

PARE A AULA E FAÇA EXERCÍCIOS!

PAUSAS FISICAMENTE ATIVAS MELHORAM O DESEMPENHO EM LEITURA E MATEMÁTICA DE CRIANÇAS ESCOLARES

*Mizael Carvalho de Souza*¹

*Luisa Matos da Silva*²

*Natáli Valim Oliver Bento-Torres*³

*João Bento-Torres*⁴

RESUMO

A Atividade Física (AF) tem efeitos sobre as Funções Executivas (FE), as quais, por sua vez, foram associadas à conquista tanto na leitura quanto na matemática. Esse trabalho teve como objetivo analisar a literatura de investigações sobre os efeitos de intervenções em aulas com pausas fisicamente ativas no desempenho em leitura e matemática em escolares. Foram selecionadas pesquisas em bancos de dados eletrônicos, com critérios de inclusão e exclusão delineados. Realizou-se processo de identificação, triagem, elegibilidade dos artigos, resultando na inclusão de sete estudos. Em geral, a literatura sugere que há efeitos positivos de aulas com pausas fisicamente ativas na leitura e de maneira mais eficaz no desempenho matemático. Além disso, as aulas fisicamente ativas não comprometem o tempo das aulas acadêmicas e ainda contribuem para a quantidade de AF de moderada a vigorosa recomendadas diariamente para a saúde das crianças. Essa relação parece ser mediada pela melhoria da FE que suporta a aprendizagem. Implicações para a área de Educação Matemática são discutidas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Atividade Física. Cognição.

¹ Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará (UFPA). Universidade Federal do Pará – Brasil; Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Grupo de Pesquisa NeuroAtiva - Neurociências e Atividade Física. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-1805-3317>. E-mail: mizael.souza@iemci.ufpa.br

² Mestrado em Ciências do Movimento Humano. Universidade Federal do Pará (UFPA). Universidade Federal do Pará – Brasil; Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano. Grupo de Pesquisa NeuroAtiva - Neurociências e Atividade Física. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-1954-6789>. E-mail: luisamat88@gmail.com

³ Doutorado em Neurociências e Biologia Celular. Professora da Universidade Federal do Pará nos Programas de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano (PPGCMH/UFPA) e Atenção e Estudo Clínico no Diabetes (PPGDiabetes/UFPA). Líder do Grupo de Pesquisa em Saúde, Reabilitação e Cognição. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-0978-211X>. E-mail: natalivalim@ufpa.br

⁴ Doutorado em Neurociências e Biologia Celular. Professor da Universidade Federal do Pará nos Programas de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano (PPGCMH/UFPA) e Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/UFPA). Líder do Grupo de Pesquisa NeuroAtiva - Neurociências e Atividade Física. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9155-9445>. E-mail: jneto@ufpa.br

STOP CLASS AND DO EXERCISES!

PHYSICALLY ACTIVE BREAKS IMPROVE SCHOOL CHILDREN'S READING AND MATHEMATICS PERFORMANCE

ABSTRACT

Physical Activity (PA) has effects on Executive Functions (EF), which, in turn, have been associated with achievement in both reading and mathematics. This work aimed to analyze the research literature on the effects of interventions in classes with physically active breaks on reading and mathematics performance in schoolchildren. Research in electronic databases was selected, with inclusion and exclusion criteria outlined. A process of identification, screening and eligibility of articles was carried out, resulting in the inclusion of seven studies. In general, the literature suggests that there are positive effects of classes with physically active breaks on reading and more effectively on mathematical performance. Furthermore, physically active classes do not compromise academic class time and still contribute to the amount of moderate to vigorous PA recommended daily for children's health. This relationship appears to be mediated by improved EF that supports learning. Implications for the area of Mathematics Education are discussed.

Keywords: Mathematical Education. Physical activity. Cognition.

2

¡PARA CLASES Y HAGA EJERCICIOS!

LOS DESCANSOS FÍSICAMENTE ACTIVOS MEJORAN EL RENDIMIENTO EN LECTURA Y MATEMÁTICAS DE LOS ESCOLARES

RESUMEN

La Actividad Física (AF) tiene efectos sobre las Funciones Ejecutivas (FE), que, a su vez, se han asociado con el rendimiento tanto en lectura como en matemáticas. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la literatura de investigación sobre los efectos de las intervenciones en clases con descansos físicamente activos sobre el rendimiento en lectura y matemáticas en escolares. Se seleccionaron investigaciones en bases de datos electrónicas, delineándose criterios de inclusión y exclusión. Se realizó un proceso de identificación, selección y elegibilidad de artículos, resultando en la inclusión de siete estudios. En general, la literatura sugiere que existen efectos positivos de las clases con descansos físicamente activos en la lectura y de manera más efectiva en el rendimiento matemático. Además, las clases de actividad física no comprometen el tiempo de clase académica y aun así contribuyen a la cantidad de AF de moderada a vigorosa recomendada diariamente para la salud de los niños. Esta relación parece estar mediada por una FE mejorada que apoya el aprendizaje. Se discuten implicaciones para el área de la Educación Matemática.

Palabras clave: Educación Matemática. Actividad física. Cognición.

INTRODUÇÃO

Leitura e matemática são eixos centrais do currículo escolar e o papel destas habilidades nas sociedades tecnológicas modernas é fundamental (Beck *et al.*, 2016). Nas últimas décadas, as preocupações com o declínio do interesse pelo estudo da matemática e a baixa compreensão em leitura das crianças foram expressas em diferentes medidas padronizadas de avaliação educacional (Kennedy; Lyons; Quinn, 2014; Tuohilampi *et al.* 2014).

O Programa de Avaliação Internacional do Estudante (PISA) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) avalia o desempenho dos alunos em leitura, matemática e ciências de diferentes países. Conforme os dados dos últimos relatórios, a comparação da proficiência na subescala “Compreender”, por exemplo, mostrou que a pontuação média do Brasil (379 pontos) é 19,7% inferior à média dos países da organização (472 pontos) (OCDE, 2023).

Além disso, esses relatórios também apresentam as diferenças regionais ao avaliar os estudantes brasileiros por nível de proficiência matemática, apontando que cerca de 40% dos alunos da região Sul, 36% das regiões Centro-Oeste e Sudeste e somente 24% nas regiões Norte e Nordeste encontram-se no Nível 2 ou acima, numa escala de 1 a 6 (Inep, 2019; OCDE, 2023). Considerando os dados do PISA, evidencia-se o baixo desempenho acadêmico dos aprendizes tanto em relação a outras nações, quanto com discrepância ainda entre as regiões brasileiras.

