



Educação Física e funções cognitivas em adolescentes: ensaio comunitário randomizado

Physical Education and cognitive functions in adolescents: a randomized community trial

AUTORES

Edilânea Nunes Mélo^{1,2}
Anísio Luis da Silva Brito³
Simone José dos Santos²
Fernanda Cunha Soares^{2,4,5,6}
João Francisco Lins Brayner Rangel Junior²
Mauro Virgílio Gomes de Barros^{2,7}

1 Escola Técnica Estadual José Humberto de Moura Cavalcanti, Limoeiro, Pernambuco, Brasil.

2 Universidade de Pernambuco, Escola Superior de Educação Física, Grupo de Pesquisa em Estilos de Vida e Saúde, Recife, Pernambuco, Brasil.

3 Secretaria Municipal de Educação de Surubim, Surubim, Pernambuco, Brasil.

4 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

5 Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Rio Grande, Brasil.

6 Karolinska Institutet, Departamento de Medicina Dentária, Divisão de Ortodontia e Odontopediatria, Estocolmo, Suécia.

7 Universidade de Pernambuco, Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física Universidade de Pernambuco/Universidade Federal da Paraíba, Recife, Pernambuco, Brasil.

CONTATO

Edilânea Nunes Mélo
edilaneanunes@yahoo.com.br
Endereço: Rua Severino Vasconcelos Aragão,
189, Bairro José Fernandes Salsa, Limoeiro,
Pernambuco, Brasil.
CEP: 55700-000.

DOI

10.12820/rbafs.31e0428



Este trabalho está licenciado com uma Licença
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional.

Copyright© 2026 Edilânea Nunes Mélo,
Anísio Luis da Silva Brito, Simone José
dos Santos, Fernanda Cunha Soares, João
Francisco Lins Brayner Rangel Junior, Mauro
Virgílio Gomes de Barros.

RESUMO

Objetivo: Analisar os efeitos de uma intervenção nas aulas de Educação Física sobre funções cognitivas em adolescentes. **Métodos:** Ensaio comunitário randomizado de base escolar, no qual três grupos de escolas de tempo integral foram expostos a situações de intervenção: (A) escolas com duas aulas extras de Educação Física por semana; (B) escolas com ações de treinamento e engajamento dos professores dessa disciplina; (C) escolas com a união das estratégias A e B; e (D) um grupo de escolas controle. Foram avaliados 1.027 estudantes do Ensino Médio de Pernambuco. A atenção foi medida pelo Teste d2 e as funções executivas pelo Teste Wisconsin de Classificação de Cartas. As diferenças de mudança entre os grupos foram analisadas usando regressão multinível linear de efeitos mistos para medidas repetidas. **Resultados:** Houve aumento nas médias de atenção e redução nas médias da baixa flexibilidade cognitiva em todos os grupos avaliados, no entanto, análises ajustadas mostraram que não houve efeitos significativos de nenhuma das estratégias sobre a atenção dos adolescentes. Após estratificação por sexo, foram observados efeitos nas funções executivas das moças que participaram da intervenção C ($\beta = -1,70$, IC 95% $-3,10$; $-0,29$). **Conclusão:** A combinação de ações em aulas de Educação Física é efetiva na melhoria das funções executivas em meninas.

Palavras-chave: Educação Física; Atenção; Função executiva; Adolescente.

ABSTRACT

Objective: To analyze the effects of an intervention with Physical Education classes on cognitive functions in adolescents. **Methods:** School-based randomized community trial, in which three groups of full-time schools were exposed to interventions: (A) schools with two extra Physical Education classes per week; (B) schools with workshop with the Physical Education teachers; (C) schools with a combination of strategies A and B; and (D) control group. A total of 1,027 high school students from Pernambuco were evaluated. Attention was measured by the d2 Test, and executive functions by the Wisconsin Card Sorting Test. Differences in change between groups were analyzed using mixed-effects linear multilevel regression for repeated measures. **Results:** An increase in the averages of attention and a reduction in the averages of low cognitive flexibility were observed in all evaluated groups; however, the adjusted analyses showed no significant effects of any of the strategies on the adolescents' attention. After stratification by biological sex, effects were observed in the executive functions of the girls who participated in intervention C ($\beta = -1.70$, CI95% -3.10 ; -0.29). **Conclusion:** The combination of actions in Physical Education classes is effective in improving executive functions in girls.

