



Avaliação da atividade física e competência motora de pré-escolares: considerações práticas e implicações para a saúde

Assessment of physical activity and motor competence of preschoolers: practical considerations and health implications

Guilherme dos Santos¹

1 - Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Introdução: a prática regular de atividade física durante a infância e a adolescência pode favorecer o desenvolvimento motor, colaborando com a prevenção de doenças crônico-degenerativas e com consequências positivas para a qualidade de vida. **Objetivo:** o presente estudo teve como objetivo principal verificar a validade, pontos positivos e limitações de diferentes ferramentas de avaliação da atividade física e competência motora em pré-escolares. **Método:** este estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura. As bases eletrônicas utilizadas foram Scielo, LILACS, MEDLINE, PubMed, ERIC e SPORTDiscus sem restrição de período de publicação. Foram utilizados os descritores: atividade física, competência motora, crianças, pré-escolares e infância. **Resultados:** as diretrizes mundiais de saúde recomendam para pré-escolares a prática de atividade física por 180 minutos em qualquer intensidade, o qual pelo menos 60 minutos sejam de atividade física moderada/vigorosa, ao longo do dia, entretanto, é necessário levar em consideração que muitas crianças falham em atingir essas recomendações. Avaliar pré-escolares é relevante do ponto de vista científico, e pode contribuir para a formulação de políticas públicas com o intuito de promover a atividade física, melhorar a competência motora nos anos pré-escolares e, conseqüentemente, contribuir parcialmente para a sustentação de um estilo de vida ativo na infância e adolescência. **Conclusão:** as evidências encontradas apontam o acelerômetro como um ótimo método para avaliação de atividade física. Ademais, os testes motores MOT 4-6, MABC-2, TGMD-2 e BOTMP-2, apesar de amplamente validados, podem cercar melhor o fenômeno da competência motora se utilizados associadamente.

Palavras-chave:

Avaliação; Infância; Atividade Física; Saúde.

ABSTRACT

Introduction: regular physical activity during childhood and adolescence can foster motor development, contributing to the prevention of chronic-degenerative diseases and with positive consequences for the quality of life. **Objective:** the main objective of this study is to verify the validity, positive points and limitations of different tools for the evaluation of physical activity and motor competence in preschool children. **Method:** this study is a narrative review of the literature. The electronic bases used were Scielo, LILACS, MEDLINE, PubMed, ERIC and SPORTDiscus, with the following descriptors: physical activity, motor competence, children, preschoolers and childhood. **Results:** the World Health Guidelines recommend that preschoolers engage in physical activity for 180 minutes at any intensity, which is at least 60 minutes of moderate/vigorous physical activity, throughout the day, however, it is necessary to take into account that many children fail to achieve these recommendations. Assessing preschoolers is scientifically relevant and can contribute to the formulation of public policy to promote physical activity, improve motor skills in preschool years, and thus partially contribute to sustaining an active lifestyle in childhood and adolescence. **Conclusion:** the evidence found points to the accelerometer as an excellent method for evaluating physical activity. Furthermore, the MOT 4-6, MABC-2, TGMD-2 and BOTMP-2 motor tests, although widely validated, can better approach the motor competence phenomenon if used in combination.

Keywords:

Assessment; Childhood; Physical Activity; Health.

guilherme4.santos@usp.br



INTRODUÇÃO

A prevalência de sobrepeso e obesidade na infância é alta no mundo,¹ e estes índices têm aumentado drasticamente desde 1990 em crianças pré-escolares.² A prática regular de atividade física (AF) durante a infância e a adolescência pode favorecer o desenvolvimento motor, colaborando com a prevenção de doenças crônico-degenerativas e com consequências positivas para a qualidade de vida. A literatura tem indicado que a competência motora (CM), definida como a capacidade para executar habilidades motoras com certo grau de proficiência e coordenação para atingir a um determinado resultado motor,³ é associada positivamente com a percepção de competência e um importante fator para a promoção e sustentação da prática de AF,⁴ tendo em vista que o padrão básico de movimento desenvolvido durante os anos pré-escolares são fundamentais para vastas atividades físicas nos anos posteriores.⁵

