
ASSOCIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO COM A APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE ESCOLARES ENTRE 7 e 8 ANOS

ASSOCIATION OF PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOR WITH THE CARDIORESPIRATORY FITNESS OF SCHOOL CHILDREN BETWEEN 7 AND 8 YEARS

Maria Caroline Venturin¹, Ricardo Alexandre Carminato²; Wendell Arthur Lopes³

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 aptidão cardiorrespiratória (ApC) é considerada um fator de proteção de alterações cardiometabólicas na infância e adolescência. A atividade física (AF) e o comportamento sedentário (CS) parecem influenciar a ApC, contudo, pouco se sabe sobre associação da AF e do CS sobre a ApC em crianças. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a associação da AF e do CS com a ApC de escolares entre 7 e 8 anos. Participaram 44 crianças, de ambos os sexos, provenientes da rede municipal de ensino de Ivaiporã-PR. Para avaliação da ApC utilizou-se o teste Shuttle and Run 20m (SR-20m) e para avaliação da AF e do CS foi utilizado a acelerometria (*ActiGraph* GT9X). A análise de dados foi realizada por meio da análise de regressão múltipla, adotando-se o valor de $p < 0,05$ para significância estatística. Os resultados revelaram que 80% das crianças não atingiram a recomendação de 60 minutos de AF moderada/vigorosa e apenas a atividade física vigorosa se associou com ApC em crianças. Conclui-se que a atividade física vigorosa contribui para maiores índices de ApC em crianças.

Palavras-chaves: Atividade Física. Comportamento Sedentário. Aptidão Cardiorrespiratória.

ABSTRACT

Cardiorespiratory fitness (ApC) is considered a protective factor against cardiometabolic alterations in childhood and adolescence. Physical activity (PA) and sedentary behavior (SB) seem to influence ApC, however, little is known about the association of PA and SB on ApC in children. Therefore, the aim of this study was to analyze the association of PA and SB with ApC of schoolchildren aged between 7 and 8 years. 44 children participated, of both sexes, from the municipal school system of Ivaiporã-PR. For the evaluation of ApC, the Shuttle and Run 20m test (SR-20m) was used and for the evaluation of AF and SB, accelerometry (*Actigraph* GT9X) was used. $p < 0.05$ was set for statistical significance. The results revealed that 80% of the children did not reach the recommendation of 60 minutes of moderate/vigorous PA and only vigorous physical activity was associated with ApC. It is concluded that vigorous physical activity contributes to higher rates of ApC in children.

Key-words: Physical activity. Sedentary behavior. Cardiorespiratory fitness.

Introdução

A aptidão física pode ser definida como a capacidade que o indivíduo tem para realizar atividades físicas com energia e vigor sem excesso de fadiga, podendo estar relacionada a fatores genéticos, níveis de nutrição e práticas regulares de atividade física (AF)¹. Dessa forma, a aptidão física relacionada à saúde é constituída pelos componentes da composição corporal, flexibilidade, força e aptidão cardiorrespiratória (ApC)². A ApC é a capacidade de realizar exercício dinâmico de intensidade moderada a vigorosa, com grande grupo muscular por períodos longos³.

Elevados níveis de ApC tem sido considerado um fator de proteção para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e mortalidade precoce em adultos⁴. Em jovens, níveis adequados de ApC contribuem para a saúde cardiometabólica⁵. Embora a ApC seja determinada parcialmente por fatores genéticos, outros fatores ambientais e individuais, influenciam de forma decisiva a ApC⁶. A AF é considerada um fator individual determinante da ApC⁷. De fato, elevados níveis de AF estão positivamente associados a elevada ApC⁸. Contudo, pesquisas mais recentes também têm associado a baixa ApC ao elevado tempo em comportamento sedentário (CS), principalmente em frente as telas⁹.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que crianças e adolescentes devem se engajar em AF de moderada a vigorosa (AFMV) intensidade por pelos menos 60 minutos por dia ao longo da semana¹⁰. Adicionalmente, a OMS recomenda AF vigorosa (AFV) pelo menos 3 vezes por semana e que reduza a quantidade de tempo em CS, particularmente em frente as telas. Contudo, apenas 20% dos jovens atendem as recomendações oficiais de AF¹¹.