Keywords: Physical Education; Attention; Executive function; Adolescent.

Introdução

A adolescência é uma fase em que ocorrem alterações significativas no desenvolvimento funcional e estrutural do cérebro; nela, a densidade máxima da substância cinzenta é atingida e a alta plasticidade permite influências ambientais para exercer efeitos nos circuitos corticais, tornando o desenvolvimento intelectual e emocional possível¹. Nessa fase, acontecem as modificações na interação social, o aumento de experimentações e o desenvolvimento cognitivo que irão colaborar na aquisição de habilidades necessárias à sobrevivência e à independência na fase adulta². Portanto, é importante que o adolescente disponha de meios que contribuam com seu desenvolvimento, e a prática de atividade física pode constituir-se em um caminho para isso³.

Uma forma de promover a atividade física em adolescentes é através das aulas de Educação Física (EF) na escola. Elas têm se mostrado efetivas no aumento dos níveis de atividade física⁴, no desenvolvimento da aptidão física⁵, na redução do índice de massa corporal⁶, na redução do risco de doenças cardiovasculares⁷ e na melhoria da competência motora⁸, além de terem efeitos positivos sobre a cognição dos estudantes^{9,10}.

Recentemente, García-Hermoso et al.¹¹ verificaram os efeitos de intervenções destinadas a otimizar a quantidade e a qualidade das aulas de EF sobre a cognição e o desempenho acadêmico de crianças e adolescentes. Os resultados demonstraram que intervenções com base na qualidade (aumentar a participação nas atividades físicas durante as aulas) melhoraram a cognição e o desempenho acadêmico dos estudantes. Quanto às intervenções baseadas na quantidade ou combinadas (qualidade e quantidade), os autores afirmam que os achados devem ser interpretados com cautela, pois o número de estudos é pequeno; no entanto, seus resultados são, geralmente, positivos.

Apesar dos efeitos benéficos que as aulas de EF podem proporcionar aos estudantes, escolas têm enfrentado dificuldades em alocar tempo para elas. No Brasil, embora a carga horária dos estudantes tenha sido ampliada de 800 para 1.000 horas anuais obrigatórias, as aulas de EF foram reduzidas em alguns estados brasileiros¹². Essa redução não só é equivocada, mas pode constituir-se em prejuízos à formação do adolescente e na promoção de atividade física e saúde, especialmente porque essas aulas podem ser a única oportunidade para a prática de atividade física nessa fase.

Estudos internacionais^{10,11} indicam que as aulas de EF podem ter efeitos positivos sobre a cognição dos

estudantes, no entanto, é preciso entender quais intervenções podem ser desenvolvidas no contexto das escolas públicas brasileiras, uma vez que diferenças culturais, socioeconômicas, curriculares e estruturais podem gerar resultados distintos, o que torna essencial avaliar como as aulas de EF impactam a cognição dos estudantes nas condições reais do país. Os resultados obtidos a partir deste estudo podem gerar dados científicos nacionais para justificar investimentos, estruturar currículos que valorizem a EF e capacitar professores com base em evidências.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar a efetividade de uma intervenção de base escolar, com foco em ações relacionadas às aulas de EF, na melhoria de funções cognitivas em adolescentes estudantes do Ensino Médio.

Métodos

Este estudo é um ensaio comunitário randomizado de base escolar, com delineamento fatorial, e faz parte de um projeto denominado SACODE (Intervenção para Redução do Comportamento Sedentário e Melhoria da Função Cognitiva a partir das aulas de EF) no qual três grupos de escolas foram submetidos às intervenções e um grupo foi acompanhado na condição controle.

O Projeto SACODE foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Parecer Nº 1.577.906 de 07/06/2016) e está registrado na Plataforma de Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-88tgky).

A população-alvo foi composta por adolescentes estudantes do Ensino Médio, regularmente matriculados em unidades públicas denominadas Escolas de Referência em Ensino Médio que funcionam em horário integral (9 aulas de 50 minutos diariamente). Por razões logísticas e operacionais definidas com a Secretaria de Educação, as atividades previstas no plano de intervenção do Projeto SACODE foram desenvolvidas apenas nas escolas que fazem parte da Gerência Regional de Educação Vale do Capibaribe, que é composta por 16 municípios e 11 deles possuíam uma Escola de Referência em Ensino Médio considerada elegível para participar do estudo.

