

Correlação entre diferentes intensidades de atividade física e desempenho escolar de crianças do ensino fundamental

Correlation between different intensities of physical activity and school performance of elementary school children

Correlación entre diferentes intensidades de actividad física y rendimiento escolar de niños de primaria

Recebido: 08/11/2022 | Revisado: 22/11/2022 | Aceitado: 24/11/2022 | Publicado: 02/12/2022

Alberto Barretto Kruschewsky

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1226-9360>
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
E-mail: abkruschewsky@uesc.br

Matheus Araújo da Costa Santana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7300-2563>
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
E-mail: matheusacs27@gmail.com

Renata dos Santos Mota

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7199-424X>
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
E-mail: rsmota.efe@uesc.br

Juliana Lopes Menezes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2264-3261>
Faculdade de Ilhéus, Brasil
E-mail: juliana.menezes.enf@hotmail.com

Richardson Santana Bispo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8902-4612>
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
E-mail: ricks.b@hotmail.com

Daiana Carla de Jesus Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7982-4058>
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
E-mail: daianamello11@gmail.com

Luiz Fernando Paulino Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5626-7738>
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
E-mail: lfpribeiro@uesc.br

Eduardo da Silva Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7931-3661>
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
E-mail: esalves@uesc.com.br

Diego Giulliano Destro Christofaro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9917-9992>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: diego.christofaro@unesp.br

David Ohara

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0477-8234>
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil
E-mail: dohara@uesc.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo identificar a possível correlação entre as diferentes intensidades da atividade física realizadas na escola e o desempenho escolar. Trata-se de estudo transversal, de amostra não probabilística, realizado no ano de 2019 em uma instituição de ensino municipal de Ilhéus-BA. Participaram do estudo 39 escolares de ambos os sexos do quarto ano do ensino fundamental, os quais utilizaram um acelerômetro (ActiGraph mod. GT3X+) durante cinco dias letivos consecutivos. O desempenho escolar foi mensurado mediante classificação em competência construída (CC) e competência aproximada (CA). A análise estatística compreendeu a utilização do Teste t para amostras independentes e Coeficiente de correlação de Spearman. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico IBM SPSS v. 25.0 e o nível de significância adotado foi de 5%. Foi observada correlação apenas entre atividades físicas muito vigorosas e desempenho escolar ($\rho=0,33$; $p=0,04$). Não foram observadas diferenças

estatisticamente significativas na comparação do tempo sedentário entre CC e CA ($p=0,442$; $187,3 \pm 15,8$ vs. $191,5 \pm 17,5$ min/4h). Além disso, quando comparados os valores médios de tempo despendido em diferentes intensidades da atividade física segundo o desempenho escolar, observa-se diferença estatisticamente significativa apenas nas atividades de intensidade muito vigorosas ($p=0,033$; $1,63 \pm 0,66$ vs. $1,13 \pm 0,74$ min/4h) para CC e CA respectivamente. Conclui-se que o desempenho escolar nesta amostra de escolares foi correlacionado apenas com atividades físicas de intensidade muito vigorosa, com valores médios de tempo despendido nesta intensidade superiores para aqueles participantes classificados com melhor desempenho escolar.

Palavras-chave: Atividade física; Desempenho acadêmico; Escolares.

Abstract

This study aims to identify a possible correlation between the physical activity intensities and the academic performance. This is a cross-sectional study, with a non-probabilistic sample carried out in 2019 in a municipal educational institution in Ilhéus-BA. The study included 39 students of both sexes, in the fourth year of elementary school, who used an accelerometer (ActiGraph mod. GT3X+) for five consecutive school days. Academic performance was measured by classifying constructed competence (CC) and approximate competence (AC). A statistical analysis comprises the use of the t test for independent samples and Spearman's rank correlation coefficient. All analysis procedures were conducted by IBM SPSS statistics and the significance level was set at 5%. We observed a correlation between very vigorous physical activities and academic performance ($\rho = 0.333$; $p=0.04$). No statistically significant differences were observed in the comparison of sedentary time between CC and AC ($p=0.442$; 187.3 ± 15.8 vs. 191.5 ± 17.5 min/4h). In addition, the mean values of time spent in different intensities of physical activities, differed only in very vigorous physical activities when compared CC and CA (1.63 ± 0.66 vs. 1.13 ± 0.74 min/4h). In conclusion, academic performance in this sample was correlated only with very vigorous physical activities with the time spent in this intensity was higher for students classified with the best school performance.