Um estudo longitudinal com duração de 20 anos⁶ destacou a importância da CM na infância e como esta se relaciona aos níveis de AF ao longo da vida, encontrando forte associação entre bom desempenho motor com seis anos e os níveis de AF com 26 anos. No entanto, em recente estudo transversal, os achados de Silva e colaboradores⁷ sugerem que atender as diretrizes mundiais de AF não garante o desenvolvimento da CM em pré-escolares, divergindo do modelo proposto por Stodden e colaboradores,⁸ que sugere a melhora da CM por meio da AF em idade pré-escolar. Na última década algumas revisões sistemáticas sobre pré-escolares investigaram o nível de AF medido objetivamente⁹, a associação entre AF e o risco de doença cardiovascular,¹⁰ a relação entre CM e AF,¹¹ bem como intervenções para a prevenção da obesidade,¹² melhora do desenvolvimento motor¹³, e o aumento dos níveis de AF.¹⁴

Entender melhor como avaliar, e a importância de avaliar, a AF e CM na infância em idade pré-escolar é relevante do ponto de vista do conhecimento científico, assim como do ponto de vista das políticas públicas. O presente estudo teve como objetivo principal verificar a validade, pontos positivos e limitações de diferentes ferramentas de avaliação da AF e CM em pré-escolares. O objetivo secundário é discutir as considerações práticas e implicações para a saúde.

MÉTODO

Este estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura que teve por objetivo descrever e discutir o desenvolvimento do estado da arte no tema abordado, sob o ponto de vista teórico e contextual. A busca de artigos incluiu pesquisas em bases eletrônicas, ferramentas de busca e busca manual de citações nas publicações inicialmente identificadas. As bases eletrônicas utilizadas foram Scielo, LILACS, MEDLINE, PubMed, ERIC e SPORTDiscus, sem restrição de período de publicação. A ferramenta de busca utilizada foi o Google Scholar. Apenas artigos em português e inglês foram considerados para este estudo. O período de busca foi entre janeiro e março de 2020, concomitantemente a extração das evidências. Dissertações, teses e monografias não foram incluídas. Para a busca do artigo foram utilizados os descritores: atividade física, competência motora, crianças, pré-escolares e infância. Os títulos e resumos dos artigos encontrados foram avaliados e quando pertinente se fez a leitura na íntegra. Os artigos pertinentes ao tema foram incluídos para esta narrativa e estão apresentados nos tópicos: Atividade física; Competência Motora; Promoção da Saúde. Encontrou-se 55 estudos pertinentes por meio desta estratégia de busca.

DISCUSSÃO

Atividade física

A prática de AF é uma importante estratégia para promover benefícios para a saúde.⁵ Devido a limitações já destacadas na literatura com o uso de pedômetros¹⁵ em pré-escolares, no presente artigo foi abordado o uso de acelerômetros. Apesar da correlação entre passos e tempo total de AF ser moderadamente alta,¹⁶ assim como passos e tempo em AF moderada/vigorosa estar fortemente correlacionado¹⁷ ($r = .73$, $p < .001$), o pedômetro só é capaz de informar a quantidade de passos dados, enquanto o acelerômetro é capaz de avaliar a duração e a intensidade da AF utilizando pontos de corte desenvolvido para faixas etárias específicas. O uso do acelerômetro se tornou comumente usado e aceito como medida de AF e o método preferido na última década nos estudos epidemiológicos em crianças.

O acelerômetro é um instrumento de avaliação que permite medir objetivamente a quantidade de AF e o padrão de comportamento sedentário em crianças.¹⁸

Acelerômetros são instrumentos projetados para medir diferenças de forças e acelerações. Quando aplicado para medir a AF, pode avaliar a magnitude e volume total de movimento em função do tempo. Todos os acelerômetros medem a movimentação no eixo longitudinal (movimento para cima e para baixo), no entanto, alguns acelerômetros também são projetados usando dois (biaxial) e três (triaxial) eixos, permitindo a medição de movimentos adicionais no eixo sagital (movimento para frente e para trás), e no eixo transversal (movimento de lado a lado).¹⁹ De acordo com o protocolo orientado por evidências para a mensuração da AF habitual utilizando acelerômetros em crianças de 3 a 5 anos proposto por Cliff, Reilly e Okely¹⁹, acelerômetros devem ser colocados acima da crista ilíaca no quadril. Também é recomendado um protocolo de sete dias, embora três dias parecessem ser suficientes para esta faixa etária. Diferenças entre dias da semana e fins de semana podem ser encontradas, apesar de ser mais comum em crianças mais velhas. As evidências sugerem que apenas três horas por dia de monitoramento podem fornecer estimativas confiáveis de AF, e a diferença entre três e dez horas é mínima. A ausência de análises que indicam a superioridade de qualquer conjunto particular de definições de pontos de corte para identificar os níveis de AF pelo uso de acelerômetros impedem recomendações específicas nesta faixa etária, entretanto, alguns estudos definiram pontos de corte de aproximadamente ≥ 891 e ≥ 1242 ²⁰ e ≥ 420 e ≥ 842 ²¹ para intensidade moderada e vigorosa, respectivamente. Mais evidências são necessárias para definir qual epoch (período de tempo no qual as contagens de AF registradas pelos acelerômetros são armazenadas) deve ser usada, no entanto, a literatura disponível sugere a epoch de 15 segundos. Também se faz importante reportar os resultados incluindo o volume total de atividade, o tempo gasto em AF moderada e vigorosa, bem como, incluir o tempo gasto em atividade leves e comportamento sedentário.¹⁹ Medidas precisas de AF são necessárias em estudos destinados a documentar a frequência e distribuição de AF em algum grupo específico, identificar os fatores psicossociais e ambientais que influenciam o comportamento de AF, avaliar a efetividade de intervenções para aumentar a prática de AF e determinar a quantidade de AF necessária para influenciar parâmetros específicos de saúde.²²

