

DOI: 10.4025/jphyseduc.v30i1.30xx(não preencha)

ASSOCIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO COM MEDIDAS DE ADIPOSIDADE DE ESCOLARES DE 7 A 8 ANOS EM IVAIPORÃ- PR

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá sob o número 4.501.176

Quantidade de palavras: 4.201

Artigo Original

ASSOCIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO COM MEDIDAS DE ADIPOSIDADE DE ESCOLARES DE 7 A 8 ANOS EM IVAIPORÃ - PR

ASSOCIATION OF PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOR WITH ADIPOSITY MEASURES OF 7-8-YEAR-OLD SCHOOLS IN IVAIPORÃ - PR

Gabriela Carvalho Hessmann¹, Ricardo Alexandre Carminato^{1,2}, Wendell Arthur Lopes^{1,2}

¹Departamento de Ciências do Movimento Humano, Universidade Estadual de Maringá, Ivaiporã, PR, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

RESUMO

A obesidade é um problema global e tem aumentado sua prevalência entre jovens. As mudanças nos padrões de atividade física (AF) e de comportamento sedentário (CS) parecem estar relacionadas ao aumento da adiposidade em crianças. O objetivo deste estudo foi verificar a associação entre AF e CS com medidas de adiposidade em crianças. Participaram 44 crianças de 7 a 8 anos de idade provenientes de Ivaiporã-PR. Para avaliação da adiposidade utilizou-se as medidas de massa corporal (MC) obtida por meio de balança digital de precisão, índice de massa corporal (IMC), calculado pela divisão da MC pela estatura ao quadrado, o percentual de gordura corporal (%GC), pelo método de dobras cutâneas, a circunferência da cintura (CC) e do abdômen (CA) por meio de fita métrica inextensível. Para avaliação da AF e CS foi utilizado o acelerômetro ActiGraph (GT9X Link). Para análise dos dados utilizou o teste t independente, a correlação de Pearson e a regressão múltipla, adotando-se $p \leq 0,05$ para significância estatística. Verificou-se que 80% das crianças avaliadas não atingiram 60 minutos diários de AF moderada/vigorosa (AFMV) e que apenas a atividade física vigorosa (AFV) se associou significativamente com as variáveis de adiposidade (MC e CA). Conclui-se que a AFV está inversamente associada com adiposidade em crianças de 7 e 8 anos de idade. Nossos achados ressaltam a importância de incentivar a prática de AFV para a manutenção de níveis adequados de adiposidade na infância.

Palavras-chaves: Acelerometria; Atividade Física; Crianças; Comportamento sedentário.

ABSTRACT

Obesity is a global problem and its prevalence has increased among young people. Changes in physical activity (PA) and sedentary behavior (SB) patterns seem to be related to increased adiposity in children. The aim of this study was to verify the association between PA and SB with adiposity measures in children. 44 children from 7 to 8 years old from Ivaiporã-PR participated. Body mass measurements (BM) obtained using a precision digital scale were used to assess adiposity, body mass index (BMI), calculated by dividing the BM by height

squared, the percentage of body fat (%BF), using the skinfold method, waist circumference (WC) and abdomen (AC) using an inextensible measuring tape. To assess PA and SC, the ActiGraph accelerometer (GT9X Link) was used. For data analysis, the independent t test, Pearson's correlation and multiple regression were used, adopting $p \leq 0.05$ for statistical significance. It was found that 80% of the children evaluated did not reach 60 minutes of moderate/vigorous PA daily (MVPA) and that only vigorous physical activity (VPA) was significantly associated with adiposity variables (BM and AC). It is concluded that VPA is inversely associated with adiposity in children aged 7 and 8 years. Our findings underscore the importance of encouraging the practice of AFV to maintain adequate levels of adiposity in childhood.

Key-words: Accelerometry; Physical activity; children; Sedentary behavior.

Introdução

A obesidade é uma condição crônica definida como um excesso de acúmulo de gordura corporal que representa um risco à saúde¹. Em adultos, o índice de massa corporal (IMC) ≥ 30 kg/m² tem sido considerado como quadro de obesidade². Em crianças e adolescentes, os valores de IMC que caracterizam obesidade variam de acordo com o sexo e a idade, sendo comumente utilizados valores acima do percentil 97^o como risco de obesidade³.