Ademais, há prevalência negativa dos resultados estudantis nas avaliações ligadas à educação no âmbito governamental (Prova Brasil, Sistema de Avaliação da Educação Básica, Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) que anualmente demonstram o déficit de aprendizagem em leitura e matemática, no geral, e na interpretação e resolução de problemas matemáticos, em particular, principalmente na região Norte do país.

Estudos realizados por Zang *et al.* (2018), por exemplo, investigaram características cognitivas referentes à capacidade para a solução de

problemas matemáticos de palavras⁵ e mostraram que esse domínio é afetado pelo processo de compreensão verbal (leitura) e pela compreensão matemática (habilidade de cálculo), que são dependentes do desempenho cognitivo aprimorado e condições neurobiológicas adequadas (Costa; Monteiro, 2015).

Nesse aspecto, destacam-se as Funções Executivas (FE), necessárias à aprendizagem e frequentemente associadas ao córtex pré-frontal do cérebro, como um conjunto de habilidades cognitivas requeridas para realizar diversas atividades que regulam comportamentos intencionais relacionados a objetivos ou a demandas ambientais (Capovilla *et al.*, 2007; León *et al.*, 2013; Malloy-Diniz *et al.*, 2008), sendo fundamentais para o direcionamento e regulação de várias habilidades intelectuais, emocionais e sociais. Seus componentes incluem a flexibilidade cognitiva, controle inibitório (considerando autocontrole e autorregulação) e memória de trabalho (Diamond *et al.*, 2007; Miyake *et al.*, 2000; Zimmermann *et al.*, 2016).

A memória de trabalho e controle inibitório são apontados como determinantes centrais para o desempenho acadêmico em crianças (Aronen *et al.*, 2005; Lee; Bull, 2016). O primeiro é responsável por armazenar e reter temporariamente a informação enquanto determinada tarefa está sendo realizada, dando suporte às atividades cognitivas, como por exemplo, leitura e cálculos (Gazzaniga; Ivry; Mangun, 2006; Miyake *et al.*, 2000; Sternberg; Sternberg, 2016); Já o segundo, refere-se à capacidade de resistir à inclinação para fazer algo ou mudar o foco atencional e, ao invés de ceder à distratores, fazer o que é mais adequado ou necessário em determinada situação (Meltzer, 2010; Sternberg; Sternberg, 2016).

A memória de trabalho, associada a outras habilidades cognitivas, como a inibição, a orientação espacial e o raciocínio são fundamentais e preditores da aprendizagem matemática na aritmética, resolução de problemas, escrita, leitura e compreensão (Andersson, 2008; Baddeley, 2006; Bastos, 2016; Bull; Scerif, 2001). Identificou-se a ativação de redes neurais

⁵ Problemas contextualizados, em que as crianças são, portanto, obrigadas a integrar suas habilidades linguísticas e básicas de cálculo para descobrir as soluções.

específicas no processamento de informações envolvendo matemática e leitura, abrangendo áreas como o córtex pré-frontal (PFC) e córtex cingulado parietal/posterior (PCC), o que sugere, por exemplo, que a rede de atenção frontoparietal suporta o desempenho escolar nessas disciplinas (Hillman *et al.*, 2008).

Estudos de neuroimagem (Hillman; Erickson; Kramer, 2008; Li *et al.*, 2014) enfatizam que a promoção de estilo de vida fisicamente mais ativo pode beneficiar o desenvolvimento e aprimoramento das FE, potencializando o sucesso no desempenho acadêmico durante os primeiros anos escolares. As pesquisas nessa direção vêm mostrando que níveis mais altos de atividade física⁶ moderada a vigorosa e níveis mais baixos de tempo sedentário, na infância, estão relacionados a estruturas e funções cerebrais melhoradas, funções cognitivas eficientes, maior autoestima, resiliência e adaptação escolar que podem potencializar o aprendizado (Haapala *et al.*, 2017).

Além disso, esses estudos indicaram que o desempenho em testes padronizados de matemática e leitura estava positivamente relacionado à aptidão física⁷, medida usando o teste de resistência cardiovascular aeróbica progressiva (corrida de 20 metros) em crianças em idade escolar (DCE, 2001). Assim, como a aptidão física também foi relacionada à rede frontoparietal (Colcombe *et al.*, 2004, 2006; Marks, 2007), é conveniente notar que as crianças poderiam obter benefícios no desempenho escolar quando aumentam a participação em atividades físicas. Porém, há carência de pesquisas sobre a relação entre aptidão física, função executiva, leitura e matemática, visando identificar possíveis contribuições para a resolução mais competente de problemas matemáticos, particularmente aqueles contextualizados, envolvendo leitura e cálculo, desde a infância.

⁶ Existe diferença entre Atividade Física e Exercício Físico, uma vez que o segundo é a parte estruturada da primeira. Entretanto, o termo Atividade Física é usado de maneira recorrente na literatura internacional para designar também a prática de exercício físico. Portanto, será utilizado "Atividade Física" conforme essa designação, visando justificar as palavras chaves da busca dos estudos nas bases de dados.

⁷ É um conjunto de atributos relacionados à capacidade de realizar atividade ou exercício físico, sendo indicadores de desempenho esportivo e saúde cardiovascular (Plowman; Smith, 2009).

Dessa forma, essa revisão tem o objetivo de investigar a literatura sobre os efeitos de intervenções de aulas com pausas fisicamente ativas no desempenho matemático e leitura em crianças escolares, assim como dialogar com as estratégias de sala de aula que favoreçam a aprendizagem eficiente da resolução de problemas matemáticos.