As evidências recentes apontam que a AF moderada/vigorosa contribui positivamente para a percepção de competência,²³ e está relacionada

positivamente com a CM ($r= 0.20$, 95% IC: 0.13-0.27).²⁴ Além disso, pré-escolares com alta coordenação motora gastam mais tempo em AF moderada/vigorosa.²⁵ Com relação ao gênero, meninos demonstraram passar mais tempo em AF moderada/vigorosa e menor tempo sedentário do que meninas,²⁴ corroborando os achados de Trost e colaboradores.²⁶ Estudos longitudinais encontraram o aumento do comportamento sedentário antes da adolescência²⁷ e o declínio na prática de AF na época de transição escolar aos sete anos²⁸ e nos anos posteriores.²⁹ Corder e colaboradores³⁰ encontraram aumento do comportamento sedentário e declínio na AF em adolescentes, contudo, os resultados encontrados por Farooq e colaboradores²⁹ indicam que não há evidências de maior declínio na adolescência comparado a infância. Altos níveis de AF têm sido associados a uma vida mais longa,³¹ melhor saúde mental,³² maior qualidade de vida³³ e menor risco de desenvolver doenças cardiovasculares³⁴ e diabetes³⁵. Avaliar os níveis de AF desde os anos pré-escolares e promover a prática de AF ao longo da vida tem relevância do ponto de vista da saúde pública,³⁶ econômico³⁷ e social,³⁸ com aplicação em políticas públicas de promoção da saúde.

Competência Motora

A idade pré-escolar é considerada um período sensível para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais.¹¹ Um crescente corpo de evidências^{39,40,41} discute a CM em crianças, utilizando diferentes testes motores. Cools e colaboradores⁴² revisaram sete ferramentas de avaliação motora que abrangem a idade pré-escolar: (a) Motoriktest für Vier- bis Sechsjährige Kinder (MOT 4-6),⁴³ (b) Movement Assessment Battery for Children (MABC-2),⁴⁴ (c) Peabody Development Scales (PDMS),⁴⁵ (d) Körperkoordinationstest für Kinder (KTK),⁴⁶ (e) Test of Gross Motor Development (TGMD-2),⁴⁷ (f) Maastrichtse Motoriek Test (MMT)⁴⁸ e (g) Bruininks-Oseretsky test of Motor Proficiency (BOTMP).⁴⁹ Dentre estas ferramentas, MOT 4-6, MABC-2, TGMD-2 e BOTMP-2 demonstram ter maior validade⁵⁰. A CM pode ser avaliada utilizando fatores objetivos e subjetivos, no entanto, a literatura recomenda a utilização de dois ou mais testes para o melhor entendimento da CM.³⁹ Independente do teste escolhido para ser utilizado, é importante que os pesquisadores e profissionais da área levem em consideração os pontos fortes e as limitações de cada

