

ARTIGO ORIGINAL

Nível de atividade física e coordenação motora de escolares em diferentes estágios maturacionais

Level of physical activity and motor coordination of schoolchildren in different maturational stages

Ayrton Bruno de Moraes Ferreira¹, Jason Azevedo de Medeiros¹, Rafaela Catherine da Silva Cunha de Medeiros¹, Luiz Afonso Rangel Serrano¹, Vanessa Carla Monteiro Pinto², Matheus Dantas², Paulo Moreira Silva Dantas²



¹Centro Universitário do Rio Grande do Norte, departamento de Educação Física – Rua Prefeita Eliane Barros, 2000, Tirol. Natal / RN, Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, departamento de Educação Física – Av. Senador Salgado Filho, 3000, Campus Universitário Lagoa Nova. Natal / RN, Brasil.

Autor correspondente
ayrtonbruno12@hotmail.com

Manuscrito recebido: Setembro 2018
Manuscrito aceito: Agosto 2019
Versão online: Outubro 2019

Resumo

Introdução: Estudos e debates na área do desenvolvimento motor revelam que o esporte e a atividade física desenvolvem e melhoram as habilidades motoras. Esses estudos buscam compreender as mudanças que ocorrem com o movimento, o qual se torna mais complexo à medida que se desenvolve através da atividade física.

Objetivo: Comparar o nível de atividade física e coordenação motora de escolares em diferentes estágios maturacionais e relacionar o nível de atividade física com a coordenação motora de jovens.

Método: Pesquisa descritiva com corte transversal. Participaram do estudo 46 indivíduos do sexo masculino, com idades entre 10 e 14 anos. Foi aplicado o questionário de Atividade Física Habitual de Baecke; o estágio de maturidade foi verificado através da Equação de Predição da Maturação Puberal; a composição corporal foi avaliada através do protocolo de Guedes para crianças e adolescentes; por fim, o desempenho coordenativo foi classificado por meio da bateria de testes Körperkoordinationstest für Kinder (KTK).

Resultados: Houve diferenças significativas para as variáveis Idade e Estatura entre todos os estágios: P3, P4 e P5 de maturação. As diferenças encontradas na massa corporal ocorreram apenas entre os estágios P3 e P5; P4 e P5. Observou-se também que não foram encontradas diferenças significativas para a coordenação motora entre os estágios de maturação. O mesmo ocorreu quando os índices de atividade física foram comparados.

Conclusão: Não existe diferença no nível de atividade física entre os estágios 3, 4 e 5 da maturação sexual, assim como o estágio maturacional não parece influenciar o nível de coordenação motora de jovens escolares.

Palavras-chave: atividade motora, destreza motora, desenvolvimento sexual.

Suggested citation: Ferreira ABM, Medeiros JA, Medeiros RCSC, Serrano LAR, Pinto VCM, Dantas M, et al. Level of physical activity and motor coordination of schoolchildren in different maturational stages. *J Hum Growth Dev.* 2019; 29(3):373-380. DOI: <https://doi.org/10.7322/jhgd.v29.9536>

Síntese dos autores

Por que este estudo foi feito?

Este estudo foi o trabalho de conclusão de curso em Educação Física – Licenciatura, do autor Ayrton Bruno. A escolha da temática ocorreu por meio da observação do autor, enquanto estagiário da rede privada de ensino básico, do desinteresse pela prática de atividades físicas por parte de crianças e adolescentes na última década.

O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

Buscou-se comparar o nível de atividade física e coordenação motora de escolares em diferentes estágios maturacionais e relacionar o nível de atividade física com a coordenação motora. Foi observado que não existe diferença no nível de atividade física entre os estágios 3, 4 e 5 da maturação sexual, assim como o estágio maturacional não parece influenciar o nível de coordenação motora de jovens escolares. Além disso, foi identificada uma associação entre o nível de atividade física escolar e de lazer com o desempenho de coordenação.

O que essas descobertas significam?

Significam que o professor de Educação Física Escolar pode trabalhar com o desenvolvimento da coordenação motora durante as fases de todos os estágios de maturação sexual, diferentemente do desenvolvimento das capacidades físicas, que possuem períodos sensíveis de adaptação.