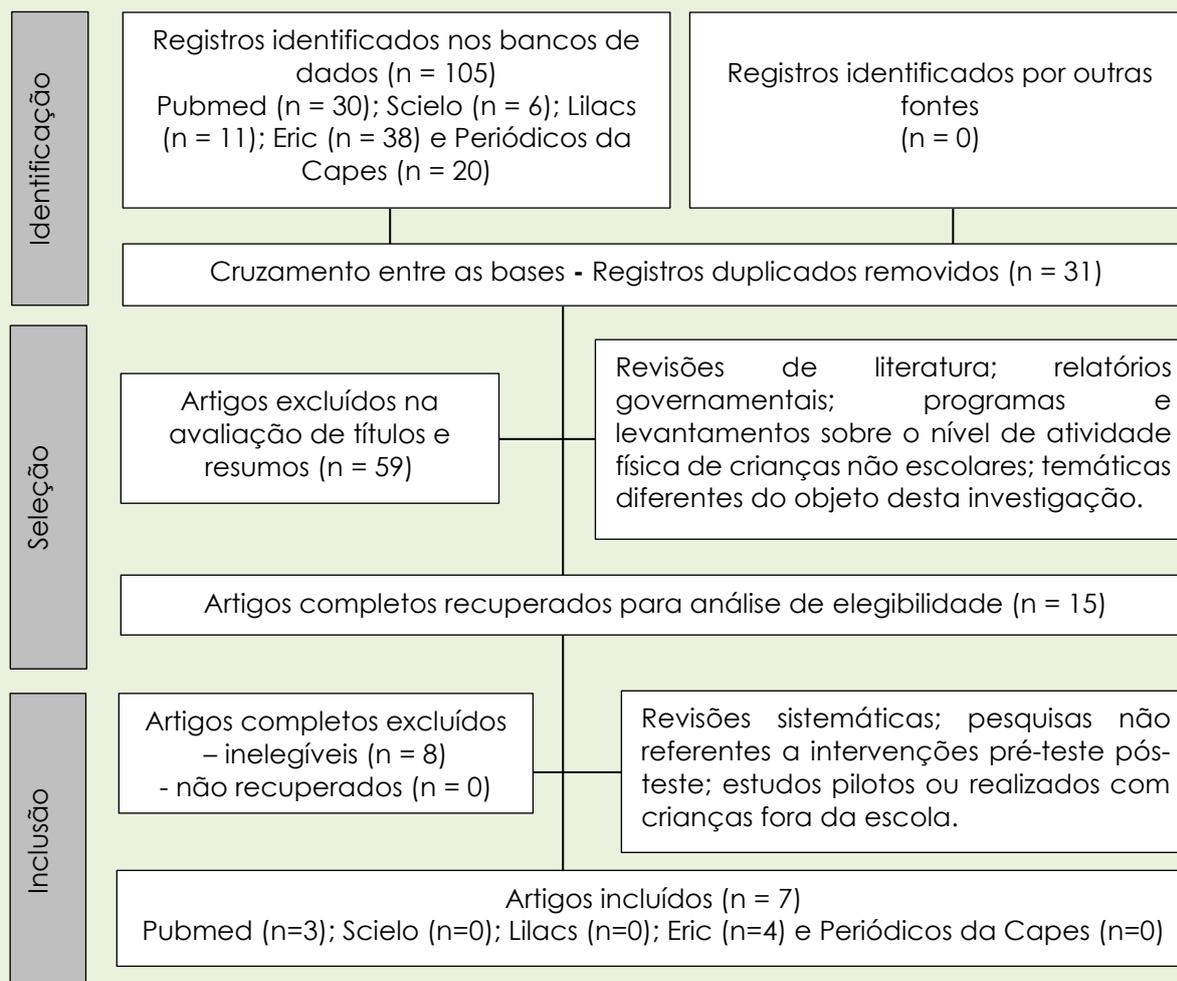
MÉTODO

As bases de dados eletrônicas PubMed, Scielo, Lilacs, ERIC e Periódicos da Capes foram escolhidas para a busca de estudos que investigaram intervenções de aulas com pausas fisicamente ativas no desempenho em leitura e matemática, por estarem mais associados às perspectivas de publicações que relacionam Neurociência e Educação. Termos-chave de busca incluíram a combinação das palavras, conforme as sintaxes: em inglês “Method AND Physical Activity AND Academic Performances AND Mathematic AND Reading AND Children” e em português “Atividade Física E Desempenho Matemático E Leitura E Intervenção E Crianças”.

Para essa revisão, incluíram-se todos os estudos que: i) indicaram intervenções de aulas com pausas fisicamente ativas e avaliaram o desempenho em leitura e matemática de crianças escolares; ii) publicados na última década; iii) envolveram protocolo de intervenção com pré e pós-testes. Foram excluídos estudos que: i) foram desenvolvidos com crianças fora do período escolar; ii) não avaliaram o desempenho em leitura e matemática.

O fluxograma PRISMA (Page et al., 2021) foi utilizado como parâmetro para conduzir a identificação, triagem, elegibilidade e inclusão de estudos para essa revisão (Fluxograma 1).

Fluxograma 1: Fluxograma de seleção dos estudos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS

Após a triagem, seleção e avaliação de adequação aos critérios de elegibilidade, sete estudos foram incluídos nessa revisão, os quais avaliaram o desempenho em matemática e leitura durante intervenções com pausas fisicamente ativas nas aulas. Destes, um foi publicado em 2013, dois foram publicados em 2015, um em 2016, dois foram publicados em 2018 e um em 2019. Além disso, todos os artigos avaliaram estudantes na faixa etária entre sete e dez anos, ou seja, entre a segunda e quinta séries. Um destes estudos realizou um desenho de intervenção não randomizado, dois quase experimentais e os demais foram randomizados e controlados.

A presente revisão contou com a participação total de 2.196 sujeitos, dos quais 648 meninos e 560 meninas, porém a informação não estava

disponível em todos os artigos. Os estudos também apresentaram diferentes formas de intervenção, variando entre: atividade física integrada à realização matemática ou leitura e dança entre a realização matemática ou leitura, sendo que a atividade física aeróbica prevalece entre os protocolos aplicados.

Avaliação da matemática e leitura

O desempenho em matemática e leitura pode ser avaliado de diversas formas e através de vários testes. Dentre os estudos, quatro utilizaram testes padronizados nacionais ou medidas curtas de progresso projetadas para avaliar competências nessas disciplinas. Os demais usaram escalas específicas para mensurar as habilidades de matemática (*HRT 1-4*, *FastBridge Learning* e *Speed Test Arithmetic*) e leitura (*Salzburger Lesescreening*, *FastBridge Learning* e *E'en-Minuu*t).