Tabela 1 - Descrição dos testes motores

Nome do teste	Número de subtestes	Tempo de aplicação	Idade	Materiais necessários	Pontuação
MOT 4-6	18	15-20 minutos	4 a 6 anos	Cronômetro, prancheta e o kit do teste	T-score, C-score, DMQ Stanine
MABC-2	32	20-30 minutos	4 a 12 anos	Cronômetro, prancheta e o kit do teste	Percentil e escore total de deficiência
TGMD-2	12	15-20 minutos	3 a 10 anos	Fita adesiva, giz, cones, bola de iniciação esportiva, bola de tênis, bola de esponja e bastão de baseball infantil	Percentil, escore padronizado, quociente motor grosso e idade equivalente
BOTMP-2	53	45-60 minutos	4 a 21 anos	Fita métrica, cronômetro, duas cadeiras, uma mesa e o kit do teste	T-score, C-score, DMQ Stanine

MOT 4-6: Motoriktest für Vier- bis Sechsjährige Kinder
 MABC-2: Movement Assessment Battery for Children – Segunda edição
 TGMD-2: Test of Gross Motor Development – Segunda edição
 BOTMP-2: Bruininks-Oseretsky test of Motor Proficiency – Segunda edição

método de avaliação para escolher o instrumento apropriado. Estas escolhas dependem do objetivo da avaliação, característica da população, aspectos logísticos e administrativos.⁵¹

A CM está associada com a percepção de competência e diversos aspectos da saúde³ (p.e. AF, aptidão cardiorrespiratória, força muscular, resistência muscular, e índice de massa corporal). Há evidências consistentes e emergentes mostrando que a CM em habilidades de locomoção está associada ao aumento dos níveis de AF nos anos pré-escolares, na infância, adolescência e idade adulta.⁵² Pré-escolares que demonstraram maior proficiência em habilidades locomotoras e praticavam esportes estão mais propensos a participar de esportes dois anos depois.⁵³ Ademais, a coordenação motora aos seis anos de idade se mostrou um importante preditor da AF durante a infância⁵⁴ bem como a proficiência nas habilidades de objetos como preditor da AF na adolescência.⁵⁵ No entanto, é notável a diferença de CM entre os gêneros, com as meninas demonstrando menor proficiência motora quando comparado aos meninos.⁵⁶

As habilidades de movimento parecem variar em importância e popularidade com base na localização cultural e geográfica, e possuem papel importante para a promoção da AF e aspectos relacionados à saúde ao longo da vida.⁵⁷ Utilizar estratégias adequadas para o desenvolvimento da CM nos anos iniciais de vida é de grande importância para ajudar a moldar o comportamento da AF, suas experiências relacionadas à prática e manter seus níveis de AF em valores adequados para o ganho dos benefícios em saúde.⁵²

Promoção da Saúde

As diretrizes mundiais de saúde recomendam para pré-escolares a prática de AF por 180 minutos em qualquer intensidade, o qual pelo menos 60 minutos sejam de AF moderada/vigorosa, ao longo do dia,⁵⁸ entretanto, é necessário levar em consideração que muitas crianças falham em atingir essas recomendações.^{59,60}

É consistente na literatura a associação inversa entre a AF e o risco de desenvolver doenças crônicas. O estilo de vida sedentário e os fatores de risco de doenças crônicas podem estar presentes mesmo em crianças pequenas. De acordo com Henrique e colaboradores,⁵³ o desempenho das habilidades locomotoras foi associado com uma redução na probabilidade de exibir obesidade (OR = 0,96; 95% CI = 0,93-0,99; P < .01), o que faz dos programas de intervenção para aumentar os níveis de AF e melhorar a CM alternativas importantes para reduzir a taxa de doenças crônicas no futuro.⁶¹ Apesar das evidências indicarem forte associação entre AF e CM na infância,^{11,62} a magnitude destas associações podem diferir por gênero, nível de AF, tipo de habilidade motora, dia da semana, bem como fatores ambientais envolvidos a sustentação da prática AF e fatores sociais envolvidos no desenvolvimento da proficiência motora podem interferir nestas variáveis. As características da família (p.e. número de integrantes), nível socioeconômico, nível de educação dos pais e a existência de irmãos podem afetar a CM em pré-escolares.⁶³ Além disso, o acesso a instalações de recreação pode influenciar o nível de AF em crianças pré-escolares.⁶⁴