Keywords: Physical activity; Academic achievement; Student.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo identificar la posible correlación entre las diferentes intensidades de actividad física realizada en la escuela y el rendimiento escolar. Se trata de un estudio transversal, con muestra no probabilística, realizado en 2019 en una institución educativa municipal de Ilhéus-BA. Participaron en el estudio 39 escolares de ambos sexos, del cuarto año de la enseñanza básica, que utilizaron un acelerómetro (ActiGraph mod. GT3X+) durante cinco jornadas escolares consecutivas. El rendimiento escolar se midió clasificando competencia construida (CC) y competencia aproximada (AC). El análisis estadístico comprendió el uso de la prueba t para muestras independientes y el coeficiente de correlación de Spearman. Todos los análisis se realizaron con el programa IBM SPSS v. 25,0 y el nivel de significación adoptado fue del 5%. Sólo se observó correlación entre actividad física muy vigorosa y rendimiento escolar ($\rho=0,33$; $p=0,04$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la comparación del tiempo sedentario entre CC y AC ($p=0,442$; $187,3 \pm 15,8$ vs. $191,5 \pm 17,5$ min/4h). Además, al comparar los valores medios de tiempo dedicado a diferentes intensidades de actividad física según el rendimiento escolar, se observó una diferencia estadísticamente significativa solo en actividades de intensidad muy vigorosa ($p=0,033$; $1,63 \pm 0,66$ vs. $1,13 \pm 0,74$). min/4h) para DC y AC respectivamente. Se concluye que el rendimiento escolar en esta muestra de estudiantes se correlacionó solo con actividades físicas de intensidad muy vigorosa, con valores medios de tiempo dedicado a esa intensidad, superiores para aquellos participantes clasificados como de mejor rendimiento escolar.

Palabras clave: Actividad física; Logro académico; Niños de escuela.

1. Introdução

O desempenho escolar é entendido como os caminhos para que os estudantes consigam atingir determinados objetivos e lidar com os seus estudos e avaliações na escola (Donnelly et al., 2016). Acredita-se que o crescimento dos níveis de desempenho na escola está atrelado a um melhor desenvolvimento das carreiras no futuro (Zhang et al., 2022). O desempenho escolar pode ser mensurado a partir do quanto um estudante, professor ou instituição atinge suas metas educacionais, mensuradas por avaliações isoladas ou feitas de forma continuada (Donnelly et al., 2016). No Brasil, o desempenho escolar tem sua avaliação prevista na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referência nacional para a formulação das propostas pedagógicas das instituições escolares. Segundo a BNCC existem aprendizagens essenciais definidas que asseguram aos estudantes o desenvolvimento competências gerais. Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018).

Dados do ano de 2018 do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e realizada no Brasil pelo INEP, considerando três domínios (Leitura, Matemática e Ciências) de 80 países, classifica o Brasil a frente apenas de países como Colômbia, Argentina, Peru, Panamá e República Dominicana no domínio Leitura. Quando o domínio é Matemática, o Brasil está posicionado a frente apenas de Argentina, Panamá e República Dominicana e, considerando o domínio Ciências, apenas Panamá e República Dominicana possuem piores escores no ranking (INEP, 2019).

Os modelos conceituais de fatores associados ao desempenho escolar são complexos e contemplam desde fatores como características físicas/estruturais do estabelecimento de ensino até pessoais como características do escolar e de seus familiares, aspectos sociodemográficos dentre outros (Pallermo et al., 2014). Assim, tem sido crescente o interesse acerca do entendimento sobre possíveis contribuições que as vivências das crianças e jovens em práticas de atividade física (AF) e esportes podem ter para a evolução da acuidade mental, habilidades e estratégias que estas crianças utilizarão nos potenciais desafios nas diversas fases da vida. Pesquisadores das áreas educacionais e de saúde pública têm pesquisado estratégias que favoreçam o incremento de funções cognitivas e cerebrais durante a vida, na medida em que enxergam estar a saúde cognitiva e cerebral entre os fatores que determinam a construção da qualidade de vida, incluídas aí oportunidades educacionais e de carreira e habilidades na tomada de decisão (Erickson et al., 2011). Nesse sentido, trabalha-se com a percepção que a AF parece estar relacionada de forma variável ao sucesso no desempenho escolar ao longo da história do sistema educacional moderno (Davis et al., 2011; Álvarez-Bueno et al., 2017).

