

# DESEMPENHO MOTOR EM HABILIDADES FUNDAMENTAIS, GASTO CALÓRICO E FREQUÊNCIA CARDÍACA: UM ESTUDO CORRELACIONAL

## *MOTOR PERFORMANCE IN FUNDAMENTAL SKILLS, CALORIE EXPENDITURE AND HEART RATE: A CORRELATIONAL STUDY*

Patrick Costa Ribeiro-Silva<sup>1</sup>, Guilherme Eugênio van Keulen<sup>2</sup>, Rodolfo Novellino Benda<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestre, Faculdade Unis São Lourenço, São Lourenço, MG, Brasil, [patrick.silva@professor.unis.edu.br](mailto:patrick.silva@professor.unis.edu.br)

<sup>2</sup> Doutor, Universidade Federal do Amazonas, Parintins, AM, Brasil, [gvkeulen@gmail.com](mailto:gvkeulen@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutor, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil, [rodolfobenca@yahoo.com](mailto:rodolfobenca@yahoo.com)

\* Patrick Costa Ribeiro Silva<sup>1</sup>

### Resumo

A avaliação do desempenho motor em crianças fornece informações relevantes para o planejamento da prática, na formação de estratégias de intervenção motora, na programação de atividades, exercícios físicos e outros fatores direcionados à atividade física diária. Esse estudo teve por objetivo verificar a correlação do escore de desempenho motor com a frequência cardíaca média e com o gasto calórico médio no início da segunda infância. A amostra foi constituída por 15 crianças de ambos os sexos com idade de 7 e 8 anos, estudantes de uma escola da rede municipal de ensino da cidade de Viçosa, que foram avaliados pelo período de cinco dias consecutivos. O desenvolvimento motor foi avaliado por meio das habilidades locomotoras e manipulativas do *Test of Gross Motor Development* (TGMD-2). As medidas foram compostas pelo somatório do escore bruto das habilidades locomotoras e manipulativas do TGMD-2. A frequência cardíaca e o gasto calórico foram avaliados por meio de Acelerômetros Triaxiais Actiheart, e posteriormente, foram calculados a frequência cardíaca média diária (FCM) e o gasto calórico médio diário (GCM), referente aos cinco dias de avaliação. O conjunto dos resultados permitiu concluir que frequência cardíaca e gasto calórico indicam o nível de atividade física realizada. Espera-se que crianças ativas apresentem um bom nível de desempenho motor. Entretanto, os resultados sugerem que o nível de habilidade motora depende não só de quantidade de prática ou intensidade de esforço, mas também da qualidade desta prática a ser proposta nas atividades diárias.

Palavras-chave: Desempenho motor. Frequência cardíaca. Gasto calórico.

### Abstract

*The assessment of motor performance in children provides relevant to planning practice, the formation of motor intervention strategies in programming activities, physical exercise and other daily physical activity targeted to factors information. This study aimed to investigate the correlation of the score motor development with average heart rate and calorie expenditure with the average at the beginning of second childhood. The sample consisted of 15 children of both sexes aged 7 and 8, students from a school of municipal schools in the city of Viçosa, which were evaluated for five consecutive days. Motor development was assessed using locomotor and manipulative skills of the Test of Gross Motor Development (TGMD-2). The measures were composed by the sum of the raw score of locomotor and manipulative skills TGMD-2. Heart rate and energy expenditure were assessed by means of triaxial accelerometers Actiheart, and later, the daily mean heart rate (MHR) and the average daily caloric expenditure (GCM), referring to the five-day trial were calculated. All the results indicated that heart rate and caloric expenditure indicate the level of physical activity. It is expected that active children show a good level of motor development. However, the results*

*suggest that the level of motor skill depends not only on amount of practice or exercise intensity, but also the quality of this practice being proposed in daily activities.*

**Key Word:** Motor performance. Heart rate. Calorie expenditure.

©UNIS-MG. All rights reserved.

How to cite this article:

RIBEIRO-SILVA, Patrick Costa; VAN KEULEN, Guilherme Eugênio. BENDA, Rodolfo Novellino. Desenvolvimento motor, gasto calórico e frequência cardíaca: um estudo correlacional. **Revista Mythos**, Cataguases, MG, v. 10, p. xxx, 2022. ISSN 1984-0098

Disponível em: [https:// endereço do periódico](https://endereço.do.periódico). Acesso em xx de xxx de 20XX.