O estudo transversal de Weimann e

colaboradores⁶⁵ investigou a associação entre o ambiente da vizinhança e a AF entre crianças de 4 a 11 anos, e demonstrou evidências inconsistentes da associação entre questões ambientais e a prática de AF. Por outro lado, Ré e colaboradores³⁹ sugerem que a baixa CM tenha relação com as desvantagens socioeconômicas e restrições ambientais, levando em consideração seus achados que corroboram pesquisas realizadas na Austrália,⁶⁶ Reino Unido⁶⁷ e Estados Unidos,⁶⁸ que confirmam associação entre o baixo nível socioeconômico e atrasos no desenvolvimento motor, destacando a importância dos fatores ambientais. O modelo teórico proposto por Stodden e colaboradores⁸ sugere que baixos níveis de AF e baixa CM podem levar a um ciclo comportamental vicioso, aumentando as chances de desenvolver sobrepeso, obesidade e, por consequência, doenças crônicas. Até o presente momento é consenso na literatura a importância da educação física escolar apropriada para o desenvolvimento motor na infância.⁶⁹ Para pré-escolares, além da prática de 60 minutos de AF estruturada, também é recomendado o desenvolvimento da CM que possibilite a realização de movimentos mais complexos, e a realização de atividades em ambiente interno ou externo que atinjam as recomendações de segurança,⁷⁰ no entanto, aulas de educação física nos anos pré-escolares não são obrigatórias no Brasil. Avaliar pré-escolares é relevante do ponto de vista científico, e pode contribuir para a formulação de políticas públicas com o intuito de promover a AF em ambiente seguro e adequado, melhorar a CM nos anos pré-escolares e, conseqüentemente, contribuir parcialmente para a sustentação de um estilo de vida ativo na infância e adolescência.

CONCLUSÃO

As evidências encontradas apontam o acelerômetro como um ótimo método para avaliação de AF, e que os testes motores MOT 4-6, MABC-2, TGMD-2 e BOTMP-2, apesar de amplamente validados, podem cercar melhor o fenômeno da CM se utilizados associadamente. É importante promover a AF, o desenvolvimento da CM e limitar a quantidade de inatividade física desde os anos pré-escolares. O presente estudo contribui com informações relevantes para os profissionais de educação física que atuam com crianças pré-escolares e desejam acompanhar

seu desenvolvimento. Mais pesquisas são necessárias para a formulação de políticas públicas eficientes que visem o aumento da AF, a melhora da CM em idade pré-escolar, tendo em vista os benefícios envolvidos apresentados.

Agradecimentos

Agradeço aos meus familiares e amigos por todo o apoio.

REFERÊNCIAS

1. Wabitsch M, Moss A, Kromeyer-Hauschild K. Unexpected plateauing of childhood obesity rates in developed countries. *BMC Med* 2014;12(1):17. doi: <https://doi.org/10.1186/1741-7015-12-17>
2. De Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr* 2010;92(5):1257-64. doi: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29786>
3. Robinson LE, Stodden DF, Barnett LM, Lopes VP, Logan SW, Rodrigues LP, D'Hondt E. Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Med* 2015; 45(9): 1273–84. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
4. Lubans DR, Morgan PJ, Cliff DP, Barnett LM, Okely AD. Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents. *Sports Med* 2010;40(12):1019–35. doi: <https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>
5. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 2005; 146(6): 732-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
6. Lloyd M, Saunders TJ, Bremer E, Tremblay MS. Long-term importance of fundamental motor skills: A 20-year follow-up study. *Adapt Phys Activ Q* 2014;31(1):67-78. doi: <https://doi.org/10.1123/apaq.2013-0048>
7. Silva MMLM, Catuzzo MT, Monteiro CBM, Tudela M, Ré AHN. Physical activity and motor competence in childhood. *J Phys Educ* 2019;30(1):e-3065. doi: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v30i1.3065>
8. Stodden DF, Goodway JD, Langendorfer SJ, Robertson MA, Rudisill ME, Garcia C, Garcia LE. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest* 2008;60(2):290-306. doi: <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
9. Hnatiuk JA, Salmon J, Hinkley T, Okely AD, Trost S. A review of preschool children's physical activity and sedentary time using objective measures. *Am J Prev Med* 2014;47(4):487-97. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2014.05.042>
10. Bell LA, Fletcher EA, Timperio A, Vuillermin P, Hesketh K. Preschool children's physical activity and cardiovascular disease risk: A systematic review. *J Sci Med Sport* 2019;22(5):568-73. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.021>
11. Figueroa R, An R. Motor skill competence and physical activity in preschoolers: a review. *Matern Child Health J* 2017; 21(1):136-46. doi: <https://doi.org/10.1007/s10995-016-2102-1>
12. Ling, J, Robbins LB, Wen F. Interventions to prevent and manage overweight or obesity in preschool children: A systematic review. *Int J Nurs Stud* 2016; 53: 270-289. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2015.10.017>
13. Van Capelle A, Broderick CR, van Doorn N, Ward RE, Parmenter BJ. Interventions to improve fundamental motor skills in pre-school aged children: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport*