Alguns mecanismos fisiológicos parecem explicar parte dos efeitos benéficos da AF sobre a cognição e o desempenho acadêmico. O aumento do fluxo sanguíneo cerebral com elevação dos níveis de secreção de neurotransmissores (Best, 2010; Kashihara et al., 2009) incrementaria a atenção e esforço, com influência sobre a performance do indivíduo ao se deparar com tarefas cognitivas. Além disso, estímulos repetidos de atividade física têm sido relacionados a angiogênese (Best, 2010), formação de sinapses e neurogênese (Hillman et al., 2015; Ross et al., 2015). Tais mudanças estruturais e morfológicas podem estar diretamente relacionadas à cognição e, conseqüentemente, ao desempenho acadêmico (Best, 2010). De fato, em uma metanálise recente (Xue et al., 2019), observou-se efeito positivo de intervenções com exercício crônico sobre funções executivas, como, por exemplo, uma melhora no controle inibitório em crianças e adolescentes. Já Maher et al. (Maher et al., 2016) investigaram os efeitos da AF moderada e vigorosa sobre comportamento sedentário e sucesso acadêmico, com importantes constatações. Para os autores a AF de alta a moderada parece estar relacionada com boa performance com números e escrita.

Entretanto, embora diferentes estudos suportem a hipótese de influência positiva da AF sobre a função cognitiva em crianças (Chaddock-Heyman et al., 2013; Cho et al., 2022; Davis et al., 2011; Owen et al., 2022), esta relação parece ser complexa. Donnelly et al. (Donnelly et al., 2016), por exemplo, alertam que permanecem dúvidas sobre os resultados, em especial dos inúmeros elementos da AF a serem explorados, a exemplo do tipo, quantidade, frequência e momento de prática. Para os mesmos autores, as evidências sugerem, por exemplo, que a AF tem um efeito positivo sobre a cognição e o desempenho escolar, enquanto que o aumento da quantidade de aulas de educação física nas escolas não influenciou a variável da mesma maneira. De fato, em revisão crítica publicada em 2020, os resultados relacionados à possível relação entre a atividade física e desempenho cognitivo e acadêmico foram consideradas inconsistentes (Wassenaar et al., 2020). Os resultados divergentes entre os estudos podem estar associados, pelo menos em parte, a diferenças metodológicas adotadas. Dentre elas, o método de avaliação da atividade física utilizado nos estudos, comumente mensurada por instrumentos subjetivos, como questionários, deve ser levada em consideração. Em virtude da baixa reprodutibilidade e confiabilidade dos questionários na mensuração do tempo despendido em atividade física, sobretudo nas populações mais jovens, os acelerômetros tem sido uma alternativa validada para a sua mensuração em suas distintas intensidades. Os acelerômetros são

equipamentos portáteis, com grande capacidade de armazenamento e mensuram a aceleração do segmento corporal nos diferentes eixos convertendo-a em uma unidade de medida chamada count (Migueles et al., 2017). Os equipamentos da marca Actigraph são provavelmente os mais utilizados no âmbito científico e são validados para a população jovem (Mattocks et al., 2007). Dessa forma o objetivo do presente estudo foi correlacionar as diferentes intensidades da atividade física com o desempenho escolar em estudantes do quinto ano do ensino fundamental de uma escola municipal do sul da Bahia.

2. Metodologia

Estudo quantitativo transversal de amostra não probabilística, com dados parciais da pesquisa intitulada “Interrupção do comportamento sedentário em escolares do município de Ilhéus-BA: Projeto Mexer para Desenvolver”. O presente estudo foi submetido e obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC-BA) sob o parecer nº 3.362.425 e está de acordo com a resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

2.1 Amostra

Participaram do estudo 39 escolares de ambos os sexos (51,3% meninas) de uma escola municipal de Ilhéus-BA. Inicialmente, todos os escolares do quinto ano do ensino fundamental da instituição de ensino foram convidados a participarem do estudo. Após serem informados dos objetivos do estudo e aos procedimentos os quais seriam submetidos, aqueles que retornaram os termos de assentimento e consentimento livre e esclarecido assinados, compuseram a amostra. Todas as coletas ocorreram no mês de novembro do ano de 2021.

2.2 Dados sociodemográficos e Antropometria

O questionário sociodemográfico baseado no instrumento utilizado na Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar. A estatura foi mensurada mediante utilização de estadiômetro portátil AvaNutri e a massa corporal mediante balança Seca mod. 813. As mensurações ocorreram em sala devidamente adaptada e foram conduzidas por avaliadores da equipe de pesquisa, devidamente treinados e com experiência. Ambas as medidas foram realizadas em um dia não letivo de aula, destinado às avaliações.