INTRODUÇÃO

Na última década o perfil de atividade física em adolescentes e crianças tem mudado consideravelmente e os adolescentes apresentam um perfil cada vez mais sedentário¹. O baixo nível de atividade física (NAF) pode promover ocorrência de doenças crônicas, distúrbios e disfunções orgânicas²⁻⁴. Dentre os fatores que influenciam, o uso abusivo de smartphones⁵, uso de TV, computador e jogos eletrônicos⁶ tem estimulado um estilo de vida sedentário em cerca de 61,8% do tempo em vigília⁷. Embora uma recente revisão de literatura apontou que programas de saúde na escola podem estimular um estilo de vida mais ativo em jovens⁸, ainda é necessária uma compreensão mais aprofundada dos fatores que interferem no NAF de jovens e como esse estilo de vida pode afetar o componente físico e motor dos jovens.

Em consequência, as atividades das crianças, como correr, saltar, dançar ou andar de bicicleta, possibilitam um grande volume de atividade e uma ampla variedade de movimentos⁹. Vivenciar uma ampla variedade de movimentos pode ajudar as crianças não só no desenvolvimento da autopercepção, como também a perceber o ambiente que as rodeiam¹⁰. Além disso, aprendem mais facilmente novos movimentos, obtendo mais sucesso nas atividades realizadas e retirando delas mais prazer¹¹. Vale ressaltar que a maior experiência também pode promover benefícios quanto às capacidades físicas dos jovens, pois quanto maior o nível de complexidade de uma tarefa motora, maior o nível de coordenação necessário para um desempenho eficiente¹². Dessa forma, é possível hipotetizar que a experiência motora desenvolvida previamente por meio das atividades diárias pode auxiliar no cumprimento de tarefas complexas.

Vale salientar que o processo de desenvolvimento motor se revela 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 ambiente¹². Portanto, o processo maturacional é um mecanismo biológico importante que influencia nas capacidades físicas¹³ e no nível de atividade física¹⁴. O processo de maturidade interfere diretamente na composição corporal de jovens¹⁵, que juntamente com barreiras percebidas e auto-eficácia apresentaram relação indireta, na associação entre status puberal e NAF¹⁴.

Sendo assim, a realização deste estudo se justifica considerando a importância e necessidade de identificar os níveis de coordenação motora de crianças e adolescentes em idade escolar, pois permite detectar possíveis déficits na coordenação e, a partir disso, adotar estratégias que possam contribuir para o desenvolvimento motor, saúde e qualidade de vida do público em questão.

Dessa forma, o objetivo é comparar o nível de atividade física e coordenação motora de escolares (de 10 a 14 anos) em diferentes estágios maturacionais e relacionar o nível de atividade física com a coordenação motora de jovens.

MÉTODO

Trata-se de estudo transversal¹⁶. A amostra foi composta por 46 indivíduos do sexo masculino selecionados de forma intencional e não probabilística. Para ser incluído na amostra, o participante deveria possuir idade cronológica entre 10 e 14 anos, entregar os termos de consentimento (TCLE) e assentimento livre e esclarecido (TALE) devidamente assinados e não apresentar problemas de saúde e/ou deficiência, física ou mental, que impossibilitasse a realização dos testes ou pudesse ser fator de confundimento na análise dos dados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (parecer nº 1249937/2015). Todo o procedimento de coleta de dados respeitou a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, assim como foi atendido os termos éticos contidos na declaração de Helsinque.

As avaliações foram realizadas em um único dia no ambiente escolar. Inicialmente os participantes passaram pela avaliação do nível de atividade física. Foi usado o questionário de atividade física habitual previamente validado para jovens¹⁷. O questionário foi inicialmente proposto por Baecke *et al.*¹⁷, sendo composto por 16 questões que abrangem três índices de atividade física habitual dos últimos 12 meses: 1) índice de atividades físicas ocupacionais na escola (IAFE) com oito questões; 2) índice de exercícios físicos no lazer (IAFLA) com quatro questões; 3) índice de atividades físicas de locomoção, excluindo exercícios físicos (IAFL), com quatro questões. Por fim, o índice de atividade física habitual (IAFH) é obtido pela soma dos três índices citados anteriormente

(IAFH = IAFE + IAFLA + IAFL). Todos os participantes receberam as mesmas instruções para a compreensão do questionário.

Em seguida, foram mensuradas as medidas de Massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica; perímetros do pescoço, antebraço e cintura; alturas ósseas acrómio-radial e tibial; diâmetro femoral; dobras cutâneas tricípital e subescapular. Todas as medidas seguiram as diretrizes da International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK)¹⁸. A massa corporal e estatura foram avaliadas por meio de uma balança com estadiômetro acoplado (marca Welmy[®]) com precisão de 100g e 1cm, respectivamente; as medidas de perímetria e altura tronco-cefálica foram realizadas utilizando uma trena antropométrica inelástica com precisão de 1 mm (marca Sanny[®]); os diâmetros e alturas ósseas foram verificados a partir de um Paquímetro metálico com precisão de 1 mm (marca Sanny[®]). As dobras cutâneas foram mensuradas a partir de um Adipômetro científico (marca Sanny[®]).