- 2017;20(7):658-66. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.008>
14. Hnatiuk JA, Brown HE, Downing KL, Hinkley T, Salmon J, Hesketh KD. Interventions to increase physical activity in children 0–5 years old: a systematic review, meta-analysis and realist synthesis. *Obes Rev* 2019;20(1):75-87. doi: <https://doi.org/10.1111/obr.12763>
15. Dollman J, Okely AD, Hardy L, Timperio A, Salmon J, Hillse AP. A hitchhiker's guide to assessing young people's physical activity: Deciding what method to use. *J Sci Med Sport* 2009;12(5):518-25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.09.007>
16. Pagels P, Boldemann C, Raustorp A. Comparison of pedometer and accelerometer measures of physical activity during preschool time on 3- to 5-year-old children. *Acta Paediatr* 2011;100(1):116-20. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.01962.x>
17. Cardon G, De Bourdeaudhuij I. Comparison of pedometer and accelerometer measures of physical activity in preschool children. *Pediatr Exerc Sci* 2007;19(2):205-14. Doi: <https://doi.org/10.1123/pes.19.2.205>
18. Trost SG. State of the art reviews: measurement of physical activity in children and adolescents. *Am J Lifestyle Med* 2007;1(4):299-314. doi: <https://doi.org/10.1177/1559827607301686>
19. Cliff DP, Reilly JJ, Okely AD. Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0–5 years. *J Sci Med Sport* 2009;12(5):557-67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.10.008>
20. Sirard JR, Trost SG, Pfeiffer KA, Dowda M, Pate RR. Calibration and evaluation of an objective measure of physical activity in preschool children. *J Phys Act Health* 2005;2(3):345-57. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.2.3.345>
21. Pate RR, Almeida MJ, McIver KL, Pfeiffer KA, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity* 2006;14(11):2000-6. doi: <https://doi.org/10.1038/oby.2006.234>
22. Trost SG, Pate RR, Freedson PS, Sallis JF, Taylor WC. Using objective physical activity measures with youth: How many days of monitoring are needed? *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(2):426–31.
23. Barnett LM, Salmon J, Hesketh KD. More active pre-school children have better motor competence at school starting age: an observational cohort study. *BMC Public Health* 2016;16(1):1068. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3742-1>
24. Jones D, Innerd A, Giles EL, Azevedo LB. Association between fundamental motor skills and physical activity in the early years: A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci* 2020; In Press. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.03.001>
25. Silva-Santos S, Santos A, Duncan M, Vale S, Mota J. Association between moderate and vigorous physical activity and gross motor coordination in preschool children. *J Mot Learn Develop* 2019;7(2):273–85. doi: <https://doi.org/10.1123/jml.2017-0056>
26. Trost SG, Pate RR, Sallis JF, Freedson PS, Taylor WC, Dowda M, Sirard J. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(2): 350–355.
27. Basterfield L, Pearce MS, Adamson AJ, Fray JK, Parkinson KN, Wright CM, Reilly JJ, Gateshead Millennium Study Core Team. Physical activity, sedentary behavior, and adiposity in English children. *Am J Prev Med* 2012;42(5):445–51. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.01.007>
28. Carson V, Salmon J, Crawford D, Hinkley T, Hesketh KD. Longitudinal levels and bouts of objectively measured sedentary time among young Australian children in the HAPPY study. *J Sci Med Sport* 2016;19(3):232-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.01.009>
29. Farooq MA, Parkinson KN, Adamson AJ, Pearce MS, Reilly JK, Hughes AR, Janssen X, Basterfield L, Reilly JJ. Timing of the decline in physical activity in childhood and adolescence: Gateshead Millennium Cohort Study. *Br J Sports Med* 2018;52(15):1002-6. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096933>