2.3 Atividade física

A atividade física foi mensurada mediante utilização do acelerômetro ActiGraph Modelo GT3X+ (ActiGraph Inc, Pensacola, FL, USA), durante cinco dias letivos consecutivos, apenas durante o período de permanência na instituição de ensino (aproximadamente 4 horas). No primeiro de dia de utilização, os escolares receberam orientações de utilização do equipamento o qual foi fixado à cintura, no hemitórax direito, por meio de cinta elástica ajustável. Os escolares recebiam os acelerômetros ao chegarem à escola e os retiravam imediatamente antes de retornarem às suas residências. Os participantes foram orientados a não alterarem suas rotinas bem que a não retirarem o equipamento, mesmo durante as aulas de educação física. Durante todo o período de coleta, um dos pesquisadores esteve disponível na escola para eventuais dúvidas ou problemas na utilização do equipamento. Os dados foram coletados a uma frequência de 30Hz e em epochs de 15s os quais foram posteriormente reintegrados em epochs de 60s para análise. Os pontos de corte utilizados para a distinção das intensidades da atividade física e tempo sedentário foram os propostos por Freedson et al. (Freedson et al., 2005) a saber: tempo sedentário (até 149 counts/min); atividades físicas leves (150-499 counts/min); atividades físicas moderadas (500-3999 counts/min); atividades físicas vigorosas (4000-7599 counts/min) e atividades físicas muito vigorosas (≥ 7600 counts/min). O software ActiLife versão 6.8.2 (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, USA) foi utilizado para a configuração dos acelerômetros bem como no tratamento das informações coletadas.

2.4 Desempenho escolar

Considerou-se a avaliação trimestral qualitativa adotada pela instituição de ensino, imediatamente anterior a realização do estudo. Os escolares foram classificados como competência construída (CC) = atribuída ao escolar quando as competências trabalhadas ao longo do período foram plenamente contempladas, tendo o escolar autonomia para a realização das atividades propostas além de mediar o processo de aprendizagem dos colegas; competência aproximada (CA) = atribuída ao escolar que esteja na zona de desenvolvimento proximal, quando é capaz de realizar as atividades referentes à habilidade trabalhada no entanto com auxílio/mediação; e competência não construída (CNC) = quando o escolar não apresenta nenhuma aprendizagem em relação à habilidade trabalhada ao longo do período. O processo avaliativo leva em consideração as competências gerais constantes no Documento Curricular Referencial da Bahia para a Educação Infantil e Ensino Fundamental (Bahia, 2019) dos componentes curriculares de Geografia, Matemática, Língua Portuguesa, Artes, Educação Física, Inglês, História, Filosofia e Ciências. Leva em consideração ainda, as unidades temáticas, objeto de conhecimento e habilidade essenciais a serem alcançadas. Vale destacar que, nesta amostra, nenhum escolar foi classificado como CNC.

2.5 Análise estatística

A estatística descritiva com média e desvio padrão foi utilizada para as variáveis contínuas e frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas. A distribuição dos dados foi verificada mediante utilização do teste de Kolmogorov Smirnov. A comparação dos valores médios das intensidades da atividade física e do tempo sedentário segundo o desempenho escolar e as correlações foram verificadas pelo teste t para amostras independentes e o coeficiente de correlação de Spearman respectivamente. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico IBM SPSS v. 25.0 e o nível de significância adotado foi de 5%.

3. Resultados

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre meninos e meninas quanto a idade, características antropométricas, de tempo despendido nas distintas intensidades de atividades físicas, tempo total de uso dos equipamentos e desempenho escolar (Tabela 1).

Tabela 1. Características gerais da amostra, tempo sedentário, tempo em atividades físicas, tempo total de utilização do AG e desempenho escolar (n=39).⁺