DOI: [https:// colocar o doi do artigo \(editoração da revista\)](https://colocar.o.doi.do.artigo(editoraçãoda.revista))

## 1 INTRODUÇÃO

À medida que a criança prossegue, em termos de idade cronológica, elas passam por um processo denominado desenvolvimento, que pode ser definido como a aquisição ou melhoria das funções desempenhadas pelo indivíduo no ambiente. O desenvolvimento motor dá-se por um processo contínuo de alterações no nível de funcionamento do indivíduo, adquirindo, ao longo da vida, uma maior capacidade de controlar movimentos (GALLAGUE; OZMUN; GOODWAY, 2013; SILVA, 2012).

Neste contexto, o estudo do Desenvolvimento Motor tenta identificar quando e como o comportamento motor se modifica (BENDA, 1999). Portanto uma de suas preocupações tem sido descrever os movimentos realizados pela criança em cada etapa da infância, bem compreender os aspectos subjacentes que baseiam esse processo (CLARK, 1989). Um aspecto bastante destacado na literatura é a influência do engajamento em práticas de atividade física na infância.

Quando se busca compreender o processo de desenvolvimento motor, é importante também a avaliação do desempenho motor, visto que, fornece informações relevantes para o planejamento da prática do profissional de educação física, na formação de estratégias de intervenção motora, na programação de atividades, exercícios físicos e outros fatores direcionados à atividade física diária. Quando o assunto central é o desenvolvimento motor na infância e adolescência, os autores têm buscado a inter-relação deste com o sexo, com o meio, com a obesidade e desnutrição e com a cognição, entre vários outros fatores (KEULEN, 2009; ZANELLA et al., 2015; RIBEIRO-SILVA et al., 2018).

Dentre estes fatores, existem variáveis relacionadas à intensidade da atividade física e à quantidade de prática, que podem ter alguma correlação com o nível de desenvolvimento motor de crianças, visto que, são aspectos importante no planejamento da prática de exercício físico. Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a correlação do escore de desempenho motor com a frequência cardíaca média e com o gasto calórico médio no início da segunda infância.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Desempenho motor e intensidade da atividade física

O desenvolvimento motor é entendido como sendo as transformações ocorridas ao longo da vida dos seres humanos em relação à utilização do seu corpo no ambiente em que vive (VIEIRA et al., 2004). Este compreende um conjunto de mudanças que possibilita aos indivíduos interagir de forma competente com os meios físico e social (NICOLETTI e MANOEL, 2007). Assim, o desenvolvimento motor na infância caracteriza-se pela aquisição de um amplo espectro de habilidades motoras que possibilita à criança o domínio do seu corpo em diferentes posturas (estáticas e dinâmicas), locomover-se pelo meio ambiente de variadas formas como andar, correr, saltar e manipular objetos e instrumentos diversos como receber uma bola, arremessar uma pedra, chutar e escrever (SANTOS et al., 2004).

O pior desempenho de crianças obesas tem sido demonstrado em relação à capacidade cardiorrespiratória, em relação ao nível de aptidão física, e especificamente, referindo-se ao desenvolvimento motor de crianças obesas, tem sido evidenciado atraso no desempenho motor nas variadas habilidades motoras fundamentais de locomoção e controle de objetos (BERLEZE et al., 2007).

## **2.2 Habilidades motoras**

O conceito de habilidade motora é visto como movimento intencional executado com menor gasto de energia (MAGILL, 2000). Com isto, o desenvolvimento motor na infância é caracterizado pela aquisição de um amplo espectro de habilidades motoras, que possibilita a criança um amplo domínio do seu corpo em diferentes posturas (estáticas e dinâmicas), locomover-se pelo meio ambiente de diversas formas (andar, correr, saltar, etc.) e manipular objetos e instrumentos diversos (receber uma bola, arremessar uma pedra, chutar, escrever, etc.). Essas habilidades básicas são requeridas para a condução de rotinas diárias em casa e na escola, como também servem a propósitos lúdicos, tão característicos na infância. A cultura requer das crianças, já nos primeiros anos de vida e particularmente no início de seu processo de escolarização, o domínio de várias habilidades.

Neste sentido, essas habilidades denominadas básicas são vistas como o alicerce para a aquisição de habilidades motoras especializadas na dimensão artística, esportiva, ocupacional ou industrial (TANI, MANOEL, KOKUBUN & PROENÇA, 1988). Essa relação de interdependência entre as fases de habilidades básicas e de habilidades especializadas denota a importância das aquisições motoras iniciais da criança, que atende não só as necessidades imediatas na primeira e segunda infância como trazem profundas implicações para o sucesso com que habilidades específicas são adquiridas posteriormente (SANTOS; DANTAS; OLIVEIRA, 2004).