Apesar da associação entre AF e CS com a ApC, não está claro qual a intensidade da AF que está mais associada a ApC bem como o papel do CS na ApC em crianças. Uma meta-análise recente conduzida por García-Hermoso et al.¹² mostrou uma associação significativa com a AFV e a ApC em jovens. Por outro lado, a associação entre o CS e a ApC tem sido menos evidente, exceto para o tempo despendido em frente as telas¹³. Contudo, não está claro se a associação entre a AF, nas diferentes intensidades, se associam de forma independente ou dependente do CS com a ApC de crianças.

Neste sentido, Santos et al¹⁴ verificou que a AFMV e o CS podem agir de forma independente na relação com a ApC e que a AFMV pode não ser capaz de superar os efeitos deletérios associados ao CS sobre a ApC de crianças e adolescentes portugueses. Portanto, compreender a associação entre a AF, principalmente de AFV, e o CS com a ApC em crianças é de extrema importância e poderá contribuir para estabelecer recomendações de AF mais adequadas a realidade das crianças e que proporcionem o pleno desenvolvimento da ApC nessa fase da vida. Para tanto, o propósito do presente estudo foi verificar a associação entre a AF e o CS com a ApC de crianças de 7 e 8 anos de idade da cidade de Ivaiporã-PR.

Métodos

Tipo de estudo, população e amostra

O presente estudo caracterizou-se como observacional de caráter transversal e cunho quantitativo¹⁵. Participaram da pesquisa 44 crianças de 07 a 08 anos, de ambos os sexos, devidamente matriculadas em uma escola municipal localizada na área urbana do município de Ivaiporã-PR. Os critérios de inclusão foram: estar regularmente matriculadas na rede

municipal de educação, estar dentro da idade proposta, apresentar os termos de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídas da pesquisa as crianças que manifestaram incapacidade para realização dos testes, as que apresentarem qualquer tipo de limitação e/ou deficiência, as que não completaram os testes conforme protocolos e aquelas que tiveram que se ausentar durante a coleta de dados.

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP), da Universidade Estadual de Maringá, sob o protocolo nº 4.501.176-2021 e todos os responsáveis pelos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Instrumentos de coleta de dados

A ApC foi avaliada de forma indireta através do teste de *Shuttle and Run* 20m (SR-20m) muito utilizado para avaliar a ApC em crianças e adolescentes¹⁶.

O tempo despendido em AF e em CS foram mensurados por acelerômetro triaxial (*ActiGraph* GT9X)¹⁷.

Procedimento de coleta de dados

Todos os pais ou responsáveis legais foram devidamente esclarecidos acerca dos procedimentos do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As crianças também foram devidamente esclarecidas acerca dos procedimentos do estudo e assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

O CS e a AF foram mensurados por acelerômetro triaxial (*ActiGraph* GT9X). As crianças foram orientadas a utilizá-lo por 7 dias consecutivos, durante todo período acordada, do lado direito da cintura em cima da crista ilíaca, com exceção em atividades que envolvam água como banho, natação e similares. Os sujeitos e seus responsáveis legais receberam instruções de como utilizar o equipamento e também foram realizadas ligações para reforçar e estimular a utilização correta do mesmo. Para inclusão dos dados da criança na pesquisa ela deveria ter utilizado da forma indicada o equipamento por, no mínimo, 3 dias da semana e um dia no final de semana. Os dias foram validados quando a criança utilizou no mínimo 8 horas (480 min) diárias. 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 Hz¹⁸, epochs de 15s e para o critério de tempo de não uso para redução dos dados foi utilizado o algoritmo Troiano et al.¹⁹ a presença de 30min de zeros consecutivos^{17,20-22}.

A ApC foi avaliada de forma indireta através do teste de *Shuttle and Run* 20m (SR-20m)²³. Na execução do teste, a criança percorreu uma distância de 20 metros demarcada por linhas paralelas e cones, chegando a cada linha com pelo menos um dos pés antes ou no momento em que cada “bip” é emitido de forma sonora. O teste é finalizado quando a criança não atinge a linha por duas vezes consecutivas no instante do “bip” emitido. A avaliação iniciou a 8,5 Km/h e houve um incremento de 0,5 Km/h a cada minuto. O avaliador anotou o número de voltas, observando se a criança atingia as linhas antes do “bip” e anotava a velocidade final completada. A duração do teste que é máximo e progressivo dependeu da ApC do indivíduo, sendo o total possível 18,0 km/h em 20 minutos. Para predição do $VO_{2\text{pico}}$ foi utilizada a equação de Matsuzaka et al.²⁴ [$VO_{2\text{pico}}\text{MC} = 25.9 - 2.21 \times (\text{Sexo}) - 0.449 \times (\text{Faixa Etária}) - 0.831 \times (\text{IMC}) + 4.12 \times (\text{Número de voltas completadas})$], por apresentar nível de evidência forte e ter maior confiabilidade de predição e com alto nível de evidência para ambos os sexos, isso se deve ao fato de inserir na equação o maior número de