Variáveis	Total (n=39)	Meninos (n=19)	Meninas (n=20)
Idade (anos), média (DP)	9,6 (0,6)	9,6 (0,5)	9,7 (0,7)
Massa Corporal (kg), média (DP)	35,3 (8,7)	36,3 (10,5)	34,3 (7,3)
Estatura (m), média (DP)	1,41 (0,05)	1,41 (0,05)	1,42 (0,05)
Tempo sedentário (min/4h), média (DP)	189,5 (16,6)	185,7 (17,6)	193,1 (15,1)
Atividade Física (min/4h), média (DP)			
Leve	7,7 (2,0)	7,8 (1,9)	7,7 (2,1)
Moderada	26,1 (8,0)	28,3 (8,8)	24,1 (6,6)
Vigorosa	4,2 (1,7)	4,4 (1,9)	4,0 (1,4)
Muito vigorosa	1,3 (0,7)	1,3 (0,6)	1,4 (0,7)
AFMV	31,8 (9,6)	34,2 (10,7)	29,6 (8,1)
Uso do acelerômetro (min), média (DP)	219,8 (12,5)	218,2 (10,8)	221,3 (13,9)
Desempenho Escolar, n (%)			
Competência construída	19 (48,7)	8 (42,1)	11 (55,0)
Competência aproximada	20 (51,3)	11 (57,9)	9 (45,0)
Competência não construída	-	-	-

AFMV=Atividade física moderada a vigorosa, DP=Desvio padrão. Fonte: Elaborada pelos autores (2022). ⁺

Na Tabela 2 são apresentados os valores de coeficiente de correlação entre as distintas intensidades da atividade física e as categorias CC e CA do desempenho escolar. Observou-se correlação fraca, porém significativa, apenas entre o tempo despendido em atividades físicas de intensidade muito vigorosa e desempenho escolar.

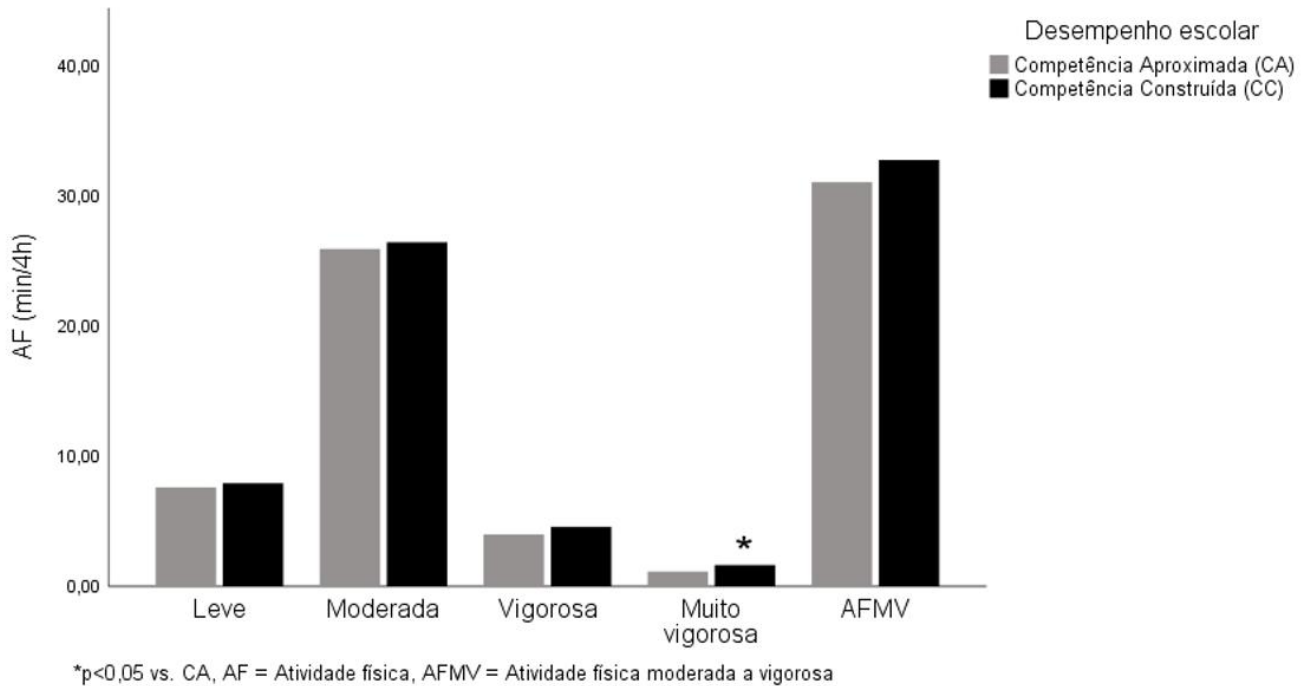
Tabela 2. Correlação entre as diferentes intensidades de atividade física e desempenho escolar (n=39).