## **2.3 Medidas do nível de atividade física**

Para mensurar o nível de atividade física definida como “qualquer movimento produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto de energia” (CASPERSEN et al., 1985). Os fatores que precisam ser avaliados são o gasto total de energia ou a quantidade de atividade física e a intensidade da atividade ou qualidade do movimento (FREEDSON et al., 1989). Os métodos mais usados para medir nível de atividade física em crianças são: através de sensores de movimento que fazem a monitorização da frequência cardíaca e gasto energético.

A frequência cardíaca é tipicamente (FC) usada para estimar o nível de atividade física e gasto energético (consumo de oxigênio) baseada no critério da associação linear entre frequência cardíaca e a produção de calor (HASKELL, et al., 1992). Além disso, a frequência cardíaca fornece

parâmetros importantes para estabelecimento do nível de condicionamento físico cardiorrespiratório.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Amostra**

A amostra foi constituída por 15 crianças de ambos os sexos com idade de 7 e 8 anos, estudantes de uma escola da rede municipal de ensino da cidade de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, que foram avaliadas pelo período de cinco dias consecutivos. Anteriormente ao início da coleta, foi entregue um termo de consentimento livre e esclarecido, e solicitado aos pais das crianças que preenchessem um questionário para identificar informações referentes a condições socioeconômicas e atividades do cotidiano das crianças. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) sob o parecer número 43182715.5.0000.5149.

#### **3.2 Instrumentos**

O desenvolvimento motor foi avaliado durante os cinco dias, por meio das habilidades locomotoras e manipulativas do *Test of Gross Motor Development (TGMD -2)*. As medidas foram compostas pelo somatório do escore bruto das habilidades locomotoras e manipulativas da respectiva bateria de testes.

A frequência cardíaca e o gasto calórico foram avaliados durante os cinco dias, por meio de Acelerômetros Triaxiais Actiheart, e posteriormente, foram calculados a frequência cardíaca média diária (FCM) e o gasto calórico médio diário (GCM), referente aos cinco dias de avaliação.

#### **3.3 Delineamento**

O estudo teve delineamento experimental, pois houve o acompanhamento avaliativo das variáveis de intensidade e quantidade de atividade física ao longo dos cinco dias. No entanto, buscou verificar a correlação destas variáveis com o resultado final da bateria de testes de avaliação do desempenho motor das crianças.

#### **3.4 Procedimentos**

Inicialmente, os pais ou responsáveis das crianças tiveram que assinar Termo de Consentimento Livre Esclarecido, bem como as crianças também assinaram Termo de Assentimento Livre e Esclarecido na presença de seus pais. Todas as crianças da amostra foram recrutadas através de um mapeamento realizado pelo professor de educação física da escola e por meio da anamnese preenchida pelos pais ou responsáveis.

Em relação ao teste motor, antes da sua aplicação, foi realizada uma demonstração e uma descrição verbal da habilidade a ser executada pelas crianças. A duração da aplicação foi de aproximadamente trinta minutos, uma vez que eram agendadas duas crianças para serem avaliadas simultaneamente nesse tempo. Porém foi filmada uma criança de cada vez, com revezamento entre elas no que diz respeito a quem iniciava a avaliação em cada habilidade motora. A sequência de avaliação das habilidades iniciou-se pelo subteste de habilidades motoras

de locomoção, e posteriormente, aplicado o subteste de controle de objetos seguindo a ordem de apresentação no manual do teste (descrita a seguir). Cada habilidade foi realizada três vezes, sendo que a primeira tentativa para familiarização na tarefa e as demais para avaliação. As habilidades executadas pelas crianças foram filmadas por duas câmeras de 60 Hz fixadas em posição lateral e frontal. Após a aplicação do teste, foram realizadas as avaliações das filmagens utilizando uma ficha de avaliação. Em cada um dos subtestes foram observados vinte e quatro critérios.