características da amostra incluindo sexo, faixa etária, massa corporal, estatura e desempenho no SR-20m. Essa presença do IMC com as demais características na equação de Matsuzaka et al.²⁴, fez com que sua evidência fosse forte, pois o IMC tende a ter grande influência sobre a ApC em crianças e adolescentes, demonstrando assim uma associação relevante entre porcentagem de gordura corporal e a ApC²⁵.

Análise Estatística

Para análise estatística foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* versão 23 (SPSS, Chicago, Illinois). A normalidade de dados foi atestada a partir do teste de *Shapiro-Wilk*. Os dados foram apresentados em forma de média e desvio padrão ou erro padrão. Foi aplicado o teste de *Pearson* para verificar a correlação entre às variáveis. Para verificar a associação entre AF e CS com ApC foi utilizado a análise de regressão múltipla.

Resultados

A tabela 1 apresenta a caracterização geral da amostra. Assim, verificou-se que a idade média das crianças era de $7,1 \pm 0,5$ anos e quando comparados a idade de meninos e meninas, não houve diferença estatística. Em relação ao peso não houve diferença estatística, porém aparentemente as meninas tendem a apresentar menor peso em relação aos meninos. A estatura apresentou diferença significativa, sendo possível perceber que as meninas tendem a ser menores. Já em relação as variáveis relacionadas a ApC, foi possível observar que não houve diferença estatisticamente significativa entre meninos e meninas na velocidade e número de voltas. Porém, quando se trata do VO_{2pico} houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,018$).

Tabela 1 - Caracterização geral da amostra (n=44).

Variáveis	Total	Meninos	Meninas	p-valor
Idade (anos)	$7,1 \pm 0,5$	$7,2 \pm 0,6$	$7,1 \pm 0,5$	0,402
Peso (kg)	$27,9 \pm 5,7$	$29,9 \pm 6,4$	$27,0 \pm 5,1$	0,115
Estatura (cm)	$127,2 \pm 5,5$	$129,8 \pm 6,4$	$126,0 \pm 4,6$	0,031*
Velocidade (Km/h)	$8,6 \pm 0,3$	$8,7 \pm 0,4$	$8,5 \pm 0,1$	0,088
Voltas (n)	$10,0 \pm 4,7$	$11,4 \pm 6,9$	$9,3 \pm 3,2$	0,172
VO_{2pico} (ml/kg/min)	$42,3 \pm 2,9$	$43,8 \pm 3,5$	$41,6 \pm 2,3$	0,018*

Legenda: VO_{2pico} = Pico de consumo de oxigênio

Na tabela 2, são apresentados os valores médios e desvio padrão das intensidades de AF e o tempo despendido em cada uma delas. É possível perceber que as crianças passam a maior parte do dia em CS ($451,1 \pm 76,4$ minutos/dia) (aproximadamente 7,5 horas), em seguida da AFL que apresentou-se como o segundo comportamento mais realizado ($282,7 \pm 44,9$ minutos/dia) (aproximadamente 4,7 horas). Quanto as AFM, AFV e AFMV verifica-se apenas $32,8 \pm 13,6$, $12,5 \pm 8,0$, AFMV e $45,3 \pm 20,4$ min/dia apenas nesses comportamentos.

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

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, AFMV e CS com as medidas VO_{2pico} , onde houve significância estatística nas correlações positiva direta com as variáveis de AFV e AFMV. Dessa forma, parece que quanto maior tempo despendido em AFV e AFMV, melhores serão os níveis de VO_{2pico} .

Tabela 3 – Coeficiente de correlação entre as medidas de VO_{2pico} e o tempo despendido em atividade física (AFL, AFM, AFV, AFMV) e comportamento sedentário (CS) (N=44).