Atividade Física	Desempenho escolar	
	<i>Spearman (rho)</i>	<i>p</i> - valor
Tempo sedentário	-0,160	0,332
Leve	0,105	0,525
Moderada	0,050	0,762
Vigorosa	0,205	0,210
Muito vigorosa	0,331	0,040
AFMV	0,119	0,472

AFMV=Atividade física moderada a vigorosa. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no tempo sedentário quando comparados CC e CA (187,3 ± 15,8 vs. 191,5 ± 17,5 min/4h; $p = 0,442$) respectivamente. Quando comparados os valores médios do tempo despendido em diferentes intensidades de atividade física segundo desempenho escolar, observa-se diferença estatisticamente significativa ($p = 0,033$) apenas nas atividades muito vigorosas entre CC e CA (1,63 ± 0,66 vs. 1,13 ± 0,74 min/4h), respectivamente (Figura 1).

Figura 1. Tempo médio em atividades físicas segundo desempenho escolar (n=39).



Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

4. Discussão

Existem evidências da influência positiva da atividade física (AF) sobre o desempenho escolar, mas persistem dúvidas sobre os efeitos das diferentes intensidades e duração das aulas de educação física sobre os diversos parâmetros considerados nas avaliações de desempenho escolar de crianças e adolescentes. Dessa forma, o presente estudo buscou identificar se existem correlações entre as aplicações de estímulos com diferentes intensidades nas sessões de AF e o desempenho escolar de 39 alunos. De forma geral, os dados revelaram uma amostra com perfil homogêneo, sem diferenças estatisticamente significativas ao perfil de meninos e meninas quanto às variáveis idade e características antropométricas. A análise da Tabela 1 também não indicou diferenças de validade estatística quanto ao tempo despendido em atividades físicas e tempo total de uso dos equipamentos, bem como em relação ao desempenho escolar. Nota-se que se trata de uma amostra em que a maioria dos alunos estão envolvidos em algum nível de AF e que não foram observados, no conjunto de dados, alunos que não atingiram um desempenho abaixo do desejado.

Observando-se os valores de coeficiente de correlação entre as diferentes intensidades da atividade física e as categorias “Competência Construída” (CC) e “Competência Aproximada” (CA) do desempenho escolar, identificamos correlação estatisticamente significativa entre Atividades físicas de intensidade muito vigorosa e desempenho escolar. Os achados corroboram com revisões sistemáticas e metanálises que têm encontrado efeitos positivos da prática de AF em intensidades moderada a vigorosa entre jovens e adolescentes (Donnelly et al., 2016; Álvarez-Bueno et al., 2017). Além disso, estudos suportam o entendimento que uma boa aptidão física e a prática de AF beneficiam o funcionamento cognitivo (Donnelly et al., 2016). Da mesma forma, Alvarez-Bueno et al. (Álvarez-Bueno et al., 2017) incluíram na metanálise cerca de 26 estudos com mais de 10.205 crianças entre 4 e 13 anos, e entenderam que a AF das aulas de educação física melhora diversos aspectos do desempenho escolar, especialmente habilidades em matemática, leitura e redação, além de melhorar o comportamento. Mecanismos fisiológicos como o aumento do fluxo sanguíneo cerebral, acréscimo na secreção de

neurotransmissores (Best, 2010; Kashiwara et al., 2009) tem sido associados à melhora da performance de indivíduos, sobretudo ao se depararem com tarefas cognitivas. Além disso, estímulos repetidos de atividade física têm sido relacionados a angiogênese (Best, 2010), formação de sinapses e neurogênese (Hillman et al., 2015; Ross et al., 2015) e também poderiam pelo menos em parte, explicar esta relação, uma vez que tais mudanças estruturais e morfológicas podem estar diretamente relacionadas à cognição e, conseqüentemente, ao desempenho acadêmico (Best, 2010).