No subteste locomotor, para a habilidade correr a criança foi instruída a correr o mais rápido que ela conseguir de um ponto demarcado ao outro. Na habilidade galopar a criança recebeu orientação de galopar (correr com a mesma perna à frente) de um ponto ao outro e voltar. Na habilidade saltar com um pé a orientação fornecida à criança foi saltar três vezes com o pé de preferência e três vezes com o outro pé. Na habilidade salto sobre obstáculo, a criança foi posicionada sobre a fita e instruída a correr e saltar sobre o obstáculo. Na habilidade salto horizontal a criança foi instruída a saltar o mais longe que puder partindo da posição parada e com os pés unidos. Na habilidade corrida lateral a criança foi instruída a deslocar-se lateralmente de um ponto ao outro e voltar.

No subteste controle de objetos, para a habilidade rebater a criança recebeu orientação de rebater a bola estacionária com força. Na habilidade quicar a orientação fornecida à criança foi quicar a bola três vezes sem mover os pés usando uma mão. Na habilidade receber a criança foi instruída a receber a bola com as duas mãos, nessa habilidade só foram consideradas as bolas lançadas entre os ombros e o quadril da criança. Na habilidade chutar a instrução foi correr e chutar forte a bola. Na habilidade arremessar a criança foi instruída para arremessar o mais forte possível para uma determinada direção. Na habilidade rolar a bola a criança foi instruída a rolar a bola no chão a uma determinada direção.

Todos os movimentos foram gravados em vídeo e, após as filmagens, os movimentos foram analisados a partir de critérios estabelecidos em lista de checagem para cada habilidade motora. Se a criança desempenhou um componente comportamental (critério) corretamente, foi marcado um ponto, se a criança não desempenhou tal componente corretamente foi marcado zero. Esse procedimento foi realizado para cada uma das duas tentativas e, em seguida, foi totalizado o escore obtido nas duas tentativas para obter um escore bruto da habilidade em cada item.

A análise das filmagens foi realizada por quatro avaliadores experientes, na qual deveria ocorrer uma correspondência inter-avaliadores mínima de 85% para garantir a qualidade de análise dos resultados. Em um primeiro momento todos avaliadores analisaram as filmagens de duas crianças em locais diferentes. Em seguida, foi realizada a comparação dessas análises e os avaliadores discutiram os pontos que havia divergência de interpretação dos critérios de avaliação para cada habilidade motora. Após ter sido garantido que todos os avaliadores estavam com a mesma interpretação dos critérios, foram divididos os vídeos das crianças entre os quatro avaliadores para análise. Assim, cada criança foi analisada por apenas um avaliador. No entanto, dentre esses vídeos distribuídos para todos avaliadores, havia vídeos de duas crianças repetidos, cuja identidade desses sujeitos era de conhecimento apenas do pesquisador responsável. Desse modo, ao final da análise de todos os avaliadores, a correspondência inter-avaliadores mínima de 85% foi confirmada mediante os dados dessas duas crianças que eram anônimas para os avaliadores.

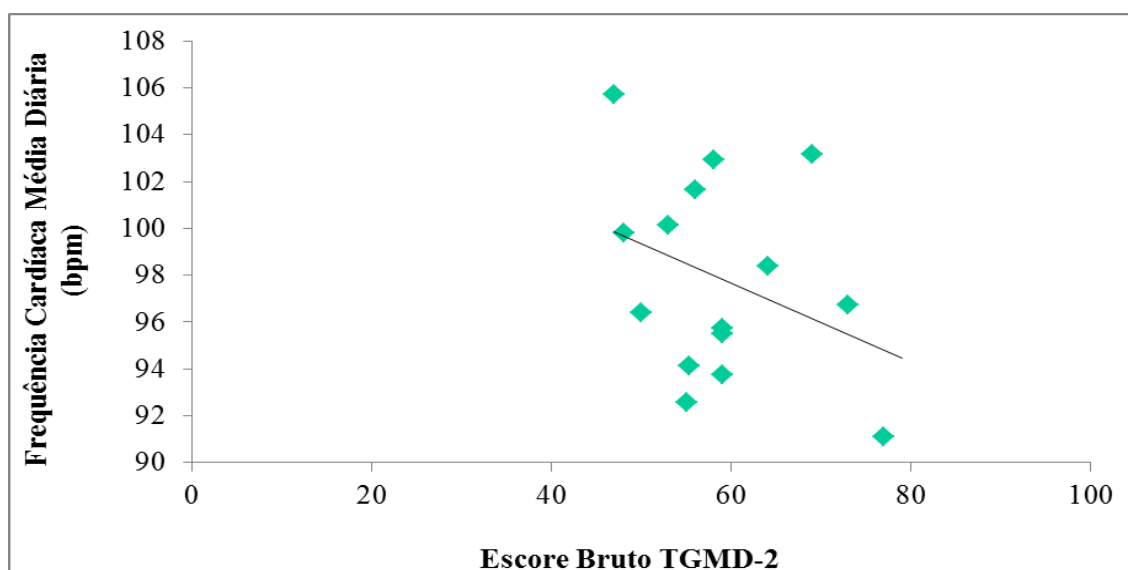
O acelerômetro foi posicionado no pulso das crianças durante a realização das atividades físicas ao longo dos cinco dias do experimento.