		Velocidade (Km/h)	Volts (n)	VO_{2pico} (ml/kg/min)
AFL (min/dia)	<i>r</i>	0,113	0,060	0,020
	<i>p</i>	0,475	0,707	0,902
AFM (min/dia)	<i>r</i>	0,435	0,360	0,257
	<i>p</i>	0,004	0,019	0,100
AFV (min/dia)	<i>r</i>	0,507	0,464	0,428
	<i>p</i>	0,001	0,002	0,005
AFMV (min/dia)	<i>r</i>	0,491	0,423	0,341
	<i>p</i>	0,001	0,005	0,027
CS (min/dia)	<i>r</i>	-0,201	-0,191	-0,006
	<i>p</i>	0,201	0,227	0,970

Legenda: *Controlado por sexo e idade.

Tendo a AFV apresentado uma correlação significativa com o VO_{2pico} , na tabela 4 é apresentado modelo de regressão, buscando encontrar o grau de associação entre AFV e VO_{2pico} . Nesta, a AFV foi ajustada por quatro modelos, onde no modelo 1 foi controlada por idade e sexo, no modelo 2 foi controlado por idade, sexo e AFL, no modelo 3 foi controlada por idade, sexo, AFL, AFM e no modelo 4 foi controlada por idade, sexo, AFL, AFM e CS. Mesmo sendo controlada por essas variáveis, a AFV continuou associada a VO_{2pico} , isso quer dizer que a AFV se associa de forma independente dos outros comportamentos. Não houve associação significativa entre AFL, AFM e CS com a VO_{2pico} .

Tabela 4 - Coeficiente de associação de diferentes modelos de regressão linear entre a atividade física vigorosa (AFV) e $VO_{2\text{pico}}$

Desfechos	Atividade Física Vigorosa- AFV (min/dia)							
	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	B	R ²	β	R ²	β	R ²	B	R ²
$VO_{2\text{pico}}$ ml/kg/min	0,135**	0,414	0,184*	0,426	0,179*	0,428	0,174*	0,430

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; ** $p < 0,01$ * $p < 0,05$.

Discussão

O presente estudo buscou verificar a associação entre AF e CS com a ApC de crianças entre 7 e 8 anos de idade. Nossos achados revelaram que as crianças que realizaram mais tempo de AFV apresentaram maiores índices de ApC e essa associação foi independente do tempo despendido em AFL, AFM e em CS.

Nos últimos anos, ocorreram diversos avanços quanto ao incentivo e à prática de AF no Brasil. Porém, o país ainda apresenta números muito altos de pessoas que não alcançam as recomendações de AF²⁶. No presente estudo, apenas 20% das crianças avaliadas atingiram a recomendação de AF preconizada pela OMS, que é no mínimo 60 minutos de AFMV diariamente ao longo da semana¹⁰. Além disso, verificamos que as crianças despendem em média aproximadamente 45 minutos em AFMV e em torno de 450 minutos (aproximadamente 7,5 horas) por dia em CS. Achados estes similares aos encontrados numa amostra representativa de jovens portugueses que apresentaram em média de 41 minutos de AFMV e 540 minutos de CS (9 horas)¹⁴.

A AFMV tem sido muito abordada pela literatura, uma vez que tem apresentado que aumentar o tempo de AFMV tem o potencial de melhorar a saúde física de crianças e também estar associada a ApC. Um estudo realizado com crianças e adolescentes encontrou que a AFMV foi associada positivamente com $VO_{2\text{máx}}$, independente do tempo em CS¹⁴. Nossos achados indicam que houve uma correlação significativa entre AFMV com o $VO_{2\text{pico}}$, porém, em relação a AFM não houve correlação significativa ao contrário da AFV, indicando que a relação entre a AFMV se deve muito mais a intensidade vigorosa do que a moderada.

Ao realizar a correlação entre AFL, AFM, AFV e AFMV com o $VO_{2\text{pico}}$ foi encontrado um significativo nível de evidência para AFV, cujas crianças a realizam apenas 12 minutos/dia em média. Dados relativamente parecidos foram encontrados nos Estados Unidos onde verificou-se através da acelerometria que crianças e jovens hispânicos de 8 a 16 anos despendiam cerca de 10 minutos/dia ou seja, 1% do tempo de uso em AFV²⁷. Corroborando essas evidências, um estudo realizado com crianças de 6-7 anos na Estônia e em uma revisão de literatura revelaram que a AFV se associou positivamente à ApC^{8,28}. Esses achados também tem sido demonstrados em estudos experimentais com treinamento físico com intensidades acima de 70% da $FC_{\text{máx}}$, encontrando mudanças significantes na ApC²⁹. Adicionalmente, entre adultos há fortes evidências indicando que há uma dose-resposta entre AF e ApC, com maiores mudanças na ApC sendo encontrada em elevadas intensidades da AF (90% A 100% $VO_{2\text{máx}}$)²⁹. Contudo, ainda não há clareza na dose mínima de AFV necessária para promover tais benefícios em crianças²⁹.