Os dados antropométricos foram usados na equação de predição da maturação puberal proposta por Medeiros *et al.*¹⁹ (Equação 1), no qual apresenta uma alta concordância com o método de avaliação das genitálias (ICC= 0,840). Com o resultado, os participantes foram estratificados de acordo com o estágio de maturação sexual. Todos os participantes se classificaram em estágio 3 ou superior.

Equação 1:

$$EQPP = (0.49436 * idade) + (10.74526 * Altura Tronco-cefálica) + (0.11583 * altura óssea acromial) - (0.01394 * altura óssea tibial) - (0.02808 * diâmetro femural) + (0.05963 * Perimetria de antebraço) + (0.22397 * Perimetria de pescoço) - (0.05155 * Perimetria de cintura) - 19.69139.$$

Para avaliação da composição corporal foi utilizado o protocolo de Guedes, para crianças e adolescentes de 7 a 18 anos com a somatória de duas dobras cutâneas (tricípital e subescapular)²⁰ em rapazes brancos e negros (Tabela 1).

Tabela 1: Equações para predição do percentual de gordura de acordo com o estágio maturacional em crianças.

	Equações de predição de percentual de gordura	
	Rapazes brancos	Rapazes negros
Pré-púberes	% G = 1,21 (S) – 0,008 (S) ² - 1,7	% G = 1,21 (S) – 0,008 (S) ² - 3,5
Púberes	% G = 1,21 (S) – 0,008 (S) ² - 3,4	% G = 1,21 (S) – 0,008 (S) ² - 5,2
Pós-Púberes	% G = 1,21 (S) – 0,008 – 5,5	% G = 1,21 (S) – 0,008 (S) ² - 6,8

S= somatória de dobras

Após avaliação das características antropométricas, os participantes se deslocaram para uma quadra coberta, em que realizaram a bateria de testes KTK (Körperkoordinationstest für Kinder)²¹. O KTK pode ser utilizado com crianças entre 5 e 14 anos e é composto por quatro tarefas (trave de equilíbrio, saltos monopodais, saltos laterais e transferência sobre plataforma) com alta confiabilidade (ICC= 0.90)²¹. 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: 1) aumento da altura ou distancia; 2) aumento da velocidade; 3) maior precisão na execução, medida em função do maior número de acertos num determinado número de tentativas²¹. Para a análise, o resultado final foi transformado em quocientes motores (QM) baseado na tabela normativa proposta por Gorla; Araujo e Rodrigues²².

Análise estatística

A normalidade dos dados foi testada por meio do teste Shapiro-Wilk e análise de assimetria e curtose (-1,96 até 1,96). A seguir foi realizado o teste de Kruskal-Wallis para comparar as variáveis antropometria, nível de atividade física e desempenho no Körperkoordinationstest für kinder (KTK) entre os estágios maturacionais. Correlação de Spearman foi usado para verificar a relação entre o nível de atividade física e a coordenação. Para todas as análises foram adotadas o nível de significância em 5% (p valor < 0,05).

RESULTADOS

Do total da amostra, onze jovens foram classificados no estágio três, vinte e dois foram classificados no estágio quatro e treze foram classificados no estágio cinco. A figura 1 apresenta o comportamento das variáveis antropométricas de acordo com os estágios de maturação sexual. Idade e estatura apresentaram diferença estatística significativa entre todos os grupos, enquanto que massa corporal diferiu apenas nos grupos P3 e P4 quando comparado com o grupo P5. Não foi verificada diferença no percentual de gordura entre os estágios de maturação (Figura 1).

A Figura 2 apresenta os Índices de Atividade física e de Atividade Física Habitual de acordo com os estágios de maturação sexual. Não foi verificada diferença estatística no nível de atividade física escolar (H= 3,005; p=0,223), no nível de atividade física no lazer (H= 3,005; p=0,223) e no nível de atividade física de locomoção (H= 3,952; p= 0,139). Também não foi verificada diferença estatística no nível de atividade física habitual (H= 0,611; p=0,737) (Figura 2).