Para fins de sorteio, as 11 Escolas de Referência em Ensino Médio foram classificadas em grupos considerando: a) espaços físicos para as aulas de EF (cobertos ou descobertos); b) número de professores de EF; c) número de turmas; e, d) média de estudantes por turma. Ao final, obtiveram-se três agrupamentos de es-

colas com características homogêneas entre si, sendo dois com quatro escolas e um com três. Posteriormente, procedeu-se ao sorteio das escolas de cada agrupamento para a condição controle e para as condições experimentais previstas. Como no terceiro agrupamento havia somente três escolas, uma das condições experimentais não seria contemplada. Após o sorteio das escolas do primeiro agrupamento para cada uma das condições, realizou-se o sorteio das escolas do agrupamento 2 e, por fim, do agrupamento 3.

Um total de 1.474 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio foi convidado a participar do estudo, mas foram incluídos apenas aqueles autorizados pelos pais ou responsáveis legais, resultando em 1.290 adolescentes com idade média de 14,9 anos ($\pm 1,0$ ano). Decidiu-se tornar elegíveis apenas os estudantes do primeiro ano devido à intenção de conduzir uma avaliação de acompanhamento (*follow-up*) um ano após o fim da intervenção.

Depois da randomização e avaliação inicial realizadas no início do ano letivo, uma escola da intervenção

C desistiu de participar do estudo, resultando na perda de 90 adolescentes. Ao final da intervenção, computadas as perdas e recusas, foram analisados 1.027 adolescentes, aproximadamente 85% dos que participaram da avaliação na linha de base (Figura 1).

O tamanho amostral a priori foi determinado através do G*Power, considerando a família de testes F com análise de variância para medidas repetidas. O delineamento foi definido considerando as avaliações pré e pós-intervenção e as quatro condições do estudo (uma condição controle e três grupos de intervenção). O poder estatístico foi definido em 90% e o erro alfa em 0,05, estimando-se detectar como significativos tamanhos de efeito de 0,20 ou superiores e assumindo que as variáveis sob análise têm coeficiente de tracking aproximado de 0,25. Com base nestes parâmetros, estimou-se a necessidade de uma amostra mínima com 100 casos por grupo. Considerando que seria empregada amostragem por conglomerados, este tamanho amostral inicial foi duplicado ($d_{eff} = 2$).