A prevalência de obesidade em crianças e adolescentes tem aumentado nas últimas décadas. De 1975 a 2016, a prevalência de excesso de peso em crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos aumentou de 4% para 18% em nível mundial⁴. Dados de uma revisão recente revelaram que 17% e 11,6% de crianças e adolescentes brasileiros são sobrepesos ou obesos, respectivamente⁵.

Embora os aspectos genéticos estejam ligados ao desenvolvimento da obesidade, é mundialmente aceito que o aumento da obesidade é resultado de um desbalanço entre a energia ingerida e a gasta, com o aumento no balanço energético positivo sendo associado com o estilo de vida adotado e as preferências dietéticas⁶. A redução do tempo despendido em atividades físicas (AF) parece contribuir de forma significativa para este desbalanço energético e aumento da adiposidade em jovens⁷.

Apesar de estudos prévios terem encontrado associação fraca e inconsistente entre baixos níveis de AF e obesidade em crianças e adolescentes⁸⁻¹⁰, estudos que utilizaram medidas mais objetivas da AF têm reportado consistentemente associação negativa entre AF e adiposidade em jovens, com elevado nível de AF sendo associado com menores índices de adiposidade¹¹.

O tempo em comportamento sedentário (CS), considerado o tempo em que o indivíduo permanece na posição sentada, reclinada ou deitada, com gasto energético $\leq 1,5$ equivalentes metabólicos (METs), tem aumentado entre crianças e adolescentes e tem sido associado com desfechos negativos de saúde¹². Contudo, estudos têm encontrado resultados contraditórios quanto à associação do tempo em CS com medidas de adiposidade em jovens^{13,14}.

O Guia de AF para a População Brasileira foi recentemente publicado e recomenda que crianças e jovens entre 6 e 17 anos devem realizar pelo menos 60 minutos de AF por dia, em intensidade moderada a vigorosa (AFMV)¹⁵. Além disso, o mesmo documento preconiza que crianças e jovens reduzam o tempo em CS, substituindo por AF de qualquer intensidade. Contudo, pouco se sabe sobre a associação do tempo despendido em AF de diferentes intensidades e em CS obtido por medida objetiva com indicadores de adiposidade em

crianças. Portanto, o propósito do presente estudo foi verificar a associação da AF e do CS com medidas de adiposidade em crianças de 7 a 8 anos de idade da cidade de Ivaiporã-PR.

Métodos

Tipo de estudo, população e amostra

Este estudo tem cunho quantitativo, observacional, de caráter transversal¹⁶. A população alvo da pesquisa foi crianças com idade entre 7 e 8 anos, de ambos os sexos regularmente matriculadas na rede municipal de educação do município de Ivaiporã-PR. A amostra foi composta por 44 crianças que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e se encaixar na faixa etária proposta. Foram excluídas as crianças que apresentaram alguma limitação, ou deficiência e que não podiam realizar as avaliações ou que apresentassem dados inválidos da medida de acelerometria.

Instrumentos de medida

A massa corporal foi obtida por meio de uma balança digital (Welmy®), com precisão de 100 gramas. A estatura foi aferida por meio de estadiômetro portátil (Sanny®), com precisão de 0,1 centímetros. Ambas as medidas foram coletadas de acordo com os procedimentos descritos por Gordon, Chumlea e Roche¹⁷. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo a massa corporal pelo quadrado da estatura¹⁸.

Para estimativa da composição corporal foi utilizado a espessura das dobras cutâneas tricipital e subescapular obtida por meio de adipômetro científico calibrado (Cescorf®), sendo o percentual de gordura corporal obtido através das equações de Slaughter et al.¹⁹ As medidas de circunferências de cintura e abdominal foram realizadas com uma trena antropométrica não distensível da marca Sanny®, com 150 cm de comprimento e precisão de 0,1 cm.

O tempo despendido em AF e em CS foram mensurados por acelerômetro triaxial (*ActiGraph GT9X*)²⁰.

Procedimento de coleta de dados

A massa corporal foi avaliada com a criança trajando roupas leves (calça/bermuda e camiseta) e sem calçado, foi orientado para que ficasse em pé com os pés levemente afastados, com os braços estendidos juntos ao corpo, no centro da balança com o peso igualmente distribuído e de costas para o cursor.