A figura 3 reporta a comparação dos desempenhos do teste KTK entre os estágios de maturação. Não foi verificada diferença estatística no teste de equilíbrio (H= 0,594; p=0,743), saltos monopodais (H= 5,611; p=0,060), saltos laterais (H= 1,317; p= 0,518) e transferência sobre plataforma (H= 1,869; p= 0,393) (Figura 3).

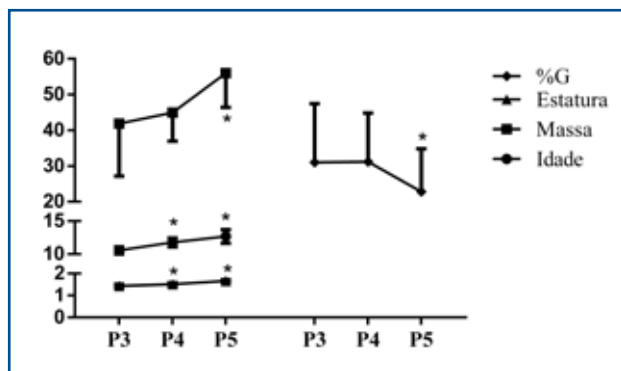


Figura 1: Comparação de variáveis antropométricas e idade cronológica entre estágios de maturação sexual.

* Diferença estatística para os demais estágios de maturação ($p < 0,05$).

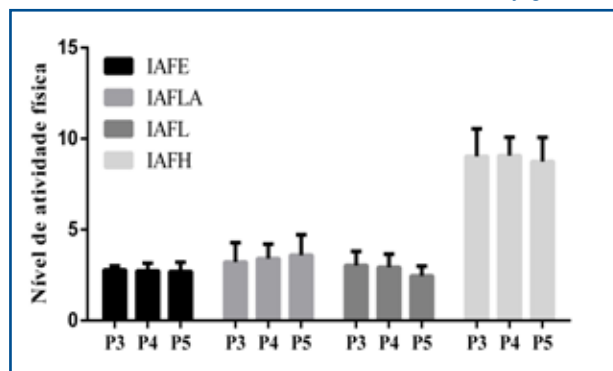


Figura 2: Índices de Atividade física e Índice de Atividade Física Habitual de acordo com os estágios de maturação sexual.

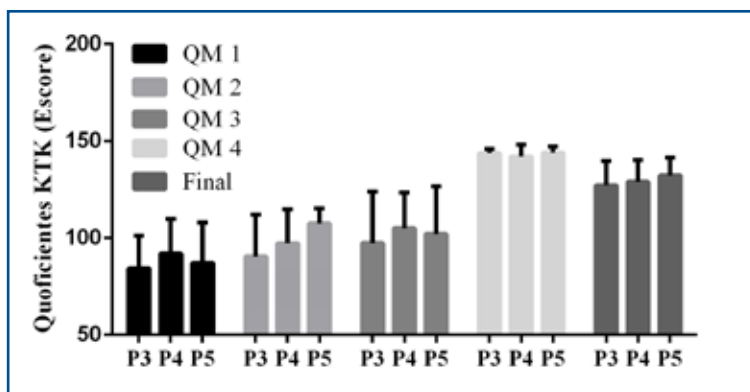


Figura 3: Médias dos Quocientes Motores (QMs) de cada tarefa do teste KTK e Escore Final da soma total dos QMs de acordo com o estágio de maturação sexual.

Nota: QM1= Teste de equilíbrio; QM2= Saltos monopodais; QM3= saltos laterais; QM4= Transferência sobre plataforma.

Não foi verificada associação linear entre desempenho no teste de equilíbrio e índice de atividade física escolar (IAFE: $r = -0,019$; $p = 0,901$), assim como não ocorreu para o índice de atividade física de lazer (IAFLA: $r = -0,019$; $p = 0,901$) e de locomoção ($r = 0,077$; $p = 0,804$). Entretanto, o desempenho de saltos monopodais se associou tanto com atividade física na escola ($r = 0,438$; $p = 0,002$), como atividade física no lazer ($r = 0,438$; $p = 0,002$), mas

não para o domínio da locomoção ($r = -0,066$; $p = 0,663$). O mesmo padrão ocorreu para saltos laterais com atividade física na escola ($r = 0,368$; $p = 0,012$), no lazer ($r = 0,368$; $p = 0,012$) e de locomoção ($r = 0,282$; $p = 0,057$). Transferência sobre plataforma se associou com atividade física escolar ($r = 0,492$; $p = 0,001$) e lazer ($r = 0,492$; $p = 0,001$), mas não com as atividades de locomoção ($r = 0,086$; $p = 0,569$) (Tabela 2).