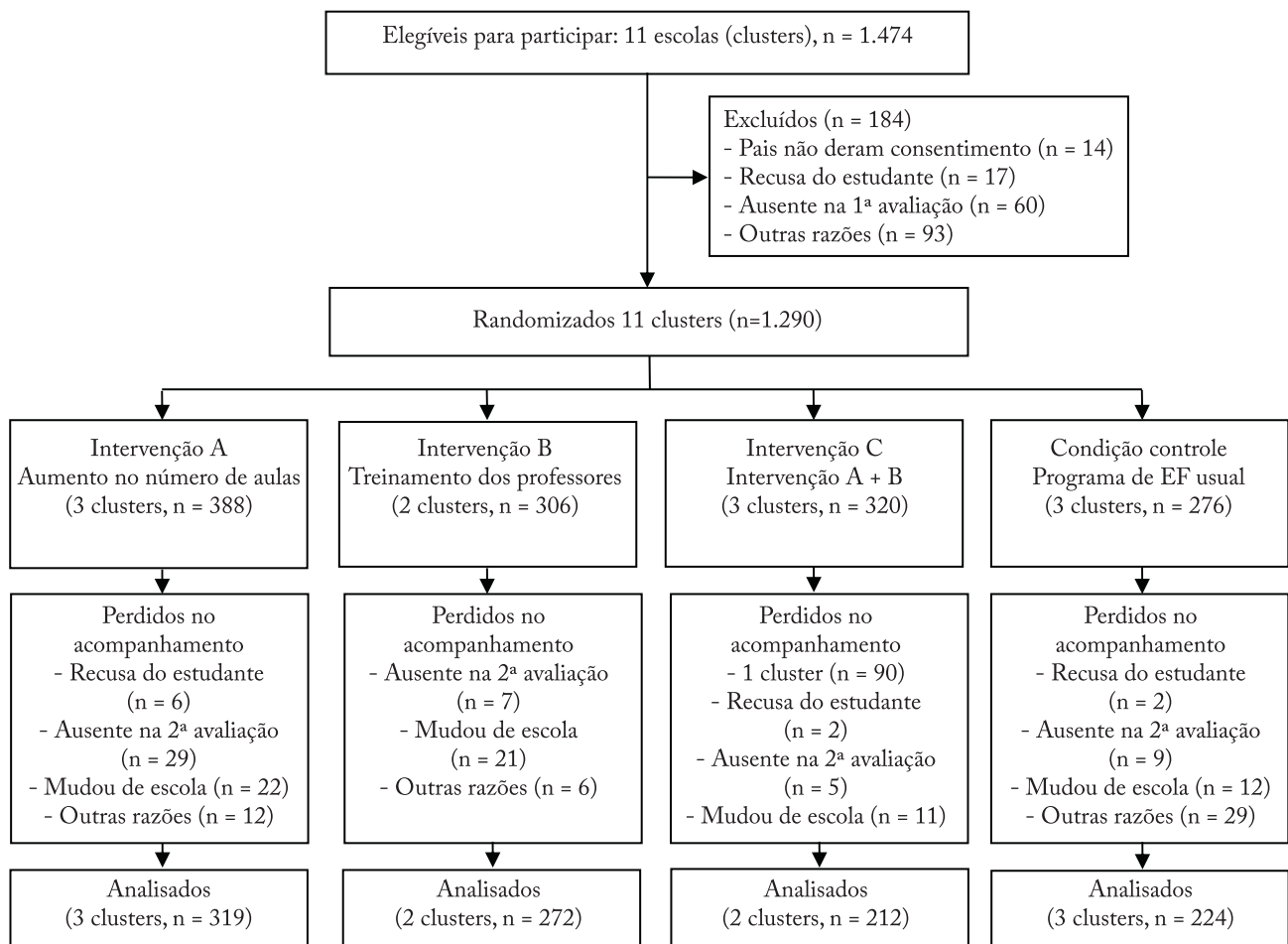


Figura 1 – Fluxograma dos participantes

Intervenção

A intervenção foi realizada de abril a outubro de 2017, com um intervalo de três semanas no mês de julho, correspondente ao recesso escolar. As ações consistiram em: A - Aumentar o número de aulas de EF; B - Realizar ações de treinamento e engajamento de professores desta disciplina; C - Combinação A+B.

Na intervenção A, as escolas aumentaram o número de duas para quatro aulas de EF semanais, com duração de 50 minutos cada. As aulas extras foram incluídas em qualquer horário do dia escolar, sendo distribuídas de acordo com a realidade de cada escola e ministradas pelo professor de EF, que também tinha autonomia na organização dos conteúdos.

A intervenção B consistiu na oferta de ações de treinamento e engajamento para os professores de EF. Foi realizado um curso de atualização profissional de 120 horas, sendo 30 delas divididas em 6 momentos presenciais. Cada encontro era estruturado em duas partes, na primeira, tratava-se de temas relacionados à saúde e aos desfechos avaliados no projeto, como atividade física, comportamento sedentário, aptidão física, funcionamento do cérebro adolescente, saúde mental, relacionamentos e isolamento social e qualidade do sono. Na segunda parte eram abordados conteúdos didático-pedagógicos: EF no Ensino Médio, elaboração de objetivos, seleção de conteúdos, estratégias metodológicas, avaliação, motivação de professores e alunos. Em cada encontro, os professores receberam um material de apoio com textos relacionados aos temas, sendo eles definidos pelos pesquisadores responsáveis pelo projeto e ministrados por membros de um grupo de pesquisa, mestres ou doutores, com experiência no conteúdo abordado.

As demais horas foram destinadas à realização de projetos de ação comunitária desenvolvidos pelos professores de EF em conjunto com os estudantes das turmas do primeiro ano de suas escolas. Os resultados desses projetos foram socializados no último encontro do grupo.

Na intervenção C, as escolas receberam a combinação das estratégias A e B.