O CS vem sendo um assunto muito estudado pela literatura durante os últimos anos e tem sido reconhecido como uma questão de saúde pública.¹¹ Uma vez que tem aumentado entre crianças e adolescentes e tem sido associado com desfechos negativos de saúde³⁰. As evidências disponíveis sugerem que é prudente recomendar que o tempo gasto em CS seja

minimizado, no entanto, os níveis ideais de CS a serem recomendados não são conhecidos atualmente³¹.

Nossos achados revelaram que as crianças tem passado em média 7,5 horas em CS. Resultados semelhantes foram encontrados entre crianças e adolescentes canadenses que despendiam, em média, 8,6 horas em CS³². Apesar do elevado tempo em CS observado em nosso estudo, não foi encontrada associação estatisticamente significativa com índices de ApC. Corroborando os achados encontrados em crianças hispânicas de 8-10 anos nos Estados Unidos³³.

Diante dos nossos resultados e da literatura atual pode ser que AF e CS atuem de forma independente sobre os níveis de ApC, uma vez que uma criança pode passar maior tempo em CS mas obter uma boa ApC realizando alguns minutos de AFV diariamente. Esses achados tem implicações práticas importantes na medida em que reforçam a importância da AFV no cotidiano da criança e coloca em dúvida o real papel deletério do CS nessa fase da vida, se correlacionado diretamente e especificamente ao fator condizente com a melhoria da ApC.

Como limitações do estudo, evidencia-se que o baixo número da amostra é um fator que interfere na consistência dos resultados obtidos. Embora os acelerômetros tenham sido muito utilizados para mensuração da AF e CS, existe uma limitação na coleta desse dados. O CS é caracterizado por ações ou atividades baixo dispêndio energético, atividades $\leq 1,5$ equivalentes metabólico. A acelerometria não consegue distinguir a forma do comportamento realizado, uma vez que a criança pode estar assistindo televisão, mas estar na posição em pé, ou pulando. Assim, uma avaliação mais abrangente do comportamento sedentário pode ser necessária para capturar vários tipos de comportamentos sedentários (ou seja, tempo de tela, uso do computador, sentar, etc.). Outra limitação importante a natureza do estudo, que por ser transversal não permite estabelecer uma relação de causalidade entre AFV e ApC. Futuros estudos envolvendo outras variáveis relacionadas a ApC poderiam ser uma sugestão para clareza dos resultados e associação com a AFL, AFM e CS.

Conclusão

Com base nos dados obtidos no presente estudo, conclui-se que AFV se associou de forma positiva e significativa com a ApC. Diante disso, nossos achados evidenciam que a AF está associada a ApC em crianças, principalmente a de natureza vigorosa. Futuros estudos relacionando a AF e o CS com a ApC de crianças são necessários para melhor clareza quanto aos minutos diários de AFV necessários para melhor condição cardiorrespiratória e se quanto tempo de CS acumulado pode ter algum impacto nessa relação com ApC.

Referências

1. Pereira, C.H. Aptidão física relacionada à saúde, qualidade de vida, e inclusão social de adolescentes participantes das vilas olímpicas da cidade de Fortaleza, Ceará. [Dissertação de Mestrado em Educação Física]- Faculdade de Educação Física, Universidade de Brasília.2012
2. Glaner, MF. Importância da aptidão física Relacionada aSaúde. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano 2003; 5(2): 75-85.
3. Lee, DC. et al. Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *JournalofPsychopharmacology* 2010; 24 (11): 27-35. DOI: 10.1177/1359786810382057
4. Ross R, Blair SN, Arena R, et al. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the