Duração da intervenção

Dentre os estudos incluídos, dois tiveram duração de 20 semanas de intervenção, onde um apresentou efeitos no desempenho matemático e leitura, mas o outro, apenas em matemática. Os demais realizaram períodos superiores a 20 semanas de aplicação do protocolo para investigar as pausas fisicamente ativas nas aulas, e os resultados sugerem possível efeito crônico decorrente do aumento do nível de atividades físicas estruturadas nas crianças avaliadas. Além disso, mostram que incluir momentos de pausas ativas nas aulas, no decorrer do ano letivo, ajuda a aumentar o nível de aptidão física e não atrapalha no tempo de abordagem dos conteúdos que compõem o currículo escolar.

Resultados principais: influência da atividade física no desempenho em leitura e matemática

A partir dos estudos analisados, os resultados evidenciam a influência da atividade física (AF) no desempenho em leitura, matemática e na rotina escolar. Centeio *et al.* (2018), por exemplo, investigaram um total de 378

alunos do Ensino Fundamental que participaram de um programa de transformação escolar saudável de oito meses, aumentando a AF ao longo do dia, obtendo resultados significativos nas taxas de melhoria de compreensão de leitura e matemática.

Os mesmos efeitos foram encontrados no estudo realizado por Erwin, Fedewa e Ahn (2013), que investigaram a influência de pausas envolvendo AF em sala de aula sobre os resultados de desempenho acadêmico dos alunos, especialmente em leitura e matemática. Segundo os autores, os estudantes apresentaram notas mais altas de fluência de leitura e matemática após a intervenção. Isso corrobora com a maioria dos resultados das pesquisas nessa área, sugerindo que a AF pode melhorar os resultados cognitivos das crianças (Fedewa; Ahn, 2011; Sibley; Etnier, 2003; Trudeau; Shephard, 2010).

Baseado nessa literatura, as pesquisas passaram a investigar a influência de pausas durante as aulas para incluir períodos de AF. O estudo de oito meses, conduzido por Fedewa *et al.* (2015) com 460 crianças de quatro escolas americanas, verificou se períodos adicionais de AF no currículo escolar (realizando atividades aeróbicas e resolvendo fatos matemáticos ou cartões de leitura simultaneamente) resultava em ganhos nos testes padronizados de desempenho acadêmico. As escolas foram divididas em grupo controle e intervenção e os resultados encontrados mostraram efeitos positivos na matemática e no desempenho acadêmico geral, evidenciando a importância de aumentar o tempo de AF durante o dia escolar.

Para saber se as intervenções de AF envolvendo conteúdo acadêmico (lições fisicamente ativas) apresentavam melhores efeitos do que simplesmente intervalos ativos, Mullender-wijnsma *et al.* (2015; 2016) investigaram o uso da AF para ensinar lições de matemática, ortografia e leitura. Ambos os estudos foram conduzidos com crianças de turmas da segunda e terceira série de 12 escolas de Ensino Fundamental na Holanda. Em cada escola, uma turma da segunda e terceira série foi aleatoriamente designada para o grupo intervenção (aulas fitness) e grupo controle (aulas regulares). O desempenho das crianças foi medido antes e após a intervenção, e aquelas que realizaram aulas fisicamente ativas obtiveram

ganhos maiores no teste de velocidade matemática, matemática geral, ortografia e leitura. Isso equivale, segundo os autores, a quatro meses mais ganhos de aprendizado em comparação com o grupo que teve aulas regulares. Além disso, as observações em sala mostraram que o comportamento das crianças em tarefas durante as aulas estava acima de setenta por cento.

De maneira similar, Fedewa *et al.* (2018) investigaram se havia diferença entre o impacto de pausas ativas com base puramente aeróbica ou aquelas envolvendo somente material acadêmico, nos resultados das avaliações de leitura e matemática de 460 alunos da 3ª a 5ª série, em quatro escolas primárias americanas, que foram randomizadas em grupo controle (participaram de intervalos acadêmicos – 176 crianças) e grupo intervenção (realizaram intervalos apenas aeróbicos – 284 crianças). Após a intervenção foram encontrados efeitos positivos pequenos a moderados, indicando ganhos no desempenho na leitura em salas de aula que usavam pausas com atividade física aeróbica em comparação com aqueles que utilizavam intervalos com conteúdo acadêmico, sem efeito para a matemática.

Acerca dessa diferença entre intervalos somente com AF e com adicionais de material acadêmico, o estudo de Egger *et al.* (2019) examinou os efeitos de tipos diferentes de pausas de AF nos resultados cognitivos de escolares. Um total de 142 crianças foi alocado para uma intervenção de AF em sala de aula, comparando três grupos: 1) Atividades com alto esforço físico e alto envolvimento cognitivo (grupo combinado); 2) Atividades com alto esforço físico e baixo envolvimento cognitivo (grupo aeróbico) e 3) Atividades com baixo esforço físico e alto envolvimento cognitivo (grupo cognitivo). As funções executivas (memória de trabalho, inibição e flexibilidade cognitiva) e o desempenho acadêmico (matemática, ortografia e leitura) foram medidos antes e após a intervenção. Os resultados mostraram que o grupo combinado obteve melhor desempenho em função executiva e matemática. Já o grupo cognitivo teve apenas o desempenho matemático aprimorado, enquanto o grupo aeróbico permaneceu inalterado. Os autores sugerem que a inclusão de pausas ativas com envolvimento cognitivo parece

ser uma maneira promissora de aprimorar as funções cognitivas das crianças em idade escolar.

Na tabela 1, apresentam-se as análises detalhadas dos sete estudos incluídos nessa revisão, destacando os autores e país de origem, desenho realizado, quantidade de participantes (n) e a distribuição por sexo (quando informado), idade ou série, duração da intervenção, tipo de AF, medidas e resultados de desempenho acadêmico e resultados principais.

Tabela 01: Informações sobre as intervenções de AF com crianças escolares dos estudos incluídos na presente revisão.