Medidas

A avaliação pré-intervenção foi realizada em março e a pós-intervenção em novembro de 2017, na própria escola. Todas as medidas foram coletadas por uma equipe treinada e formada por estudantes de mestrado ou doutorado.

Os elementos da cognição aferidos foram a atenção e as funções executivas. Para a atenção, utilizou-se o

Teste d2¹³, um instrumento que avalia a atenção visual concentrada e a capacidade de concentração sob um estresse induzido por um tempo de conclusão. Ele é válido para utilização com adolescentes brasileiros pelo Sistema de Avaliação dos Testes Psicológicos (SATEPSI). O tempo total de realização do teste é de 8 minutos, incluindo as instruções. A aplicação foi feita coletivamente, na sala de aula, seguindo as orientações do manual. Nas análises foi utilizada a média do resultado líquido do teste, que é uma variável numérica com desfecho positivo, ou seja, quanto maior o número de letras “d” marcadas corretamente, melhor o desempenho no teste.

As funções executivas foram avaliadas por meio da versão computadorizada do Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (*Wisconsin Card Sorting Test* – WCST), rodada no programa Insquist 5, ambos obtidos no site <https://www.millisecond.com>. É um instrumento internacionalmente reconhecido, considerado padrão-ouro na avaliação dessas funções¹⁴, válido para adolescentes brasileiros pelo SATEPSI. O teste foi aplicado com cinco estudantes por vez e nenhuma orientação era dada em relação às regras de categorização das cartas, mas um breve texto aparecia na tela que antecedia o início do teste informando como selecioná-las. Nas análises foi utilizada a média dos erros perseverativos, que indicam baixa flexibilidade cognitiva, uma função considerada como aspecto central do funcionamento executivo¹⁵.

Além dessas variáveis, outras foram utilizadas para verificar diferenças entre os grupos. A atividade física foi avaliada a partir das respostas às questões: “Durante uma semana típica (normal), em quantos dias você faz atividades físicas que, somadas, totalizem pelo menos 60 minutos por dia?” e “Nos últimos sete dias, em quantos dias você fez atividades físicas que, somadas, totalizaram pelo menos 60 minutos por dia?”. As respostas foram somadas e divididas por dois para dar o escore final utilizado nas análises.

A aptidão cardiorrespiratória foi medida com o teste *Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run* (PACER). O resultado foi dado com base no último estágio completado e o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$) foi predito pela fórmula: $VO_{2\text{máx}} = \text{distância (em metros)} \times 0,0084 + 36,4$ ¹⁶.

Na avaliação da qualidade do sono foi utilizado o Questionário Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh¹⁷, que verifica a qualidade e perturbação do sono no período de um mês. Este instrumento foi validado

e traduzido para a língua portuguesa por Bertolazi¹⁸. Ele é constituído por 19 questões, agrupadas em sete componentes com escores de zero (nenhuma dificuldade) a três (dificuldade grave). As pontuações desses componentes são somadas para atingir um escore total de 0 a 21, e indicam que quanto maior o número, pior é a qualidade do sono.

A presença de sintomas depressivos foi obtida pela escala *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale*¹⁹, composta de 20 itens relacionados à frequência de sintomas vividos na semana anterior à aplicação do instrumento. A pontuação varia de 0 a 60. O ponto de corte para a presença de sintomas depressivos é ≥ 16 pontos. Nas análises foi utilizada a presença ou ausência desses sintomas.

A medida da circunferência da cintura foi obtida com uma fita métrica inextensível no nível da cicatriz umbilical até 0,5 centímetros mais próximo. Duas medições eram realizadas e, quando a diferença entre elas era maior que um centímetro, realizava-se uma terceira medida. O resultado foi dado em mediana.

Foram analisados os fatores de confusão: idade, baseline e escolaridade materna. O sexo foi considerado uma variável moderadora.

Análise de dados

Os dados foram analisados no STATA 14 para Windows. A análise descritiva incluiu medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão). O valor da variação das estimativas dos escores dos testes cognitivos foi avaliado por meio do delta. Para variáveis em escala nominal ou ordinal, utilizou-se a distribuição de frequência. Comparações entre médias foram realizadas através do teste t ou da análise de variância. A análise bivariada entre variáveis qualitativas foi efetuada através do teste Qui-quadrado. Para comparação das médias entre os grupos de alocação no baseline, foi utilizado o teste ANOVA para um fator.