- American Heart Association. *Circulation*. 2016; 134(24): 653-699 DOI: 10.1161/CIR.0000000000000461.
5. Mintjens S, Menting MD, Daams JG. Cardiorespiratory fitness in childhood and adolescence affects future cardiovascular risk factors: a systematic review of longitudinal studies. *Sports Med*. 2018; 48(11): 2577-2605. DOI: 10.1007/s40279-018-0974-5
 6. Zeiher J, Ombrellaro KJ, Perumal N. Correlates and Determinants of Cardiorespiratory Fitness in Adults: a Systematic Review. 2019; 3;5(1): 39 DOI:10.1186/s40798-019-0211-2.
 7. Mello, JB, Mello, JHP, Vian, F. Associação da aptidão cardiorrespiratória de adolescentes com a atividade física e a estrutura pedagógica da educação física escolar. *Rev Bras Ciên Esporte*. 2019 41(4): 367-375. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.03.033>
 8. Reisberg, K, Riso, EM, Jürimäe, J. Associations between physical activity, body composition, and physical fitness in the transition from preschool to school. *Scand J Med Sci Sport*, 2020 30: 2251-2263. DOI: 10.1111/sms.13784
 9. Shen, AP, Burgos, LT, Borfe, L et al. Relação tempo de tela e aptidão cardiorrespiratória: associação com pressão arterial alterada em escolares. *Rev Bras Ciên e Mov*. 2019; 27(3):34-40.
 10. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine* 2020;54:1451-1462. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
 11. Hallal PC, Bauman AE, Heath GW. Physical activity: more of the same is not enough. *Lancet*. 2012; 380(9838):190-91. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61027-7
 12. García-Hermoso A, Ezzatvar Y, Ramírez-Vélez R, et al. 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.
 13. Carson V, Hunter S, Kuzik N et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metabol*. 2016; 41: (6 Suppl 3) 240-65. DOI: 10.1139/apnm-2015-0630
 14. Santos R, Mota J, Okely AD, et al. The independent associations of sedentary behaviour and physical activity on cardiorespiratory fitness. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48:1508-1512. DOI: 10.1136/bjsports-2012-091610
 15. Thomas, JR, Nelson, JK, Silverman, SJ. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. *Artmed*.2012; 6:478.
 16. Batista, MB, Romanzini, CLP, Piñero, JC et al. Validade de testes de campo para estimativa da aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes: Uma revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, 2017; 35(2): 222-233. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2017;35;2;00002>
 17. Migueles JH, Cadenas-Sanchez C, Ekelund U et al. Accelerometer data collection and processing criteria to assess physical activity and other outcomes: a systematic review and practical considerations. *Sport Med*. 2017; 47(9):1821-1845. DOI: 10.1007/s40279-017-0716-0
 18. 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.
 19. Piercy, KL, Troiano RP, Ballard RM et al. The physical activity guidelines for Americans *JAMA*. 2018;320: 2020-2028. doi: 10.1001/jama.2018.14854
 20. Vanhelst, J. 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.

21. Sasaki J, Coutinho A, Santos C, Bertuol C, Minatto G, Berria J, et al. Orientações para utilização de acelerômetros no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2017;22(2):110–26. DOI
22. 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
23. Léger, LA, Lambert, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict V02 máx. *European Journal of Applied Physiology*. 1982; 49(1):1-12 DOI: 10.1007/BF00428958
24. Matsuzaka A, Takahashi Y, Yamazoe M, et al. Validity of the multistage 20-M shuttle-run test for japanese children, adolescents, and adults. *Pediatric Exercise Science*. 2004; 16(2), 113-125 DOI: <https://doi.org/10.1123/pes.16.2.113>
25. Lopes L, Santos, R, Moreira, C. et al. Sensitivity and specificity of different measures of adiposity to distinguish between low/high motor coordination. *J Pediatr (Rio J)*. 2015; 91(1): 44-51 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2014.05.005>
26. 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.
27. 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
28. Parikh, T, Stratton, G. Influence of intensity of physical activity on adiposity and cardiorespiratory fitness in 5-18 year olds. *Sport Med*. 2011; 41(6): 477-488 DOI: 10.2165/11588750-000000000-00000
29. Gralla, MH, McDonald, SM, Breneman C et al. 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
30. Tremblay, MS, Aubert, S, Barnes, JD. 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: <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
31. Katzmarzyk, PT. Physical activity, sedentary behavior, and health: paradigm paralysis or paradigm shift?. *Diabetes*. 2010;59(11):2717-2725. DOI:10.2337/db10-0822
32. Colley RC, Garriguet D, Janssen I. et al. Physical activity of Canadian children and youth: Accelerometer results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep*. 2011; 22(1):15-23.
33. Gu X, Zhang T, Chen S. et al. School-Based Sedentary Behavior, Physical Activity, and Health-Related Outcomes among Hispanic Children in the United States: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(4):1197.

Endereço para correspondência: Maria Caroline Venturin. Rua Vicente Kusminsk 10, Bairro Jacutinga Ivaiporã, PR CEP 86870-000. E-mail: carolventurin2011@gmail.com