Com relação ao tempo médio despendido nas diferentes intensidades da atividade física, quando comparado CC e CA no presente estudo, as diferenças estatisticamente significativas foram observadas nas atividades físicas muito vigorosas ($p = 0,033$) entre CC e CA ($1,63 \pm 0,66$ vs. $1,13 \pm 0,74$ min/4h) respectivamente, cuja intensidade que vem chamando atenção em estudos desta natureza. Ardoy et al. (Ardoy et al., 2014), por exemplo, investigaram durante 4 meses a performance cognitiva e o desempenho escolar de 67 adolescentes espanhóis, separados entre grupo controle (GC) com duas sessões semanais de educação física, grupo experimental 1 (GE1), com 4 sessões por semana, e grupo experimental 2 (GE2), com 4 sessões por semana de alta intensidade. Segundo os autores, todas as variáveis de performance cognitiva, exceto raciocínio verbal, tiveram valores aumentados no GE2 quando comparados ao GC ($P < 0,05$). Além disso, as médias gerais do GE2 foram superiores ao GE1, sem diferenças significativas entre GE1 e GC. Para os autores, a intensidade é o pilar fundamental para que efeitos benéficos da AF sobre a cognição e o desempenho acadêmico possam ocorrer. Por isso, faz-se necessária a preocupação o aumento das quantidades, duração e intensidades de estímulos de AF disponíveis para os alunos em um momento que estas vem sendo diminuídas na vida escolar brasileira.

Entretanto, é importante destacar que, embora os estudos supracitados apontem para efeitos benéficos da AF de alta intensidade sobre o desempenho escolar, faz-se necessário entender que, muitas vezes, alguns dos parâmetros que constituem indicadores do sucesso dos alunos na escola podem não ser igualmente influenciados pela AF. Para além disso, muitas vezes não existem evidências de efeitos negativos sobre os indicadores de performance para aqueles que não têm uma rotina ativa. Maher et al. (Maher et al., 2016), por exemplo, investigaram de forma randomizada um total de 285 crianças australianas entre 9 e 11 anos, idade semelhante ao nosso estudo, também com uso de acelerômetros, visando determinar correlações entre o tempo em AF de moderada a vigorosa (MVPA) e comportamento sedentário e um teste de desempenho escolar denominado "National Assessment Program-Literacy and Numeracy (NAPLAN)". Elevado desempenho escolar foi fortemente correlacionado elevado tempo de comportamento sedentário para todos os cinco domínios de performance escolar incluídos no referido teste. Por outro lado, elevada performance acadêmica só apareceu com uma correlação significativa com a MVPA em dois domínios de performance do mesmo teste, escrita ($F=5,28$, $p=0,02$), e habilidade com numerais ($F=6,28$, $p=0,01$), sem correlação com a performance nos domínios de linguagem, leitura e pronúncia. Os achados deste estudo apontam que o comportamento sedentário pode eventualmente ter uma influência positiva maior que a gerada pelas horas de prática da AF, o que deve ser olhado com muito critério. Além disso, a relação entre a atividade física e o desempenho escolar pode ser influenciado por outras variáveis, como a aptidão cardiorrespiratória, cognição, bem estar mental e outros comportamentos relacionados ao exercício, agindo como mediadores na associação (Visier-Alfonso et al., 2022)

Vale destacar como ponto forte do presente estudo, a utilização de equipamentos de acelerometria ActiGraph GT3X+, provavelmente os mais utilizados em estudos científicos para a mensuração da atividade física (Migueles et al., 2017). De fato parece haver ainda inconsistências nos resultados oriundos de investigações conduzidas com medidas baseadas em equipamentos quando comparadas àquelas que utilizam medidas autorelatadas de AF (Marques et al., 2018). Além disso, considerando a possível associação independente do comportamento sedentário com a variável de interesse, realizamos adicionalmente a correlação do tempo sedentário com o desempenho escolar com resultado não significativo nesta amostra. Como limitações, destacamos a natureza transversal do estudo, não permitindo relação de causa e efeito entre as intensidades da atividade física e desempenho escolar. Além disso, as medidas de atividade física e do comportamento sedentário foram

realizadas exclusivamente no período em que os participantes permaneciam na instituição de ensino, o que representa apenas uma parcela das atividades realizadas ao longo de um dia.

5. Conclusão

Diante do exposto, conclui-se que apenas a atividade física de intensidade muito vigorosa correlacionou-se com o desempenho escolar nesta amostra. Estudos de acompanhamento, de períodos de coleta não restritos ao tempo na escola e ajustadas por variáveis como o tempo sedentário podem contribuir no entendimento da complexa relação entre atividade física e desempenho escolar. Finalmente, a despeito dos resultados encontrados na presente investigação, sugere-se estratégias que possam promover a prática da AF entre escolares uma vez que os benefícios da prática de atividades físicas não se restringem apenas às possíveis melhoras no desempenho escolar.

Agradecimentos

CNPq, PROPP/UESC (Processo 105/2018), FAPESB, GEPEMENE-UEL e GEAFS-UNESP.