### 3.5 Análise de dados

A análise foi realizada a partir do cálculo da média da frequência cardíaca e do gasto calórico ao longo dos cinco dias de experimento. O teste correlação de Pearson foi utilizado para verificar a correlação destas variáveis com o nível de desempenho motor das crianças. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

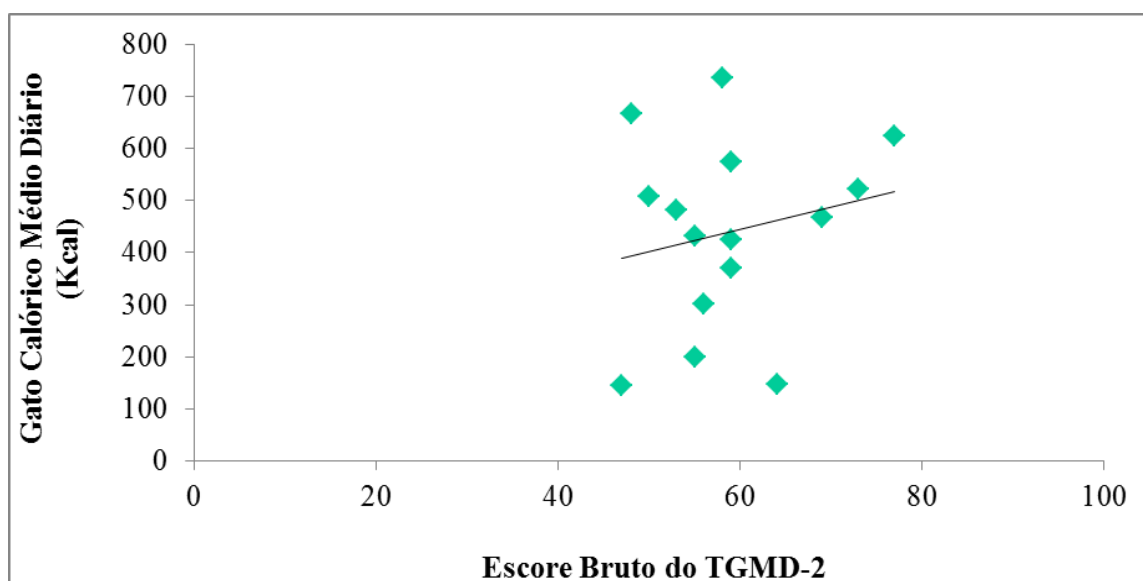
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante dos resultados, não foi possível observar consistência nos resultados da correlação entre TGMD-2 (escore bruto) com frequência cardíaca média diária e com gasto calórico médio diário, isto é, as correlações foram baixas, consequentemente, não estabeleceram relação entre as variáveis (TGMD x FCM:  $r = -0,339$ ,  $p > 0,05$ ; e TGMD x GCM:  $r = 0,206$ ,  $p > 0,05$ ).



Fonte: próprio autor.

**Figura 1:** Correlação Frequência Cardíaca Média diária e o desempenho motor



Fonte: próprio autor.

**Figura 2:** Correlação Gasto Calórico Médio diário e o desempenho motor

Diante dos resultados apresentados, destaca-se que a hipótese do estudo não foi confirmada, pois se esperava que houvesse uma correlação forte entre as variáveis do nível de desempenho motor das crianças com as variáveis relacionadas à intensidade de atividade física. Neste sentido, caso houvesse correlação forte entre as variáveis, a partir disto poderíamos corroborar ou não o conceito de habilidade motora apresentado por Magill (2000), isto é, quanto mais ativa é uma criança melhor poderia ser seu nível de desenvolvimento motor, ou seja, quanto menor a frequência cardíaca média diária e menor o gasto calórico médio diário, melhor poderia ser o nível de desenvolvimento motor das crianças.