Para avaliar a estatura a criança deveria estar descalça, com a cabeça livre de adereços, ereto, com os braços estendidos ao longo do corpo, cabeça no plano de Frankfurt, olhando para o horizonte. Encostar cabeça, ombros, nádegas e calcanhares do aluno, colocando-os em contato com a parede. Baixar a parte móvel do equipamento, fixando-a contra a cabeça, com pressão suficiente para comprimir o cabelo e solicitar que o aluno faça uma inspiração máxima. Retirar o aluno, quando tiver certeza de que o mesmo não se moveu¹⁷.

As medidas de dobras cutâneas foram realizadas no hemitórax direito da criança, utilizando o dedo indicador e o polegar para diferenciar o tecido celular subcutâneo do tecido muscular. Aproximadamente um centímetro abaixo do ponto pinçado pelos dedos deve ser introduzidas as pontas do adipômetro¹⁹. E foram realizadas apenas uma avaliação, com três medidas obtidas das dobras subescapular e tricipital.

A medida da circunferência da cintura foi realizada no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal no menor perímetro aparente da cintura e na circunferência do abdômen a trena foi colocada no ponto de maior perímetro da região abdominal na altura do umbigo.

Para mensurar os tempos em CS e AF, as crianças foram orientadas a usar o acelerômetro por sete dias consecutivos durante todo tempo acordada, do lado direito da cintura em cima da crista ilíaca, com exceção em atividades que envolviam água como banho, natação e similares, esportes de contato intensivos (por exemplo lutas, judô) e períodos de sono. Foram realizados contatos com as crianças e seu responsáveis durante a utilização a fim de reforçar e estimular a utilização correta do equipamento.

Foram incluídos os dados das crianças que utilizaram o equipamento por pelo menos 4 dias, sendo pelo menos um desses no final de semana. Os dias foram validados quando o tempo de utilização foi de no mínimo 8 horas (480 min) diário. Após o período de monitoramento os acelerômetros foram recolhidos e os dados transferidos para o software *ActiLife* (versão 6.13.4) para redução e análise. Foi utilizado filtro normal e a frequência de amostragem utilizada foi de 90 Hz²¹, epochs de 15s e para o critério de tempo de não uso para redução dos dados foi utilizado o algoritmo Troiano et. al.²² a presença de 30 min de zeros consecutivos^{20,23,24,25}.

Os padrões de CS e AF foram caracterizados usando pontos de cortes empiricamente baseados em counts/minutos conforme proposto por Evenson et al.²⁶.

Análise Estatística

Os dados foram analisados através do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science*). Utilizou-se a estatística descritiva para caracterização da amostra. Para a comparação entre os sexos utilizou-se o teste t independente. Para verificar a relação entre a AF, o CS e as medidas de adiposidade utilizou-se o teste de correlação de Pearson. Para verificar a associação entre AF, o CS e as medidas de adiposidade foi utilizado a análise de regressão múltipla. Adotou-se o valor de $p \leq 0,05$ como significância estatística.

Resultados

Na tabela 1, encontra-se a caracterização geral da amostra do estudo. Não houve diferença estatística significativa para as medidas de adiposidade entre meninos e meninas. Apenas a estatura foi superior nos meninos ($p=0,031$).

Tabela 1 – Caracterização geral da amostra quanto aos dados antropométricos e composição corporal (n=44).

Variáveis	Total	Meninos (14)	Meninas (30)	p-valor
Idade (anos)	7,1 ± 0,5	7,2 ± 0,6	7,1 ± 0,5	0,402
Massa corporal (kg)	27,9 ± 5,7	29,9 ± 6,4	27,0 ± 5,1	0,115
Estatutura (cm)	127,2 ± 5,5	129,8 ± 6,4	126,0 ± 4,6	0,031*
IMC (kg/m ²)	17,2 ± 2,6	17,6 ± 2,9	16,9 ± 4,6	0,406
%GC	25,0 ± 12,3	24,0 ± 11,2	25,4 ± 5,8	0,575
CC (cm)	57,1 ± 6,0	59,2 ± 6,8	56,2 ± 5,4	0,115
CA (cm)	61,3 ± 8,0	63,6 ± 8,6	60,2 ± 7,6	0,192

Legenda: IMC= Índice de Massa Corporal; GC= Gordura Corporal; CC= Circunferencia da Cintura; CA= Circunferencia Abdominal. *p<0,05.