Tabela 2: Matriz de correlação entre coordenação motora e nível de atividade física de crianças.

	IAFE	IAFLA	IAFL
QM 1	- 0,019	- 0,019	0,077
QM 2	0,438*	0,438*	-0,066
QM 3	0,368*	0,368*	0,282
QM 4	0,492*	0,492*	0,086
Somatório	0,382*	0,382*	0,124

QM1= Teste de equilíbrio; QM2= Saltos monopodais; QM3= saltos laterais; QM4= Transferência sobre plataforma; Somatório= desempenho geral no teste de coordenação. * Diferença estatística ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo reportam um aumento linear da idade e estatura entre os estágios maturacionais (i.e., $P3 < P4 < P5$). Também foi demonstrado que os participantes que se encontram no estágio mais acelerado possuem maior massa do que seus pares menos maturados ($P5 > P4 > P3$), além do que não há diferença no percentual de gordura entre os grupos. O nível de atividade física também foi similar entre os grupos, assim como o

desempenho no teste de coordenação. Além do mais, foi identificada uma associação entre o nível de atividade física escolar e de lazer com o desempenho de coordenação.

A maturação parece ser um importante fator de alterações na composição corporal durante a adolescência²³. Ao longo do desenvolvimento na adolescência, é possível observar um aumento linear da massa magra em ~54%, da massa gorda em ~19% e a menor variação ocorreu para o percentual de gordura, com diminuição de ~11% do estágio

3 para o estágio 5. O autor também mostra uma forte relação entre as mudanças nos níveis de testosterona com os ganhos de massa magra. De fato, questões hormonais são fortemente ligadas com o processo maturacional.

Cole *et al.*²⁴ desenvolveram uma curva do comportamento das concentrações séricas de testosterona e IGF-1 em 54 crianças, com acompanhamento dos 8 aos 16 anos. Por volta dos 13 anos foi verificado um aumento da secreção dos hormônios, ocorrendo bem próximo ao pico de velocidade de crescimento. Além do mais, os hormônios apresentaram fortes correlações com estatura e com os estágios genitais e de pilosidade ($r = \sim 0,77 - 0,94$). Portanto, parece que o processo maturacional nos jovens é mediado por hormônios que induzem mudanças nas características de composição corporal.

Apesar de não ter ocorrido diferença estatisticamente significativa entre os estágios maturacionais para o IAFH, pode-se perceber uma redução nos valores absolutos entre os estágios 4 e 5. É provável que os aspectos sociais e culturais possam influenciar no padrão comportamental, tendo como consequência o declínio dos níveis de atividade física com o aumento da idade²⁵. Um dos fatores sociais que pode ajudar a entender a redução do NAF é a alteração que se analisa ao longo da idade nos modelos que orientam os comportamentos dos adolescentes. Enquanto na infância a família parece ser o primeiro e o mais poderoso agente socializador na transmissão de valores, comportamentos e normas, a entrada na adolescência leva os adolescentes a desenvolverem um sentido de autonomia e independência; acarretando, na maioria das vezes, no distanciamento dos seus pais, o que pode alterar seus modelos e valores, vindo a influenciar negativamente nos comportamentos e estilos de vida saudáveis²⁶. Outro aspecto do envolvimento social na adolescência é a escola e, mais especificamente, a disciplina e o professor de Educação Física. De fato, os adolescentes empregam cotidianamente uma grande parte do seu tempo na escola, estando sujeitos a várias influências positivas e/ou negativas que poderão condicionar os seus hábitos de atividade física²⁶.

Nesse sentido, tendo em vista a associação entre nível de atividade física escolar e de lazer com o desempenho de coordenação, os professores de Educação Física devem possibilitar o desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e motor em suas aulas, utilizando-se de conteúdos como os jogos, as danças, as ginásticas, as lutas e os esportes²⁷, uma vez que, crianças e adolescentes sempre estão prontos para algum tipo de experiência, contudo a seleção e provisão de estímulos que desencadeiem a resposta esperada são de responsabilidade do professor²⁸. Sendo assim, um dos objetivos da Educação Física Escolar é o de fazer crianças e adolescentes aprenderem o movimento, pelo movimento e para o movimento²⁷. Desse modo, a avaliação física deve ser levada em consideração em qualquer programa de Educação Física, pelo fato de proporcionar a oportunidade dos professores medirem as potencialidades e progressos dos estudantes²⁹.