Autor e país	Desenho	Intervenção	Nº de participantes (M/F)	Idade ou série	Duração	Tipo de Atividade Física	Medida (s) de desempenho acadêmico	Resultado (s) de desempenho acadêmico	Resultado Principal
Centeio <i>et al.</i> (2018), USA	Intervenção não randomizado	Intervalos regulares de AF durante o tempo de aula (Fit Bits).	378 M=210; F=168	4ª	8 meses	Corrida aeróbica de 20 metros, três dias na semana.	Medidas Curriculares padronizadas; computação matemática e compreensão de leitura.	Melhoria da compreensão de leitura e matemática.	(+) matemática; (+) leitura.
Egger <i>et al.</i> (2019), Austrália	Randomizado e Controlado	Pausas ativas durante a aula.	142 M=77; F=65	7 - 9	20 semanas	Atividade aeróbica de jogo de palavras, 3 minutos por dia, com incremento de intensidade.	Subtestes do Heidelberger Rechentest (HRT 1-4) para medir a matemática; Teste de Salzburger Lesescreening para medir leitura.	O grupo que combinou atividade física e matemática ou leitura obteve o melhor desempenho em matemática. O grupo cognitivo melhorou apenas em termos de desempenho matemático. O grupo aeróbico permaneceu inalterado.	(+) matemática; (0) leitura
Erwin, Fedewa e Ahn (2013), USA	Quase experimental	Pausas ativas durante a aula.	29 M/F: NI	3ª	20 semanas	Atividades aeróbicas envolvendo matemática e leitura, 20 minutos por dia.	A fluência de leitura e matemática baseada em currículo; medidas curtas de progresso projetadas para avaliar leitura e matemática.	Os estudantes do grupo intervenção tiveram notas mais altas de fluência de leitura e matemática no reteste e médias mais altas para notas padronizadas de leitura e matemática.	(+) matemática; (+) leitura.
Fedewa <i>et al.</i> (2018), USA	Randomizado e Controlado	Pausas ativas com movimentos aeróbicos em sala de aula.	460 M=239; F=221	3ª - 5ª	9 meses	Atividade aeróbica de jogo com dança, 10 minutos por dia.	Teste de FastBridge Learning e a avaliação padronizada de leitura e matemática.	Efeito pequeno (0,13) indicando ganhos no desempenho em leitura em salas de aulas que usavam Pausas de movimentos aeróbicos.	(0) Matemática; (+) Leitura

Fedewa <i>et al.</i> (2015), USA	Randomizado e Controlado	Pausas ativas durante a aula.	460 M/F: NI	3 ^o – 5 ^o	8 meses	Atividades aeróbicas com fatos matemáticos ou cartões de leitura, simultaneamente, 20 minutos por dia.	Teste padronizado nacional.	Efeitos positivos na matemática e na leitura das crianças.	(+) Matemática; (+) Leitura
Mullender-Wijnsma <i>et al.</i> (2015), Holanda	Quase experimental	Aulas acadêmicas fisicamente ativas.	228 M=122; F=106	2 ^o – 3 ^o	21 semanas	Atividades aeróbicas com fatos matemáticos e leitura, simultaneamente, 10 a 15 minutos por dia.	Desempenho em leitura foi feito pelo Teste E'en-Minuut (Teste de 1 Minuto); A matemática foi avaliado pelo desempenho no Tempo-Test-Rekenen (Speed Test Arithmetic).	A matemática e leitura de crianças da terceira série do grupo intervenção foram maiores em comparação com as crianças do grupo controle. Não houve diferença entre as crianças da segunda série.	(+) Matemática; (+) Leitura
Mullender-Wijnsma <i>et al.</i> (2016), Holanda	Randomizado e Controlado	Aulas acadêmicas fisicamente ativas.	499 M/F: NI	2 ^o – 3 ^o	24 meses	Atividades aeróbicas com fatos matemáticos e leitura, simultaneamente, 10 a 15 minutos por dia.	Dois testes matemáticos padronizados (velocidade e habilidades matemáticas gerais) e dois testes de linguagem (leitura e ortografia).	O grupo de intervenção obteve ganhos maiores no teste de velocidade da matemática e na matemática geral. Não foram encontradas diferenças no teste de leitura.	(+) matemática; (0) leitura

M/F: Masculino/Feminino; AF: Atividade Física; NI: não informado; +, positivo; -, negativo; 0, neutro.

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

Há décadas, tem sido demonstrada a relação benéfica entre a prática de atividades físicas (AF) e o metabolismo do sistema nervoso central (Hillman *et al.*, 2008). Estudos nessa direção (Filho *et al.*, 2014; Lambourne; Tomporowski, 2010; Mcmorris *et al.*, 2011) indicam que as atividades físicas de força e intermitentes (que combinam esforços de alta intensidade a períodos de repouso), bem como, uma única sessão aeróbia realizada em intensidade moderada (aproximadamente 50% do $VO_2máx^8$) exercem influência positiva em diferentes tarefas cognitivas, tais como velocidade de processamento, atenção seletiva e memória de trabalho. Resultados encontrados por Hillman *et al.* (2008) e Etnier e Chang (2009) corroboram com isso, mostrando que indivíduos que praticam AF regularmente apresentam melhor desempenho cognitivo (realizando o teste de Stroop, por exemplo, que mede controle inibitório ou testes verbais e matemáticos que avaliam proficiência acadêmica) quando comparados a seus pares menos ativos.

Diante disso, cresce o interesse clínico, científico e educacional na aplicação da AF em diversas populações, bem como, na promoção de uma vida mais fisicamente ativa. Tem-se demonstrado, por exemplo, que escolares fisicamente ativos apresentam maior facilidade no processo de aprendizagem, razão pela qual se sugere que a prática de atividades físicas possa ser importante não apenas para o crescimento e desenvolvimento físico, mas também, o intelectual (Hillman *et al.*, 2008).

Gapin e Etnier (2010), por exemplo, demonstraram que a prática habitual de AF está associada a melhor função executiva (FE) em crianças com hiperatividade e déficit de atenção, além de ser um ansiolítico natural. Assim, cresce o número de estudos demonstrando o papel da AF – aguda ou crônica – sobre o desempenho cognitivo, norteados por aprimoramentos que estão relacionadas com o aumento do fluxo sanguíneo cerebral, maior atividade de neurotransmissores, adaptações em estruturas cerebrais e plasticidade sináptica (Pontifex *et al.*, 2019).

⁸ O consumo máximo de oxigênio ($VO_2máx$) é definido como a mais alta taxa de oxigênio consumida para realizar um esforço máximo (Kravchychyn *et al.*, 2015).

Embora a literatura venha mostrando que crianças que iniciam a escolarização com desempenhos mais altos em testes que avaliam a FE, como controle inibitório e memória de trabalho, tendem a apresentar mais facilidade para receber instruções, menos dificuldades de aprendizagem, a demonstrar prazer e dedicação nas atividades acadêmicas (Blair; Razza, 2007; Vitaro *et al.*, 2005), são poucas as pesquisas em nível regional ou nacional que considere os benefícios proporcionados pela AF para a melhoria do desempenho acadêmico em crianças escolares - em especial, à leitura e matemática - carecendo maior ênfase e esforço nessa área de investigação em prol da eficácia da aprendizagem na Educação Matemática.