As diferenças de mudança entre os grupos foram analisadas usando regressão multinível linear de efeitos mistos para medidas repetidas com três níveis hierárquicos. As análises foram ajustadas por idade, escolaridade materna, presença de quadra na escola e baseline e estratificadas por sexo. O nível 1 correspondeu aos alunos, incluindo variáveis individuais como sexo, idade e indicadores cognitivos. O nível 2 representou as turmas, enquanto o nível 3 foi composto pelas escolas, que englobaram variáveis relacionadas à intervenção e às características institucionais.

As análises não seguiram o princípio de intenção de tratar (*intention-to-treat*), uma vez que o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos observados entre os participantes com dados completos. A qualidade do ajuste dos modelos foi avaliada por meio dos critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC), bem como pelo coeficiente de correlação intraclasse (ICC), que indica a fração da variância atribuída às diferenças entre escolas e turmas. Os valores de ICC encontrados foram baixos (igual ou inferiores a 0,10), sugerindo pouca variação entre escolas e turmas. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

Análises referentes aos adolescentes que participaram da intervenção e os que desistiram podem ser encontradas em Lima et al.²⁰.

Resultados

Entre os 1.027 adolescentes incluídos neste estudo, 585 (57%) eram do sexo feminino, com idade média de $15,5 \pm 1,0$ anos. Não houve diferenças significativas entre os que permaneceram na intervenção e os que desistiram²⁰. Os motivos das perdas podem ser encontrados na Figura 1.

Quando estratificados por grupos, foram observadas, na linha de base, características semelhantes quanto às variáveis: sexo, escolaridade materna, qualidade do sono, atividade física e circunferência da cintura. No entanto, houve diferença estatisticamente significativa nas variáveis sintomas depressivos ($p < 0,001$) e aptidão cardiorrespiratória ($p < 0,001$) (Tabela 1).

Resultados do teste d2 para avaliação da atenção indicaram que houve aumento na média do resultado líquido em todos os grupos, sendo maior entre os estudantes da intervenção B. Esses aumentos foram de 25,3% no grupo controle e 22,2%, 29,7% e 24,2%, nas intervenções A, B e C, respectivamente. Quando estratificado por sexo, observou-se aumento nas médias do resultado líquido entre estudantes de todos os grupos (Figura 2). Porém, análises ajustadas por escolaridade materna, idade, presença de quadra na escola e linha de base mostraram que não houve efeitos significativos de nenhuma das estratégias sobre a atenção dos adolescentes (Tabela 2).

Com relação às funções executivas, os resultados do WCST demonstraram que houve redução nas médias dos erros perseverativos em todos os grupos, mas essa redução foi maior entre os estudantes que participaram da intervenção A. As reduções foram de 10,2% no grupo controle e 19,1%, 16,1% e 15,8%, nas intervenções

Tabela 1 – Características demográficas e variáveis de saúde de estudantes incluídos na linha de base do projeto, estratificados por grupo de alocação, Pernambuco, Brasil, 2017.

Variável	Controle (2 aulas de Educação Física) (n = 276)		+ aulas de Educação Física (n = 388)		Treinamento de professores (n = 306)		+ aulas de Educação Física e treinamento de professores (n = 320)		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sexo									
Masculino	110	39,9	187	48,2	129	42,2	97	42,2	0,147
Feminino	166	60,1	201	51,8	177	57,8	133	57,8	
Escolaridade materna									
<= 8 anos	129	52,0	178	53,1	123	45,0	111	52,4	0,197
> 8 anos	119	48,0	157	46,9	150	55,0	101	47,6	
Qualidade do sono									
Boa	89	43,4	122	41,6	133	53,4	83	43,7	0,096
Ruim	105	51,2	161	55,0	110	44,2	99	52,1	
Distúrbio	11	5,4	10	3,4	6	2,4	8	4,2	
Sintomas depressivos									
Ausência	201	76,4	269	74,1	247	84,0	147	67,7	0,001
Presença	62	23,6	94	25,9	47	16,0	70	32,3	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
Atividade física (dias)	2,0	1,9	2,3	2,1	2,1	1,9	2,2	2,1	0,235
VO _{2max} (mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	41,5	3,2	42,1	3,5	41,0	3,1	42,8	3,5	<0,001
Circunferência da cintura (cm)	76,5	11,4	75,9	10,7	75,5	9,5	75,3	10,3	0,571

Tabela 2 – Comparação da média dos escores dos testes cognitivos entre os grupos em adolescentes participantes do projeto, estratificado por sexo, Pernambuco, Brasil, 2017.