Na tabela 2, encontra-se os valores médios e desvio padrão do tempo médio diário por semana. Não houve diferença estatística significativa no tempo médio em atividade física e em CS entre meninos e meninas.

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão do tempo despendido em atividade física nas intensidades leve (AFL), moderada (AFM), vigorosa (AFV) e moderada/vigorosa (AFMV) e comportamento sedentário (CS) (N=44).

Variáveis	Total	Meninos	Meninas	p-valor
CS (min/dia)	451,1 ± 76,4	439,2 ± 89,2	456,7 ± 70,6	0,485
AFL (min/dia)	282,7 ± 44,9	290,6 ± 46,0	279,0 ± 44,8	0,429
AFM (min/dia)	32,8 ± 13,6	35,3 ± 16,5	31,7 ± 12,2	0,429
AFV (min/dia)	12,5 ± 8,0	13,9 ± 11,2	11,8 ± 6,1	0,423
AFMV (min/dia)	45,3 ± 20,4	49,2 ± 27,0	43,5 ± 16,7	0,399

Legenda: CS= Comportamento sedentário; AFL= Atividade Física leve; AFM= Atividade Física moderada; AFV= Atividade Física Vigorosa; AFMV= Atividade Física Moderada/Vigorosa.

A tabela 3 apresenta as correlações entre AFL, AFM, AFV e AFMV com as medidas de adiposidade. Verificou-se correlação significativa apenas entre AFV e massa corporal (p=0,020) e circunferencia abdominal (CA) (p=0,040).

Tabela 3 – Coeficiente de correlação entre as medidas de adiposidade e o tempo despendido em atividade física (AFL, AFM, AFV, AFMV) e comportamento sedentário (CS) (N=44).

		Peso (kg)	IMC (kg/m²)	%GC	CC (cm)	CA (cm)
AFL (min/dia)	<i>r</i>	0,035	0,122	0,042	0,079	-0,019
	<i>p</i>	0,825	0,441	0,790	0,621	0,907
AFM (min/dia)	<i>r</i>	-0,176	-0,110	-0,097	-0,097	-0,086
	<i>p</i>	0,265	0,488	0,543	0,539	0,590
AFV (min/dia)	<i>r</i>	-0,353	-0,283	-0,248	-0,294	-0,310
	<i>p</i>	0,022	0,069	0,114	0,059	0,046
AFMV (min/dia)	<i>r</i>	-0,256	-0,185	-0,162	-0,180	-0,179
	<i>p</i>	0,102	0,241	0,305	0,253	0,258
CS (min/dia)	<i>r</i>	-0,128	-0,135	-0,128	-0,164	-0,225
	<i>p</i>	0,419	0,394	0,420	0,299	0,153

Legenda: *Controlado por sexo e idade; CS= Comportamento sedentário; AFL= Atividade Física leve; AFM= Atividade Física moderada; AFV= Atividade Física Vigorosa; AFMV= Atividade Física Moderada/Vigorosa.

A tabela 4 apresenta as associações de AFV e as medidas de adiposidade ajustadas para idade, sexo, AFL, AFM e CS de acordo com modelos de regressão contidos na tabela 4. Houve associação negativa e significativa entre AFV e massa corporal ($\beta=-0,232$, $p<0,05$) e CA ($\beta=-0,301$, $p<0,05$) para maioria dos modelos propostos. Não houve associação significativa para as outras medidas de adiposidade. A única medida que se manteve associada de forma significativa com a AFV em todos os modelos propostos foi a CA.

Tabela 4 – Coeficiente de associação de diferentes modelos de regressão linear entre a atividade física vigorosa (AFV) e medidas de adiposidade (N=44).