Com relação a coordenação motora, os resultados encontrados mostraram que não houve diferença significativa nos níveis de coordenação motora, quando comparados aos diferentes estágios maturacionais. As

mudanças no estágio maturacional induzem mudanças morfofisiológicas no organismo, porém essas alterações são mais relacionadas com as ações de produção de força máxima ou de potência (*e.g.*, aumento no percentual de fibras tipo 2 e aumento da atividade da creatina quinase)^{30,31}. Estudos prévios demonstraram relação entre a maturação e a força explosiva de membros superiores e inferiores³²⁻³⁴. Entretanto, quanto as capacidades coordenativas, outros fatores podem ter maior relevância, como o tipo de programa de treinamento e a idade de treino do indivíduo. Vale salientar que poucos estudos buscaram utilizar os estágios maturacionais em conjunto com os testes de coordenação motora^{35,36}.

Freitas *et al.*³⁵ objetivaram analisar a contribuição da maturação esquelética no desempenho dos testes do KTK em crianças de 7 a 10 anos de idade, tendo como resultado coeficientes de correlação negativos, concluindo que a maturação biológica isoladamente, ou mesmo combinada ao tamanho corporal, manifesta pouca influência sobre os resultados do KTK. Ao passo que, Luz *et al.*³⁶ tiveram como objetivo analisar a associação dos estágios maturacionais com o desempenho nas provas de coordenação motora em crianças. Os resultados mostraram que os estágios maturacionais não teve correlação significativa com a maioria das provas do KTK (saltos monopodais, saltos laterais e transferência sobre plataformas). Em contrapartida, houve correlação significativa, porém inversa, com a trave de equilíbrio.

Nota-se, portanto, que ambos os estudos citados acima^{35,36} corroboram com os achados do presente estudo. Além disso, a não diferença nos níveis de atividade física apresentados na amostra do presente estudo também pode ter interferido no resultado final, reforçando o argumento que: independentemente dos estágios maturacionais, o desempenho coordenativo é eficiente quando associado ao nível de atividade física³⁷.

Desta maneira, torna-se necessário estimular a prática de atividade física durante as fases de todos os estágios de maturação. Em vista disso, as aulas de Educação Física e as instituições esportivas são espaços propícios para a evolução dos níveis de coordenação motora³⁸.

De uma forma geral, este estudo apresenta relevante contribuição acerca dos processos de maturação e coordenação motora, destacando a importância da realização de avaliações físicas com crianças e adolescentes no âmbito escolar, utilizando o KTK, tendo em vista que se trata de uma ferramenta útil no processo de detecção de talentos esportivos³⁹. Entretanto, sugere-se a realização de estudos com medidas objetivas (*e.g.*, acelerômetro), a fim de compreender melhor o comportamento das variáveis em questão durante o processo de crescimento e desenvolvimento das crianças.

Assim, destaca-se que não existe diferença no nível de atividade física entre os estágios 3, 4 e 5 da maturação sexual, assim como o estágio maturacional não parece influenciar o nível de coordenação motora de jovens escolares. Entretanto, o nível de atividade física praticada na escola e de lazer se associou significativamente com o desempenho de coordenação motora.