	Erro Perseverativos (WCTS)				Resultado líquido (D2)			
	Masculino*		Feminino*		Masculino*		Feminino*	
	β (IC 95%)	p	β (IC 95%)	p	β (IC 95%)	p	β (IC 95%)	p
Controle	1		1		1		1	
Intervenção A	-0,42 (-1,46 - 0,62)	0,429	-1,32 (-2,67 - 0,21)	0,054	-7,68 (-50,52 - 35,16)	0,725	-17,47 (-43,27 - 8,34)	0,185
Intervenção B	-0,21 (-1,21 - 0,79)	0,684	-0,56 (-1,82 - 0,70)	0,382	8,77 (-32,61 - 50,16)	0,678	0,22 (-24,25 - 24,69)	0,986
Intervenção C	0,18 (-0,89 - 1,25)	0,744	-1,70 (-3,10 - -0,29)	0,018	-16,96 (-60,63 - 26,71)	0,446	-0,51 (-27,40 - 26,38)	0,970
Critérios de informação de Akaike	1695,472		2762,618		3766,698		5116,195	
Bayesiano	1737,161		2807,965		3808,354		5157,198	
Coefficiente de correlação intraclasse - escola	2,21 × 10 ⁻²²		1,68 × 10 ⁻¹⁵		0,03		2,02 × 10 ⁻¹³	
Coefficiente de correlação intraclasse - turma	2,33 × 10 ⁻²²		2,04 × 10 ⁻¹⁵		0,10		0,04	

*ajustado por escolaridade materna, idade, presença de quadra na escola e baseline.

Intervenção A = Oferta semanal de duas aulas extras de Educação Física;

Intervenção B = Ações de treinamento e engajamento de professores de Educação Física;

Intervenção C = Oferta semanal de duas aulas extras de Educação Física + Ações de treinamento e engajamento de professores de Educação Física.

A, B e C, respectivamente.

Quando a amostra foi estratificada por sexo, observou-se, entre estudantes do sexo masculino, redução nas médias de erros perseverativos em todos os grupos. De

modo similar, também foi observada redução nessas médias entre estudantes do sexo feminino das intervenções A, B e C; no entanto, houve um discreto aumento entre as adolescentes do grupo controle (Figura 3).