Desfechos	Atividade Física Vigorosa – AFV (min/dia)							
	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	β	R ²	β	R ²	β	R ²	β	R ²
Massa corporal (kg)	-0,232*	0,255	-0,344*	0,273	-0,341*	0,273	-0,309	0,292
IMC (kg/m²)	-0,091	0,126	-0,154*	0,152	-0,145	0,162	-0,132	0,176
GC (%)	-0,242	0,074	-0,406	0,094	-0,400	0,095	-0,360	0,110
CC (cm)	-0,209	0,184	-0,374*	0,218	-0,365*	0,220	-0,330	0,240
CA (cm)	-0,301*	0,166	-0,568*	0,216	-0,585*	0,220	-0,517*	0,262

Legenda: **Modelo 1** - Ajustado para idade e sexo; **Modelo 2** - Ajustado para idade, sexo e AFL; **Modelo 3** - Ajustado para idade, sexo, AFL e AFM; **Modelo 4** - Ajustado para idade, sexo, AFL, AFM e CS; * $p<0,05$.

Discussão

O presente estudo objetivou associar o tempo despendido em AF e CS com medidas de adiposidade em crianças. Nossos achados revelaram que apenas a AFV se associou de forma inversa e significativa com medidas de adiposidade de crianças. Esses achados reforçam a necessidade de incentivar a prática de AF de crianças com vista a manutenção de níveis adequados de adiposidade, principalmente de AFV.

Embora a recomendação de AF para crianças e adolescentes preconize 60 minutos de AFMV por dia²⁷, mais de 80% dos jovens não atendem o mínimo recomendado²⁸. Nossos achados corroboram estas evidências, visto que encontramos que 80% das crianças avaliadas não atingiram esta recomendação.

A AFMV tem sido preconizada não apenas para crianças e adolescentes, como também para adultos e idosos para manutenção e/ou melhora de diferentes indicadores de saúde¹⁵. Contudo, o papel de diferentes intensidades da AF sobre a adiposidade em jovens ainda não é clara²⁹. A maioria dos estudos tem focado na AFMV⁷. Nossos achados mostraram que apenas a AFV se associou de forma significativa e inversa com indicadores de adiposidade em crianças.

Revisões narrativas prévias têm sugerido que a AFV poderia ser especialmente benéfica para jovens e poderia promover mais benefícios que a AFM^{30,31}. A AF da criança é caracterizada por episódios de ações de curta duração e alta intensidade³². Dessa forma, a contribuição da AFV nessa população poderia estar mais associada a elevados níveis de saúde comparados a AFM. De fato, alguns estudos sugerem que para cada minuto de AFV favorece a adiposidade como 2 a 3 minutos da AFM^{33,34}. Nosso estudo evidenciou que para cada aumento de 1 minuto de AFV houve redução de 0,23 kg de massa corporal ou de 0,30 cm de circunferência abdominal de crianças, não sendo observada associação significativa da AFL, AFM e AFMV com as medidas de adiposidade investigadas.

Uma meta-análise recente conduzida por García-Hermoso et al.³² encontrou associação significativa entre AFV e medidas de adiposidade em jovens ($r=-0,09$, $p=0,002$). Para cada medida de adiposidade revisada, a AFV foi inversamente associada com sobrepeso/obesidade ($r=-0,20$, $p=0,022$) e circunferência da cintura ($r=-0,06$, $p=0,016$). Contudo, não houve associação da AFV com mudanças ao longo do tempo na adiposidade ($r=-0,11$, $p=0,139$). Nossos achados corroboram estes resultados, na medida em que encontramos associação significativa tanto na MC ($r=-0,353$, $p=0,022$) como na CA ($r=-0,31$, $p=0,04$), ambos indicadores de adiposidade.

Em relação ao CS, não encontramos correlação estatisticamente significativa com as medidas de adiposidade. Embora o CS seja considerado um importante comportamento associado a resultados desfavoráveis em saúde, estudos têm falhado em demonstrar essa associação. Nossos achados vão de encontro aos reportado por Biddle et al.¹³ que não encontraram associação significativa entre CS e adiposidade nos estudos com medida objetiva de CS. Esses achados também são similares a meta-análise conduzida por Cliff et al.¹⁴ que não encontraram associação significativa entre CS e adiposidade e por Van Ekris et al.³⁵ que também não verificaram evidências convincentes de uma associação do CS com as medidas de IMC, CC e % GC.

Dessa forma, nossos achados reforçam a importância da AF, especialmente a AFV sobre a adiposidade de crianças e de que não há evidência consistente ainda do papel da AFL e do CS sobre a adiposidade de jovens. Esses resultados salientam a importância de incentivar a adoção de um estilo de vida ativo, estimulando crianças a realizarem AFV em diferentes contextos. O papel da AFL e do CS ainda precisam ser alvo de futuras pesquisas, tanto nos estudos com delineamento transversal como longitudinal, a fim de melhor elucidar este assunto.