Entretanto, os estudos que apresentam intervenções de atividade física na escola mostraram impacto positivo de pausas fisicamente ativas nas aulas, seja apenas aeróbico ou com material acadêmico. Sugere-se que a melhoria no desempenho matemático e na leitura, por implementação de aulas ativas, sejam resultados de uma combinação de mecanismos cerebrais, induzidos por sessões moderadas a vigorosas de AF (Egger *et al.*, 2019; Fedewa *et al.*, 2015; Mullender-Wijnsma *et al.*, 2015). Esses estudos sugerem também que as aulas fisicamente ativas não custam o tempo das aulas acadêmicas e ainda contribuem para a quantidade de AF de moderada a vigorosa recomendadas diariamente para a saúde das crianças.

As pausas com AF servem, particularmente, para atingir a meta de 60 minutos diários de realização física, recomendado para crianças e adolescentes, segundo a Organização Mundial da Saúde (Camargo; Añez, 2020; Brasil, 2021). Embora, muitas questões ainda envolvam a quantidade, duração e tipo de AF que integrados induzem benefícios para as crianças em idade escolar (Fedewa *et al.*, 2015; Janssen; Leblanc, 2010), os estudos de Fedewa *et al.* (2018) e Egger *et al.* (2019) apontam que a AF aeróbica de intensidade moderada a vigorosa parece indicar efeito aumentado nos testes de leitura e matemática, potencializando as funções executivas que predizem o desempenho acadêmico. Por conta disso, percebeu-se que crianças fisicamente ativas (grupos intervenção) apresentam controle atencional melhorado em comparação com seus pares menos ativos (grupos controle),

influenciando de modo particular tarefas que requerem recursos atencionais aprimorados, como ler e resolver cálculos matemáticos.

Implicações para o ensino e aprendizagem

A associação das evidências analisadas corrobora com implicações importantes para a rotina das escolas, para a prática do professor que ensina matemática na Educação Básica, para o processo de ensino aprendizagem e, de maneira mais contundente, para a Educação Matemática. Como apontado por Centeio *et al.* (2018), tomada coletivamente, a identificação global do impacto positivo da AF no desempenho acadêmico vem sugerir que as crianças precisam mudar suas rotinas diárias, visando melhorar a saúde física e cognitiva. Para isso, as escolas podem oferecer condições favoráveis, uma vez que ambientes educacionais que apresentaram níveis mais altos de fidelidade em intervenções de AF tiveram taxas mais altas de melhorias em leitura e aquelas com níveis mais altos de AF tiveram taxas mais altas de melhoria em matemática (Centeio *et al.*, 2018).

Ao considerar a crescente exigência para melhorar o desempenho em leitura e matemática dos estudantes (PISA, Prova Brasil, SAEB, OBMEP), e ponderando que as escolas acham dificultoso designar tempo para a programação de saúde no lugar reservado às principais disciplinas e seus conteúdos específicos, torna-se imperativo essa reflexão para alcançar níveis satisfatórios de proficiência nessas áreas. Os achados da revisão dos estudos incluídos aqui apontam uma direção, apoiando o argumento de que pausas fisicamente ativas nas aulas são interessantes, pois elas: (a) não influenciam negativamente o desempenho das crianças e, em vez disso, (b) podem melhorar o aprendizado (Fedewa *et al.*, 2015). Aliás, uma revisão de 50 estudos examinando a eficácia da AF escolar, além das pausas ativas, no desempenho acadêmico geral mostrou que aproximadamente metade dessas investigações produziu resultados positivos, sendo que a outra metade não apresentou efeitos, mas nenhum evidenciou efeitos negativos (Fedewa *et al.*, 2015).

Ademais, os resultados sugerem a promoção da mudança de desempenho por meio da AF em sala de aula. Essa é uma proposta viável, segundo Egger *et al.* (2019), pois a AF moderada a vigorosa favorece a estimulação do córtex pré-frontal (área cerebral que comporta as funções executivas e pertence à última região a ser maturada, em termos de desenvolvimento neurobiológico), sendo sensível a mudanças positivas por meio de intervenções de AF, potencializando, assim, as FE que são preditoras do desempenho acadêmico em crianças e adolescentes (Egger *et al.*, 2019). De acordo com a literatura, essa associação é consistente em relação ao desempenho nas habilidades de leitura e matemática, e pode ser considerada em crianças de várias idades com e sem dificuldades específicas de aprendizagem (Pham; Hasson, 2014; Titz; Karbach, 2014).

Conclusão

A partir do exposto, tais evidências mostram que a inserção de pausas ativas nas aulas, além da Educação Física, é mais uma oportunidade, não apenas para melhorar o tempo diário fisicamente ativo das crianças, mas também para induzir adaptações cognitivas e a desenvolver fluência na recuperação de fatos matemáticos e de leitura, podendo contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais na resolução de problemas matemáticos, principalmente aqueles contextualizados, que requerem conhecimentos aritméticos e linguísticos, uma vez que os potenciais cerebrais que apoiam as FE são modulados pelo nível de AF diária.

Nosso estudo buscou estabelecer um movimento associativo, sistematizando os trabalhos publicados na última década acerca das intervenções com aulas fisicamente ativas, discutindo como tais achados podem influenciar ações educacionais e na prática de sala de aula do professor que ensina matemática, especialmente em relação a conteúdos envolvendo leitura e cálculo, como problemas matemáticos de palavras, além de incentivar o trabalho colaborativo, interdisciplinar e adaptações curriculares na ambiência escolar. Dentre algumas limitações metodológicas, destacam-se os poucos estudos considerados devido ao recorte temporal dos

últimos 10 anos, que serve de incentivo para que outros pesquisadores possam aumentar esse período e avaliar se os resultados permanecem, atualizando essa literatura.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver nenhum conflito de interesses, nem financiamento externo para a elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ANDERSSON, U. Working memory as a predictor of written arithmetical skills in children: the importance of central executive functions. *Br. J. Educ. Psychol.* 78 (Pt 2):181–203, 2008. DOI:10.1348/000709907X209854

ARONEN, E. T. *et al.* Working memory. Psychiatric symptom sand academic performance at school. *Neurobiol Learn Mem.* 83: 33-42, 2005. DOI: 10.1016/j.nlm.2004.06.010

BADDELEY, A. Working memory: an overview. In: Pickering, S.J. (Org.) Working memory and education. Amsterdam: **Elsevier Press.**, 2006. DOI: [oi.org/10.1016/B978-012554465-8/50003-X](https://doi.org/10.1016/B978-012554465-8/50003-X)

BASTOS, J. A. Matemática: distúrbios específicos e dificuldades. In: **Transtornos de aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Org: ROTTA, Newra Tellechea; OHLWEILER, Lygia; RIESGO, Rudimar dos Santos. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed., 2016.