REFERÊNCIAS

1. Parker KE, Salmon JO, Brown HL, Villanueva K, Timperio A. Typologies of adolescent activity related health behaviours. *J Sci Med Sport*. 2019;22(3):319-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.08.015>
2. Matsudo SM, Matsudo VR, Araújo T, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, et al. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Ciên Mov*. 2002; 10(4):41-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v10i4.469>
3. Silva DK, Nahas MV. Prescrição de exercícios físicos para pessoas com doença vascular periférica. *Rev Bras Ciên e Mov*. 2002;10(1):55-61.
4. Moraes H, Deslandes A, Ferreira C, Pompeu FAMS, Ribeiro P, Laks J. O exercício físico no tratamento da depressão em idosos: revisão sistemática. *Rev Psiquiatr Rio Gd. Sul*. 2007; 29(1):70-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81082007000100014>
5. Kim SE, Kim JW, Jee YS. Relationship between smartphone addiction and physical activity in Chinese international students in Korea. *J Behav Addict*. 2015;4(3):200-5. DOI: <https://doi.org/10.1556/2006.4.2015.028>
6. Mielgo-Ayuso J, Aparicio-Ugarriza R, Castillo A, Ruiz E, Avila JM, Aranceta-Bartrina J, et al. Sedentary behavior among Spanish children and adolescents: findings from the ANIBES study. *BMC Public Health*. 2017;17:94. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4026-0>
7. Keane E, Li X, Harrington JM, Fitzgerald AP, Perry IJ, Kearney PM. Physical activity, sedentary behavior and the risk of overweight and obesity in school-aged children. *Pediatr Exerc Sci*. 2017;29(3):408-18. DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0234>
8. Wu XY, Han LH, Zhang JH, Luo S, Hu JW, Sun K. The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS One*. 2017;12(11):e0187668. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668>
9. Boreham C, Riddoch C. The physical activity, fitness and health of children. *J Sports Sci*. 2001;19(12):915-29. DOI: <https://dx.doi.org/10.1080/026404101317108426>
10. Zahner L, Dossegger A. Motor activity-the key to development in childhood. In: Dossegger L. *Active Childhood-Healthy Life*. Basle: FOSPO; Institute for Exercise and Health Sciences, University of Basle; Winterthur: 2004; p. 41-86.
11. Welk GJ. The youth physical activity promotion model: a conceptual bridge between theory and practice. *Quest*. 1999;51(1):5-23. DOI: <https://doi.org/10.1080/00336297.1999.10484297>
12. Gallahue D, Ozmun J, Goodway J. *Compreendendo o desenvolvimento motor*. 7th ed. Porto Alegre: AMGH; 2013; p. 20-41.
13. Cabral BG, Cabral SA, Medeiros RM, Alcatara T, Dantas PMS. Relação da maturação com a antropometria e aptidão física na iniciação desportiva. *Motricidade*. 2013;9(4):12-21. DOI: [http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.9\(4\).689](http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.9(4).689)
14. Lee EY, An K, Jeon JY, Rodgers WM, Harber VJ, Spence JC. Biological Maturation and Physical Activity in South Korean Adolescent Girls. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(12): 2454-61. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0000000000001031>
15. Siervogel R, Maynard LM, Wisemandle WA, Roche AF, Guo SS, Chumlea WC, et al. Annual changes in total body fat and fat-free mass in children from 8 to 18 years in relation to changes in body mass index. *The Fels Longitudinal Study*. *Ann N Y Acad Sci*. 2000; 904: 420-3. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb06494.x>
16. Zangirolami-Raimundo J, Echeimberg JO, Leone C. Research methodology topics: Cross-sectional studies. *Journal of Human Growth and Development*. 2018;28(3):356-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.152198>
17. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*. 1982;36(5):936-42. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.5.936>
18. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Ridder A. *International standards for anthropometric assessment*. New Zealand: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2011.
19. Medeiros RM, Arrais RF, Azevedo JC, Andrade RD, Pinto VC, Ronque ER, et al. Prediction of pubertal maturation from anthropometric variables: proposal for a non-invasive method. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018;58(5):638-43. DOI: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06564-1>
20. Guedes DP, Guedes JE. *Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes*. 2ª ed. São Paulo: CLR Balieiro, 2002; p. 50-65.