Algumas limitações deste estudo precisam ser mencionadas como o pequeno número amostral ($n=44$) o que pode explicar a ausência de associação com as AFL, AFM e CS. Outra limitação importante são as medidas indiretas e duplamente indiretas de adiposidade, como circunferências e gordura corporal, o que poderia também explicar a ausência de associação significativa com essas medidas de adiposidade. E por fim, a natureza do estudo, que por ser transversal não permite estabelecer uma relação de causalidade entre AFV e adiposidade.

Conclusões

Com base nos dados obtidos neste estudo, conclui-se que AFV se associou de forma inversa e significativa com medidas de adiposidade, particularmente a massa corporal e a CA. Nossos achados ressaltam a importância de adotar a AFV para a manutenção de níveis adequados de adiposidade na infância. Futuros estudos envolvendo esta população com uma amostra maior e com medidas mais precisas de adiposidade são necessários para melhor compreender a associação entre AFL, AFM e CS sobre a adiposidade em crianças.

Referências

- 1- World Health Organization (WHO) Obesity: Overview, complications e prevention and Control; Report of a WHO Consultation;2022. <https://www.who.int/health-topics/obesity>.
- 2- World Health Organization (WHO) Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic; Report of a WHO Consultation; 1997.
- 3- Onis, M et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull WHO. 2007;85:660 – 7. DOI: 10.2471/blt.07.043497.
- 4- Blüher, M et al. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. Nat Rev Endocrinol. 2019; 15, 288–298. DOI: 10.1038/s41574-019-0176-8.
- 5- Simões, Caroline Ferraz et al. Prevalence of weight excess in Brazilian children and adolescents: a systematic review. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2018; 20(4):517-532. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2018v20n4p517>.
- 6- Sahoo, K et al. Childhood obesity: causes and consequences. J Family Med Prim Care. 2015; 4(2):187-92. DOI: 10.4103/2249-4863.154628.
- 7- Guerra, PH et al. Sedentary behavior and body composition in children of low-and mid-income countries: a review. Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde.2018;23:1-11. DOI:10.12820/rbafs.23e0002.
- 8- Hawkins, SS, Law C. A review of risk factors for overweight in preschool children: a policy perspective. Int J Pediatr Obes. 2006;1(4):195209.DOI:: 10.1080/17477160600943351.
- 9- Wareham NJ, van Sluijs EM, Ekelund U. Physical activity and obesity prevention: a review of the current evidence. Proc Nutr Soc. 2005;64(2):22947. DOI:: 10.1079/pns2005423.
- 10- Must A, Tybor DJ. Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth. Int J Obes (Lond). 2005;29Suppl 2:S8496. DOI:: 10.1038/sj.ijo.0803064.
- 11- Jiménez Pavón D, Kelly J, Reilly JJ. Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. Int J Pediatr Obes. 2010;5(1):3-18. DOI: 10.3109/17477160903067601.
- 12- Tremblay, Mark S. et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity. 2017;14(1):75-79. DOI:10.1186/s12966-017-0525-8.
- 13- Cliff. DP et al. Objectively measured sedentary behaviour and health and development in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. Obes Rev. 2016;17(4):330-44. DOI: 10.1111/obr.12371.
- 14- Biddle SJ, García Bengoechea E, Wiesner G. Sedentary behaviour and adiposity in youth: a systematic review of reviews and analysis of causality. Int J Behav Nutr Phys Act. 2017;14(1):43. DOI: 10.1186/s12966-017-0497-8.