30. Corder K, Sharp SJ, Atkin AJ, Griffin SJ, Jones AP, Ekelund U, Van Sluijs EMF. Change in objectively measured physical activity during the transition to adolescence. *Br J Sports Med* 2015;49(11):730-6. Doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093190>
31. Arem H, Moore SC, Patel A, Hartge P, De Gonzalez AB, Visvanathan K, Campbell PT, Freedman M, Weiderpass E, Adami HO, Linet MS, Lee IM, Matthews CE. Leisure Time Physical Activity and Mortality: A Detailed Pooled Analysis of the Dose-Response Relationship. *JAMA Intern Med* 2015;175(6):959–67. doi: <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.0533>
32. Lubans D, Richards J, Hillman C, Faulkner G, Beauchamp M, Nilsson M, Kelly P, Smith J, Raine L, Biddle S. Physical activity for cognitive and mental health in youth: a systematic review of mechanisms. *Pediatrics* 2016;138(3):e20161642. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642>
33. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, Oliveira V, Mazzardo O, Campos W. Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. *Brazilian Journal of Psychiatry* 2014;36(1):76-88. doi: <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2012-0895>
34. Swift DL, McGee JE, Earnest CP, Carlisle E, Nygard M, Johannsen NM. The effects of exercise and physical activity on weight loss and maintenance. *Progress in cardiovascular diseases* 2018;61(2):206-13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.07.014>
35. Aune D, Norat T, Leitzmann M, Tonstad S, Vatten LJ. Physical activity and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Eur J Epidemiol* 2015;30:529–42. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10654-015-0056-z>
36. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *The lancet* 2005;365(9464): 1099-104. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71146-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6)
37. Lee BY, Adam A, Zenkov E, Hertenstein D, Ferguson MC, Wang PI, Wong MS, Wedlock P, Nyathi S, Gittelsohn J, Falah-Fini S, Bartsch SM, Cheskin LJ, Brown ST. Modeling the economic and health impact of increasing children's physical activity in the United States. *Health Affairs* 2017;36(5):902-08. doi: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2016.1315>
38. Stanley RM, Jones RA, Cliff DP, Trost SG, Berthelsen D, Salmon J, Batterham M, Eckermann S, Reilly JJ, Brown N, Mickle KJ, Howard SJ, Hinkley T, Janssen X, Chandler P, Cross P, Gowers F, Okely AD. Increasing physical activity among young children from disadvantaged communities: study protocol of a group randomised controlled effectiveness trial. *BMC Public Health* 2016;16(1):1095. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3743-0>
39. Ré AHN, Logan SW, Cattuzzo MT, Henrique RS, Tudela MC, Stodden DF. Comparison of motor competence levels on two assessments across childhood. *J Sports Sci* 2018;36(1):1-6. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1276294>
40. Hamilton M, Liu T, Elgarhy S. The relationship between body weight and motor skill competence in Hispanic Low-SES preschool children. *Early Child Educ J* 2017; 45(4): 529-35. doi: <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0785-y>
41. Venetsanou F, Kambas A. Motor proficiency in young children: a closer look at potential gender differences. *Sage Open* 2016;6(1):1-10. doi: <https://doi.org/10.1177/2158244015626226>
42. Cools W, Martelaer KD, Samaey C, Andries C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. *J Sports Sci Med* 2009;8(2):154–68.
43. Zimmer R, Volkamer M. (1987) *Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder* (manual). Beltztest, Weinheim. 1987.
44. Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. *Movement Assessment Battery for children - 2 Examiner's Manual*. Harcourt Assessment, London. 2007.
45. Folio MR, Fewell RR. *Peabody Developmental Motor Scales*. Examiners manual. Pro-ED. Inc., Austin-Texas. 2000.
46. Kiphard EJ, Shilling F. *Körperkoordinationstest für Kinder 2, überarbeitete und ergänzte Auflage*. Beltz test, Weinheim.