BECK, M. M. *et al.* Motor-enriched learning activities can improve mathematical performance in pre-adolescent children. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 10, n. Dez., p. 1–14, 2016. DOI: 10.3389/fnhum.2016.00645

BLAIR, C.; RAZZA, R. P. Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Dev.* 78(2): 647-63, 2007. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Guia de Atividade Física para a População Brasileira [recurso eletrônico]** /Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 54 p.: il. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_atividade_fisica_populacao_brasileira.pdf. Acesso em: 20 mar 2023.



BULL, R.; SCERIF, G. Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: inhibition, switching, and working memory. **Dev Neuropsychol.** 19(3): 273–293, 2001. DOI:10.1207/S15326942DN1903_3

California Department of Education (DCE). California Fitness Test: Report to Governor and Legislature. Sacramento, California. **Standards and Evaluation** Division of the Department of Education, 2001. Disponível em: <https://www.cde.ca.gov/ta/tg/pf/pftpriorityrs.asp>. Acesso em: 20 dez 2023.

CAMARGO, E. M.; AÑEZ, C. R. R. Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário: num piscar de olhos **[WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior: at a glance]**, 2020. ISBN 978-65-00-15021-6.

CAPOVILLA, A. G. S.; ASSEF, E. C. S.; COZZA, H. F. P. Avaliação neuropsicológica das funções executivas e relação com desatenção e hiperatividade. **Aval psicol.** 6(6), 51-60, 2007. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712007000100007. Acesso em: 20 dez 2023.

CENTEIO, E. E. *et al.* Relationship between academic achievement and healthy school transformations in urban elementary schools in the United States. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 23, n. 4, p. 402–417, 2018. DOI: 10.1080/17408989.2018.1441395

COLCOMBE, S. J. *et al.* Cardiovascular fitness, cortical plasticity and aging. Proc. **Natl Acad. Sci.** EUA 101, 3316–3321, 2004. DOI: 10.1073/pnas.0400266101

COLCOMBE, S. J. *et al.* Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.** 61, 1166–1170, 2006. DOI: 10.1093/gerona/61.11.1166

COSTA, A. P.; MONTEIRO, A. F. AFETIVIDADE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS. In: Congresso Nacional de Educação, n. II, 2015, Campina Grande (RS). **II CONEDU**. Campina Grande: Realize. p. 1-11. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/15389>. Acesso em: 20 dez 2023.

DIAMOND, A.; BARNETT, W. S.; THOMAS, J.; MUNRO, S. Preschool program improves cognitive control. **Science.** 318 (5855):1387-8, 2007. DOI: 10.1126/science.1151148

EGGER, F. *et al.* Boost your brain, while having a break! The effects of long-term cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions and academic achievement. **PLoS ONE**, v. 14, n. 3, p. 1–20, 2019. Doi: 10.1371/journal.pone.0212482

ERWIN, H.; FEDEWA, A.; AHN, S. Student academic performance outcomes of a classroom physical activity intervention: A pilot study. **International Electronic Journal of Elementary Education**, v. 5, n. 2, p. 109–124, 2013. Disponível em: <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/191>. Acesso em: 20 dez 2023.

ETNIER, J. L.; CHANG, Y. K. The effect of physical activity on executive function: a brief commentary on definitions, measurement issues, and the current state of the literature. **J. Sport Exerc Psychol.** 31(4):469-83, 2009. DOI: 10.1123/jsep.31.4.469

FEDEWA, A. L.; AHN, S. The effects of physical activity and physical fitness on children's cognitive outcomes: A meta-analysis. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 82(3), 521–535. PMID:21957711, 2011. DOI: 10.1080/02701367.2011.10599785

FEDEWA, A. L. *et al.* A randomized controlled design investigating the effects of classroom-based physical activity on children's fluid intelligence and achievement. **School Psychology International**, v. 36, n. 2, p. 135–153, 2015. DOI: 10.1177/0143034314565424

FEDEWA, A. L. *et al.* Academic-Based and Aerobic-Only Movement Breaks: Are There Differential Effects on Physical Activity and Achievement? **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 89, n. 2, p. 153–163, 2018. DOI: 10.1080/02701367.2018.1431602

FILHO, C. A. A. M.; ALVES, C. R. R.; SEPÚLVEDA, C. A.; COSTA, A. S.; JUNIOR, A. H. L. INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA COGNIÇÃO: UMA ATUALIZAÇÃO SOBRE MECANISMOS FISIOLÓGICOS. **Rev. Bras. Med. Esporte** – Vol. 20, Nº. 3 – Mai/Jun. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v20n3/1517-8692-rbme-20-03-00237.pdf>. Acesso em: 10 ago 2023.

GAPIN, J.; ETNIER, J. L. The Relationship Between Physical Activity and Executive Function Performance in Children With Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. **J. Sport Exercise Psy.** 32(6): 753-63, 2010. DOI:10.1123/jsep.32.6.753

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente**. Tradução: Angelica Rosat Consiglio *et al.* 2. ed. Porto Alegre: Artmed., 2006.

HAAPALA, E. A. *et al.* Physical activity and sedentary time in relation to academic achievement in children. **J. Sci. Med. Sport.** 583-589, 2017. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.11.003

HILLMAN, C. H.; ERICKSON, K. I.; KRAMER, A. F. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. **Nature Reviews Neuroscience.**



9(1):58-65, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099222>. Acesso em: 20 nov. 2023.

INEP. **Relatório Brasil no PISA 2018: versão preliminar**. p. 154, 2019. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023.