21. Schilling F, Kiphard EJ. *Korpcrkoordinationstest für kinder, KTK*. Weinheim: Beltz Test Gmbli, 1974.
22. Gorla J, Araújo P, Rodrigues J. *Avaliação motora em educação física adaptada: teste KTK*. 3th ed. São Paulo: Phorte; 2014; p. 139-68.
23. Barbosa KBF, Franceschini SCC, Priore SE. Influence of the stages of sexual maturation in the nutritional status, anthropometrics and corporal composition of adolescents. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2006;6(4):375-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292006000400003>
24. Cole TJ, Ahmed ML, Preece MA, Hindmarsh P, Dunger DB. The relationship between Insulin-like Growth Factor 1, sex steroids and timing of the pubertal growth spurt. *Clin Endocrinol*. 2015;82(6):862-9. DOI: <https://doi.org/10.1111/cen.12682>
25. Surís J, Parrera N. Don't stop, don't stop: physical activity and adolescence. *Int J Adolesc Med Health*. 2005;17(1):67-80. DOI: <https://doi.org/10.1515/IJAMH.2005.17.1.67>
26. Seabra AF, Mendonça DM, Thomis MA, Anjos LA, Maia JA. Determinantes biológicos e sócio-culturais associados à prática de atividade física de adolescentes. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(4):721-36. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000400002>
27. Betti M, Zuliani LR. Educação Física Escolar: uma proposta de diretrizes pedagógicas. *Rev Mackenzie Educ Fis Esporte*. 2002;1(1):73-81.
28. Galvão Z. Educação física escolar: a prática do bom professor. *Rev Mackenzie Educ Fís Esporte*. 2002;1(1):65-72.
29. Pereira ES, Moreira OC. Importância da aptidão física relacionada à saúde e aptidão motora em crianças e adolescentes. *Rev Bras Prescr Fisiol Exerc*. 2013;7(39):309-16.
30. Lexell J, Sjostrom M, Nordlund AS, Taylor C. Growth and development of human muscle: a quantitative morphological study of whole vastus lateralis from childhood to adult age. *Muscle Nerve*. 1992;15(3):404-9. DOI: <https://doi.org/10.1002/mus.880150323>
31. Kaczor J, Ziolkowski W, Popinigis J, Tarnopolsky, M. Anaerobic and aerobic enzyme activities in human skeletal muscle from children and adults. *Pediatr Res*. 2005;57(3):331-5. DOI: <https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000150799.77094.DE>
32. Pinto VC, Santos PG, Dantas MP, Araújo JP, Cabral AS, Cabral BG. Relationship between skeletal age, hormonal markers and physical capacity in adolescents. *J Hum Growth Dev*. 2017;27(1):77-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.127658>
33. Pinto VC, Santos PG, Medeiros RC, Souza FE, Simões TB, Dantas RP, et al. Maturation stages: comparison of growth and physical capacity indicators in adolescents. *J Hum Growth Dev*. 2018;28(1):42-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.127411>
34. Dantas MP, Silva LF, Gantois P, Silva LM, Dantas RN, Cabral BT. Relação entre maturação e força explosiva em remadores jovens. *Motricidade*. 2018;14(S1):4-11.
35. Freitas DL, Lausen B, Maia JA, Lefevre J, Gouveia ER, Thomis M, et al. Skeletal maturation, fundamental motor skills and motor coordination in children 7-10 years. *J Sports Sci*. 2015;33(9):924-34. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.977935>
36. Luz LG, Seabra A, Padez C, Duarte JP, Gonçalves RR, Santos JV, et al. Perímetro da cintura como mediador da influência da maturação biológica no desempenho de coordenação motora em crianças. *Revista Paulista de Pediatria*. 2016; 34 (3): 352-358. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2016.01.002>
37. Deus RKBC, Bustamante A, Lopes VP, Seabra AT, Silva RMG, Maia JAR. Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de crianças dos seis aos 10 anos de idade da Região Autónoma dos Açores, Portugal. *Rev Bras Educ Fis Esp*. 2010;24(2):259-73. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1807-55092010000200009>
38. Collet C, Folle A, Pelozin F, Botti M, Nascimento JV. Motor coordination level of students from State Secretary from Florianópolis City. *Motriz*. 2008;14(4):373-80. DOI: <https://doi.org/10.5016/2066>
39. O'Brien-Smith J, Tribolet R, Smith MR, Bennett KJM, Fransen J, Pion J, et al. The use of the Körperkoordinationstest für Kinder in the talent pathway in youth athletes: A systematic review. *J Sci Med Sport*. 2019;22(9):1021-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.05.014>

Abstract

Introduction: Studies and debates in the field of motor development reveal that sport and physical activity develop and improve motor skills. These studies seek to understand the changes that occur with movement, which becomes more complex as it develops through physical activity.

Objective: To compare the level of physical activity and motor coordination of students in different maturational stages and to relate the level of physical activity with the motor coordination of young people.

Methods: Descriptive research with cross section. The study included 46 male individuals, aged between 10 and 14 years. The Baecke Habitual Physical Activity questionnaire was applied; the maturity stage was verified through the Pubertal Maturation Prediction Equation; body composition was assessed using the Guedes protocol for children and adolescents; Finally, the coordinating performance was rated using the Korperkoordinationstest fur Kinder (KTK) test battery.

Results: There were significant differences for the variables Age and Height between all stages: P3, P4 and P5 of maturation. The differences found in body mass occurred only between stages P3 and P5; P4 and P5. It was also observed that no significant differences were found for motor coordination between the maturation stages. The same occurred when the physical activity indices were compared.

Conclusion: There is no difference in the level of physical activity between stages 3, 4 and 5 of sexual maturation, nor does the maturational stage seem to influence the level of motor coordination of young schoolchildren.

Keywords: motor activity, motor skills, sexual development.

©The authors (2019), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.