. p.75-97.
5. Maia J, Lopes V. Estudo do crescimento somático, aptidão física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º ciclo do ensino básico da região autónoma dos açores. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto e Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores e Direcção Regional da Ciência e Tecnologia; 2002.
6. Meinel K, Schnabel G. Motricidade I. Teoria da motricidade esportiva sob o aspecto pedagógico. *Ao Livro Técnico*. Rio de Janeiro; 1984.
7. Kiphard E, Schilling F. Der hammarburger-Koordinationstest fuer Kinder (HMKTK). *Monatszeitschrift fuer Kinderheil Kunde* 1970;118(6):473-79.
8. Hagger M, Ashford B, Stambulova N. Russian and British children's physical self-perceptions and physical activity participation. *Ped exerc Sci* 1998;10:137-52.
9. Boreham C, Riddoch C. The physical activity, fitness and health of children. *J Sports Sci* 2001;19(12):915-29.
10. Trost S. Measurement of physical activity in children and adolescents. *Am J Lifestyle Med* 2007;1(4):299-314.
11. Pienaar A, Badenhorst P. Physical activity levels and play preferences of pre-school children: recommendations for "appropriate" activities. *J Hum Mov Studies* 2001;41:105-23.
12. Zahner L, Dossegger A. Motor Activity-the Key to Development in Childhood. In: Dossegger L, editor. *Active Childhood-Healthy Life*. Basle: FOSPO; Institute for Exercise and Health Sciences, University of Basle; Winterthur; 2004. p. 41-86.
13. Welk G. The youth physical activity promotion model: a conceptual bridge between theory and practice. *Quest* 1999;51:5-23.
14. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 2005;146(6):732-737.
15. Telama R. A saúde e o estilo de vida activo nos jovens. In: *Omniserviços ED. A Educação para a Saúde. O papel da Educação Física na Promoção de Estilos de Vida Saudáveis*. Champaign, IL: Human Kinetics;1998.
16. Malina RM. Physical activity: relationship to growth, maturation, and physical fitness. In: C. Bouchard C, Stephens RS, Stephens T. editors. *Physical Activity, Fitness, and Health. International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign, IL: Human Kinetics;1994. p. 918-930.
17. Lopes V, Rodrigues L, Maia J, Malina R. Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scand J Med Sci Sports* 2009;doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x:1-7.
18. Freedson P, Sirard J, Debold E, Pate R, Dowda M. Calibration of the Computer Science And Applications, Inc. (CSA) accelerometer (Abstract). *Med Sci Sports Exerc* 1997;29 (suppl.):S45.
19. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(1):71-80.
20. Ulrich D. *Test of Gross Motor Development TGMD-2. Examiner's Manual*. Second ed. Austin, Texas; 2000.
21. Schilling F. *Körperkoordination Test für Kinder, KTK*. Beltz Test GmbH. Weinheim; 1974.
22. Mota J, Silva P, Santos MP, Ribeiro JC, Oliveira J, Duarte JA. Physical activity and school recess time: differences between the sexes and the relationship between children's playground physical activity and habitual physical activity. *J Sports Sci* 2005;23(3):269-75.
23. Mota J, Santos P, Guerra S, Ribeiro JC, Duarte JA. Patterns of daily physical activity during school days in children and adolescents. *Am J Hum Biol* 2003;15(4):547-553.
24. Armstrong N, Welsman J. *Young People and Physical Activity*. Oxford, UK: Oxford University Press; 1997.
25. CDC. Youth Risk Behavior Surveillance- United States, 2005. *Morbidity & Mortality Weekly Report* 2005;<<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/SS/SS5505.pdf>> [2006 Set 20].
26. Bonifacci P. Children with low motor ability have lower visual-motor integration ability but unaffected perceptual skills. *Hum Mov Sci* 2004;23:157-68.
27. Schmucker B, Riganer B, Hinrichs W, Trawinski J. Motor abilities and habitual physical activity in children. In: Valimak JII, editor. *Children and sport. Pediatric work physiology*. Berlin: Springer-Verlag; 1984. p.170-194.

Endereço para correspondência

Luís Oliveira Lopes
Universidade do Minho.
Departamento de Teoria da Educação e Educação Artística e Física – Instituto de Educação
Campus de Gualtar – 4710-057 – Braga. Portugal
E-mail: luis.iec.um@hotmail.com