- 15- Brasil. Guia de Atividade Física para a População Brasileira. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde.– Brasília : Ministério da Saúde, 2021.
- 16- Thomas, JR; Nelson, JK; Silverman, SJ. Método de Pesquisa em Atividade Física. Editora Artmed. 6ª Edição, 2012.
- 17- Gordon, C, Chumlea W, Roche A. Anthropometric standardizing reference manual. In: Lohman, T. G.; Roche, A. F.; Martorell, R. (org.). Stature, recumbent length, and weight. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.
- 18- Katzmarzyk, P. et al. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2):198-205. DOI: 10.1542/peds.114.2.e198.
- 19- Slaughter, MH. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Human Biology*, 1988;60:709-23. PMID: 3224965.
- 20- Migueles, JH. Critérios de coleta e processamento de dados do acelerômetro para avaliar a atividade física e outros resultados: uma revisão sistemática e considerações práticas. *Sports medicine*. 2017;47(9):1821–1845. DOI: 10.1007/s40279-017-0716-0.
- 21- Brond, JC, & Arvidsson D. Sampling frequency affects the processing of Actigraph raw acceleration data to activity counts. *Journal of applied physiology*. 2016;120(3):362-369. DOI: 10.1152/jappphysiol.00628.2015.
- 22- Troiano RP et. al. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(1):181-8. DOI: 10.1249/mss.0b013e31815a51b3.
- 23- Vanhelst, J et. al. Comparação e validação de algoritmos de tempo de uso e não uso do acelerômetro para avaliação dos níveis de atividade física em crianças e adolescentes. *Metodologia de pesquisa médica BMC*. 2019;19(1),72. DOI:10.1186/s12874-019-0712-1.
- 24- Sasaki J, Coutinho A, Santos C, Bertuol C, Minatto G, Berria J, Tonosaki L, Lima L, Marchesan M, Silveira P, Krug R, Benedetti T. Orientações para utilização de acelerômetros no Brasil. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde*. 2017;22(2):110-26. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.22n2p110-126>.
- 25- Arvidsson, D, Fridolfsson J, Börjesson M. Measurement of physical activity in clinical practice using accelerometers. *J Intern Med*. 2019; 286: 137–153. DOI: 10.1111/joim.12908.
- 26- Evenson, K et al. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*. 2008;26(14):1557-1565. DOI: 10.1080/02640410802334196.
- 27- Organização Mundial da Saúde. Orientações sobre atividade física e comportamento sedentário. Organização Mundial da Saúde, 2020 .
- 28- Hallal, PC et al., Physical activity: more of the same is not enough. *The Lancet*. 2012;380(9838):190-191. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61027-7.
- 29- Gralla MH, McDonald SM, Breneman C, Beets MW, Moore JB. Associações de atividade física vigorosa medida objetivamente com composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e saúde cardiometabólica em jovens: uma revisão. *American Journal of Lifestyle Medicine* . 2019;13(1):61-97. doi: 10.1177/1559827615624417
- 30- Gralla, MH, McDonald SM, Breneman C, Beets MW, JB Moore Associations of objectively measured vigorous physical activity with body composition, cardiorespiratory fitness, and cardiometabolic health in youth: A review *Am J Lifestyle Med*. 2019;13:61-97. DOI: 10.1177/1559827615624417
- 31- Gutin, B, Owens S. The influence of physical activity on cardiometabolic biomarkers in youths: A review *Pediatr Exerc Sci*. 2011;23:169-185. DOI: 10.1123/pes.23.2.169

- 32- García-Hermoso A, Ezzatvar Y, Ramírez-Vélez R, Olloquequi J, Izquierdo M. Is device-measured vigorous physical activity associated with health-related outcomes in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci.* 2021;10(3):296-307. DOI: 10.1016/j.jshs.2020.12.001.
- 33- Wittmeier, KD, Mollard RC, Kriellaars DJ. Physical activity intensity and risk of overweight and adiposity in children *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16:415-420. DOI: 10.1038/oby.2007.73
- 34- Steele, RM, Van Sluijs EM, Cassidy A, Griffin SJ. U Ekelund Targeting sedentary time or moderate- and vigorous-intensity activity: Independent relations with adiposity in a population-based sample of 10-y-old British children *Am J Clin Nutr.*2009;90:1185-1192. DOI: 10.3945/ajcn.2009.28153.
- 35- Van Ekris E. An evidence-update on the prospective relationship between childhood sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2016;17(9):833-49. doi: 10.1111/obr.12426.

Recebido em 00/00/22.

Revisado em 00/00/22.

Aceito em 00/00/22.

Endereço para correspondência: Gabriela Carvalho Hessmann. Rua Ribeirão Preto N°70, Bairro Centro Ivaiporã, PR, CEP 86870-000. E-mail: gabihessmann10@gmail.com