JANSSEN, I.; LEBLANC, A. G. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, 7, 40–56, 2010. DOI: 10.1186/1479-5868-7-40

KENNEDY, J.; LYONS, T.; QUINN, F. The continuing decline of science and mathematics enrolments in Australian high schools. **Teaching Science**, v. 60, n. 2, p. 34–46, 2014. Disponível em: <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/aeipt.203841>. Acesso em: 20 dez 2023.

KRAVCHYCHYN, A. C. P. *et al.* Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do VO₂máx de praticantes de corrida. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 1, p. 17–21, 2015. DOI: 10.1590/1517-86922015210101412

LAMBOURNE, K.; TOMPOROWSKI, P. The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: a meta-regression analysis. **Brain Res.** 23; 1341: 12-24, 2010. DOI: 10.1016/j.brainres.2010.03.091

LEE, K.; BULL, R. Developmental changes in working memory, updating, and math achievement. **J. Educ. Psychol.**, 108(6), 869-882, 2016. DOI: 108869 10.1037/edu0000090

LEON, C. B. R. *et al.* Funções executivas e desempenho escolar em crianças de 6 a 9 anos de idade. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 30, n. 92, p. 113-120, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862013000200005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 20 dez 2023.

LI *et al.* Acute aerobic exercise increases cortical activity during working memory: A functional MRI study in female college students. **PLoSOne**, 9 (6). Article e99222, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099222>. Acesso em: 20 dez 2023.

MALLOY-DINIZ, L. F.; SEDO, M.; FUENTES, D.; LEITE, W. B. Neuropsicologia das funções executivas. In: FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L. F. C.; CAMARGO, H. P.; COSENZA, R. M. (Eds.), **Neuropsicologia: teoria e prática**. Porto Alegre: Artmed., 2008.

MARKS, B. L. *et al.* Role of aerobic fitness and aging in the integrity of brain white matter. **Ann. NY Acad. Sci.** 1097, 171–174, 2007. DOI: 10.1196/annals.1379.022

MELTZER, L. **Promoting executive function in the classroom.** New York: Guilford Press. 2010.

MIYAKE, A.; FRIEDMAN, N. P.; EMERSON, M. J.; WITZKI, A. H.; HOWERTER, A.; WAGER, T. D. The unity and diversity of executive function and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. **Cogn. Psychol.** 41(1): 49-100, 2000. DOI: 10.1006/cogp.1999.0734.

MCMORRIS, T.; SPROULE, J.; TURNER, A.; HALE, B. J. Acute, intermediate intensity exercise, and speed and accuracy in working memory tasks: a meta-analytical comparison of effects. **Physiol. Behav.** 1; 102(3-4): 421-8, 2011. DOI:10.1016/j.physbeh.2010.12.007

MULLENDER-WIJNSMA, M. J. *et al.* Improving Academic Performance of School-Age Children by Physical Activity in the Classroom: 1-Year Program Evaluation. **Journal of School Health**, v. 85, n. 6, p. 365–371, 2015. DOI: 10.1111/josh.12259

MULLENDER-WIJNSMA, M. J. *et al.* Physically active math and language lessons improve academic achievement: A cluster randomized controlled trial. **Pediatrics**, v. 137, n. 3. 2016. DOI: 10.1542/peds.2015-2743

OCDE, PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, **OECD Publishing**, Paris, 2023. Doi: 10.1787/53f23881-en

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews, **BMJ**, 2021; 372: n71. DOI:10.1136/bmj.n71

PHAM, A.; HASSON, R. Verbal and visuospatial working memory as predictors of children's reading ability. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v. 29, n. 5, p. 467– 477, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/arclin/acu024>. Acesso em: 20 dez 2023.

PLOWMAN, S. A.; SMITH, D. L. **Fisiologia do exercício para saúde, aptidão e desempenho.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

PONTIFEX, M. B.; MCGOWAN, A. L.; CHANDLER, M. C.; GWIZDALAA, K. L.; PARKS, A. C.; FENN, K.; KAMIJO, K. A primer on investigating the after effects of acute bouts of physical activity on cognition. **J. Psychology of Sport and Exercise**. n. 40, p. 1-22, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.015>. Acesso em: 20 dez 2023.

SIBLEY, B. A.; ETNIER, J. L. The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. **Pediatric Exercise Science**, n. 15, p. 243–256, 2003. DOI: 10.1515/ijsl.2000.143.183

STERBERG, R. J.; STERBERG, K. **Psicologia Cognitiva: Revisão Técnica**. Marcelo Fernandes. Tradução: Noveritis do Brasil. 2ª ed. São Paulo, SP: Cengage Learning. 2016.

TITZ, C.; KARBACH, J. Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. **Springer**, p. 852–868, 2014. DOI: 10.1007/s00426-013-0537-1

TRUDEAU, F.; SHEPHARD, R. J. Relationships of physical activity to brain health and the academic performance of schoolchildren. **American Journal of Lifestyle Medicine**, n. 4, p. 138-150, 2010. DOI: 10.1186/1479-5868-5-10

TUOHILAMPI, L.; HANNULA, M. S.; LAINE, A.; METSÄMUURONEN, J. Examining Mathematics-Related Affect and Its Development During Comprehensive School Years in Finland. In: NICOL, C.; OESTERLE, S.; LILJEDAHN, P.; ALLAN, D. (Eds.): Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36 (Vol. 5), pp. 281-288. **Vancouver**, Canada: PME, 2014. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED599983.pdf>. Acesso em: 20 dez 2023.

VITARO, F.; BRENDGEN, M.; LAROSE, S.; TREMBALY, R. E. Kindergarten disruptive behaviors, protective factors, and educational achievement by early adulthood. **J. Educ Psychol.** 97(4): 617-29, 2005. DOI: 10.1037/0022-0663.97.4.617

ZHANG, J.; CHEUNG, S. K.; WU, C.; MENG, Y. **Cognitive and Affective Correlates of Chinese Children's Mathematical Word Problem Solving**. *Frontiers in Psychology*, 9, 2018. Doi:10.3389/fpsyg.2018.02357.

ZIMMERMANN, N. *et al.* Funções executivas e linguagem na infância: conceitos e relações entre componentes cognitivos para a interpretação neuropsicológica e neuropsicolinguística. In: **Avaliação de linguagem e funções executivas em crianças**. São Paulo: Memnon, 2016.

Recebido em: 11 de março de 2024.

Aprovado em: 11 de abril de 2024.

Publicado em: 03 de junho de 2024.