Referências

- Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Garrido-Miguel, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). Academic Achievement and Physical Activity: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 140(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1498>
- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R., & Ortega, F. B. (2014). A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scand J Med Sci Sports*, 24(1), e52-61. <https://doi.org/10.1111/sms.12093>
- BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Documento curricular referencial da Bahia para educação infantil e ensino fundamental. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.
- Best, J. R. (2010). Effects of Physical Activity on Children's Executive Function: Contributions of Experimental Research on Aerobic Exercise. *Dev Rev*, 30(4), 331-551. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.08.001>
- Brasil. (2018). Base Nacional Comum Curricular. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Voss, M. W., Knecht, A. M., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., & Kramer, A. F. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Front Hum Neurosci*, 7, 72. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00072>
- Cho, O., Choi, W., & Shin, Y. (2022). The effectiveness of school physical education on students' cognitive competence: a systematic review and meta-analysis. *J Sports Med Phys Fitness*, 62(4), 575-584. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.11796-7>
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., & Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health Psychol*, 30(1), 91-98. <https://doi.org/10.1037/a0021766>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*, 48(6), 1223-1224. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000966>
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108(7), 3017-3022. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108>
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S523-530. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185658.28284.ba>
- Hillman, C. H., Khan, N. A., & Kao, S. C. (2015). The Relationship of Health Behaviors to Childhood Cognition and Brain Health. *Ann Nutr Metab*, 66 Suppl 3, 1-4. <https://doi.org/10.1159/000381237>
- INEP. (2019). Relatório Brasil no PISA 2018. <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/relatorio-brasil-no-pisa-2018>
- Kashihara, K., Maruyama, T., Murota, M., & Nakahara, Y. (2009). Positive effects of acute and moderate physical exercise on cognitive function. *J Physiol Anthropol*, 28(4), 155-164. <https://doi.org/10.2114/jpa2.28.155>
- Maher, C., Lewis, L., Katzmarzyk, P. T., Dumuid, D., Cassidy, L., & Olds, T. (2016). The associations between physical activity, sedentary behaviour and academic performance. *J Sci Med Sport*, 19(12), 1004-1009. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.02.010>

- Marques, A., Santos, D. A., Hillman, C. H., & Sardinha, L. B. (2018). How does academic achievement relate to cardiorespiratory fitness, self-reported physical activity and objectively reported physical activity: a systematic review in children and adolescents aged 6-18 years. *Br J Sports Med*, 52(16), 1039. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097361>
- Mattocks, C., Leary, S., Ness, A., Deere, K., Saunders, J., Tilling, K., & Riddoch, C. (2007). Calibration of an accelerometer during free-living activities in children. *Int J Pediatr Obes*, 2(4), 218-226. <https://doi.org/10.1080/17477160701408809>
- Migueles, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Delisle Nyström, C., Mora-Gonzalez, J., Löf, M., & Ortega, F. B. (2017). Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. *Sports Med*, 47(9), 1821-1845. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0716-0>
- Owen, K. B., Foley, B. C., Wilhite, K., Booker, B., Lonsdale, C., & Reece, L. J. (2022). Sport Participation and Academic Performance in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 54(2), 299-306. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002786>
- Pallermo, G. A., Silva, D. B. N., & Novellino, M. S. F. (2014). Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 31(2), 367-394.
- Ross, N., Yau, P. L., & Convit, A. (2015). Obesity, fitness, and brain integrity in adolescence. *Appetite*, 93, 44-50. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.03.033>
- Visier-Alfonso, M. E., Sánchez-López, M., Álvarez-Bueno, C., Ruiz-Hermosa, A., Nieto-López, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2022). Mediators between physical activity and academic achievement: A systematic review. *Scand J Med Sci Sports*, 32(3), 452-464. <https://doi.org/10.1111/sms.14107>
- Wassenaar, T. M., Williamson, W., Johansen-Berg, H., Dawes, H., Roberts, N., Foster, C., & Sexton, C. E. (2020). A critical evaluation of systematic reviews assessing the effect of chronic physical activity on academic achievement, cognition and the brain in children and adolescents: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 17(1), 79. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00959-y>
- Xue, Y., Yang, Y., & Huang, T. (2019). Effects of chronic exercise interventions on executive function among children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*, 53(22), 1397-1404. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099825>
- Zhang, D., Hong, J., Chen, S., & Liu, Y. (2022). Associations of physical activity with academic achievement and academic burden in Chinese children and adolescents: do gender and school grade matter? *BMC Public Health*, 22(1), 1496. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13886-3>