Sendo assim, novos estudos com maior número amostral, utilização de novos instrumentos para avaliação da frequência cardíaca e gasto calórico, além de outras variáveis relacionadas ao nível de atividade física, seriam alternativas interessantes para encontrar correlação forte entre as variáveis e assim verificar se realmente os possíveis resultados esperados corroboram com o conceito proposto por Magill (2000).

Entretanto, verificar o nível de desenvolvimento motor em crianças praticantes de diferentes tipos de atividades físicas, por exemplo, diferentes modalidades esportivas, com intuito de considerar a especificidade da intensidade de cada tipo de modalidade e como esta pode influenciar no nível de desempenho motor de crianças em processo de desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais.

**CONCLUSÃO**

O conjunto dos resultados permite concluir que frequência cardíaca e gasto calórico indicam o nível de atividade física realizada. Espera-se que crianças ativas apresentem um bom nível de desenvolvimento motor. Entretanto, os resultados sugerem que o nível de desempenho na habilidade motora depende não só de quantidade de prática ou intensidade de esforço, mas também da qualidade desta prática a ser proposta nas atividades diárias.

**REFERÊNCIAS**

BENDA, R.N. Desenvolvimento motor da criança. In: SAMULSKI, D.M. Novos conceitos em treinamento esportivo. Brasília: Instituto Nacional de Desenvolvimento do Desporto, 1999. p.155-70.

BERLEZE, A.; HAEFNER, L. S. B.; VALENTINI, N. C. Desempenho motor de crianças obesas: uma investigação do processo e produto de habilidades motoras fundamentais. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 134-144, 2007.

CASPERSEN, C. J., et al. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Publ. Health. Rep., n. 100, p. 126-131, 1985.

CLARK, J. E.; WHITALL, J. What is motor development? The lessons of history. **Quest**, v. 41, p. 183-202, 1989.

FREEDSON, P. S. Field monitoring of physical activity monitors in children. Pediatric Exercise Science, n. 1, p. 8-18, 1989.

GALAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor:** bebês, crianças, adolescentes e adultos. Porto Alegre: Artmed, 2013.

HASKELL, W. L., et al., Cardiovascular benefits and assessment of physical activity and physical fitness in adults. *Medicine Science Sports Exercise*, v. 24, n. 6. p. 201-220, 1992.

KEULEN, G. E. V. Influência da intervenção motora no desempenho das habilidades de controle de objetos e sua relação com a força de preensão palmar máxima em eutróficas de seis e sete anos de idade. Santa Catarina, 2009. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências da Saúde e do Esporte - Universidade do Estado de Santa Catarina.

MATSUDO, S. M. M.; ARAÚJO, T. L.; MATSUDO, V. K. R.; ANDRADE, D. R.; VALQUER, W. Nível de atividade física em crianças e adolescentes de diferentes regiões de desenvolvimento. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Pelotas, v.3, n. 4, p. 17-19, 1998.

NICOLETTI, G.; MANOEL, E. J. Inventário de ações motoras de crianças no playground. *Revista da Educação Física/UEM*. Maringá, v. 18, n. 1, p. 17-26, 2007.

RIBEIRO-SILVA et al. Desempenho motor em habilidades básicas de crianças participantes e não participantes de prática esportiva orientada. *Revista da Educação Física/UEM*, v. 29, p. e2903-2911, 2018.

SANTOS, S; DANTAS, L; OLIVEIRA, J. A. Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. São Paulo, v.18, p.33-44, 2004.

SILVA, P.C.R. A influência da iniciação esportiva universal no desenvolvimento motor de um grupo de escolares do ensino fundamental I. *Revista Coleção Pesquisa em Educação Física*. Várzea Paulista, v.11, n.1, p.35-42, 2012

TANI, G.; MANOEL, E.J.; KOKUBUN, E.; PROENÇA, J.E. Educação física escolar: fundamentos para uma abordagem desenvolvimentista. São Paulo: EPU/EDUSP, 1988.

VIEIRA, L.; et al. Análise da aprendizagem perceptivo-motora de crianças de 7 e 8 anos da rede de ensino público de Maringá-Pr. *Revista da Educação Física/UEM*, Brasil, 15 mai. 2008. Disponível em: <[http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/Rev\\_EducFis/article/view/3420/2444](http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/Rev_EducFis/article/view/3420/2444)>. Acesso em: 21 out. 2014.

ZANELLA, L. W. et al. Há associação entre o desempenho motor e estado nutricional de escolares? *Revista da Faculdade de Educação Física da Unicamp*, v. 13, n. 2, p. 138-148, 2015.