- 2007
47. Ulrich DA. Test of Gross Motor Development, 2nd ed. Examiner's manual. Pro-ED. Inc., Austin, Texas. 2000.
48. Vles JSH, Kroes M, Feron FJM. MMT: Maastrichtse Motoriek Test. Pits BV, Leiden. 2004.
49. Bruininks RH, Bruininks BD. Test of Motor Proficiency. 2nd edition Manual.: AGS Publishing. Circle Pines. 2005.
50. Scheuer C, Herrmann C, Bund A. Motor tests for primary school aged children: a systematic review. *J Sports Sci* 2019;37(10):1097-112. doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1544535>
51. Bardid F, Vannozzi G, Logan SW, Hardy LL, Barnett LM. A hitchhiker's guide to assessing young people's motor competence: Deciding what method to use. *J Sci Med Sport* 2019; 22(3): 311-31. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.08.007>
52. Loprinzi PD, Davis RE, Fu YC. Early motor skill competence as a mediator of child and adult physical activity. *Prev Med Rep* 2015;2:833-8. doi: <http://dx.doi.org.10.1016/j.pmedr.2015.09.015>
53. Henrique RS, Stodden DF, Fransén J, Feitoza AHP, Ré AHN, Martins CML, dos Prazeres TMP, Cattuzzo MT. Is motor competence associated with the risk of central obesity in preschoolers? *Am J Hum Biol* 2019; e23364. doi: <https://doi.org/10.1002/ajhb.23364>
54. Lopes VP, Rodrigues LP, Maia JA, Malina RM. Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scand J Med Sci Sports* 2011;21(5):663-9. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01027>
55. Barnett LM, van Beurden E, Morgan PJ, Brooks LO, Beard JR. Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *J Adolesc Health* 2009; 44(3):252-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>
56. Santos G, Silva MMLM, Villanueva MD, Júnior JPS, Cattuzzo MT, Ré AHN. Motor competence of brazilian preschool children assessed by TGMD-2 test: a systematic review. *Journal of Physical Education* 2020;31(1):e-3117. doi: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3117>
57. Hulteen RM, Morgan PJ, Barnett LM, Stodden DF, Lubans DR. Development of foundational movement skills: A conceptual model for physical activity across the lifespan. *Sports Med* 2018;48(7):1533-40. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0892-6>
58. World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Geneva: World Health Organization; 2019. Disponível em: <http://www.who.int/iris/handle/10665/311664>
59. Hinkley T, Salmon J, Okely AD, Crawford D, Hesketh K. Preschoolers' physical activity, screen time, and compliance with recommendations. *Med Sci Sports Exerc* 2012;44(3):458-65. doi: <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e318233763b>
60. Chaput JP, Colley RC, Aubert S, Carson V, Janssen I, Roberts KC, Tremblay MS. Proportion of preschool-aged children meeting the Canadian 24-hour movement guidelines and associations with adiposity: results from the Canadian health measures survey. *BMC Public Health* 2017;17(Suppl 5):829. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4854-y>
61. Sirard JR, Pate RR. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med* 2001;31(6):439-54. doi: <https://doi.org/10.2165/00007256-200131060-00004>
62. Logan SW, Webster EK, Getchell N, Pfeiffer KA, Robinson LE. Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A systematic review. *Kinesiol Rev (Champaign)* 2015;4(4):416-26. doi: <https://doi.org/10.1123/kr.2013-0012>
63. Venetsanou F, Kambas A. Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early Child Educ J* 2010;37(4):319-27. doi: <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0350-z>
64. Ding D, Sallis JF, Kerr J, Lee S, Rosenberg DE. Neighborhood environment and physical activity among youth: a review. *Am J Prev Med* 2011;41(4):442-55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.06.036>
65. Weimann H, Björk J, Rylander L, Bergman P, Eiben G. Neighborhood environment and physical activity among young children: A cross-sectional study from Sweden. *Scand J Public Health* 2015;43(3):283-93. doi: <https://doi.org/10.1177/1403494815570515>
66. Hardy LL, Reinten-Reynolds T, Espinel P, Zask A, Okely AD. Prevalence and correlates of low fundamental movement skill competency in children. *Pediatrics* 2012; 130(2):390-8. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0345>
67. Lingam RP, Hunt LP, Golding J, Jongmans M, Emond A. Prevalence of Developmental Coordination Disorder Using the DSM-IV at 7 Years of Age: A UK Population-Based Study. *Pediatrics* 2009;123(4):693-700. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2008-1770>
68. Goodway JD, Robinson LE, Crowe H. Gender differences in fundamental motor skill development in disadvantaged preschoolers from two geographical regions. *Res Q Exerc Sport* 2010;81(1):17-24, 2010. doi: <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599624>
69. Morgan PJ, Barnett LM, Cliff DP, Okely AD, Scott HA, Cohen KE, Lubans DR. Fundamental movement skill interventions in youth: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics* 2013;132(5):1361-83. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1167>
70. Timmons BW, Naylor PJ, Pfeiffer KA. Physical activity for preschool children—how much and how?. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007;32(S2E):122-34.

Recebido em: 08/04/2020

Aceito em: 04/09/2020

Como citar: SANTOS, Guilherme dos. Avaliação da atividade física e competência motora de pré-escolares: considerações práticas e implicações para a saúde. *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde*, Santa Cruz do Sul, v. 2, n. 3, sep. 2020. ISSN 2595-3664. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/ripsunisc/article/view/14988>>. Acesso em: 30 oct. 2020. doi:<https://doi.org/10.17058/rips.v2i3.14988>