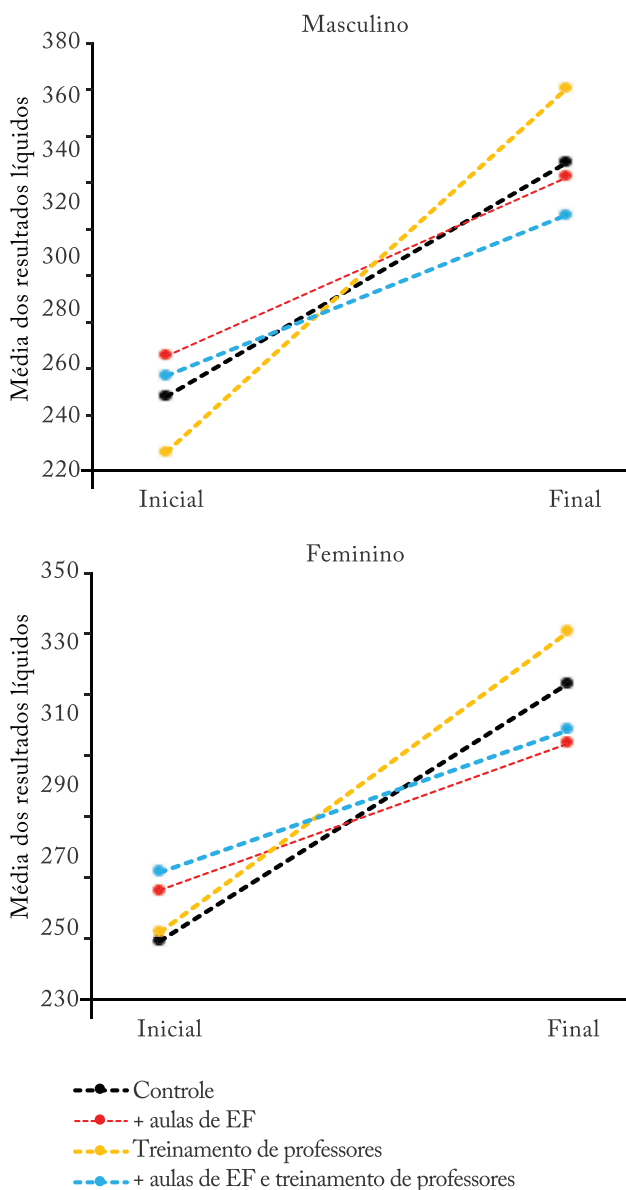


Figura 2 – Estimativas das médias marginais dos resultados líquidos em adolescentes por grupo do Projeto: a) sexo masculino; b) sexo feminino, Pernambuco, Brasil, 2017.

Análises ajustadas por escolaridade materna, idade, presença de quadra na escola e linha de base demonstraram que não houve diferença significativa nos resultados das funções executivas e da atenção em nenhum dos grupos de intervenção em relação ao grupo controle entre estudantes do sexo masculino. No entanto, entre estudantes do sexo feminino, não foi observada diferença significativa nos grupos de intervenção A e B, porém, nas que participaram da intervenção C foi identificada uma redução de aproximadamente 1,7 na média de erros perseverativos quando comparadas ao grupo controle (Tabela 2).

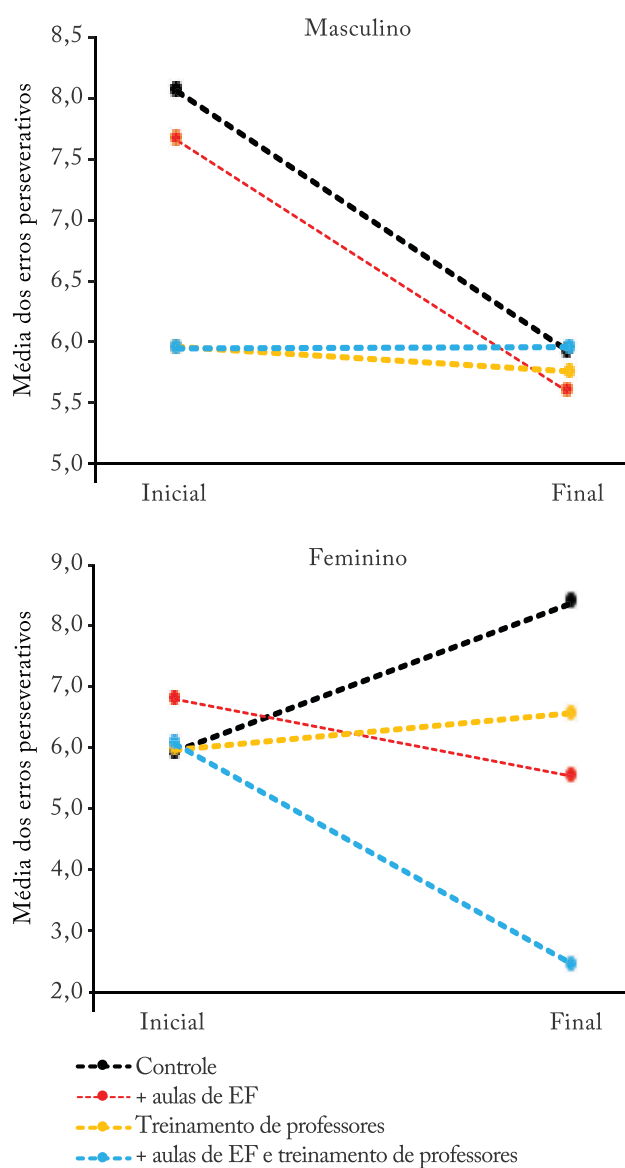


Figura 3 – Estimativas das médias marginais do erro perseverativos em adolescentes por grupo do Projeto: a) sexo masculino; b) sexo feminino, Pernambuco, Brasil, 2017.

Discussão

Até onde se sabe, este é o primeiro estudo realizado no Brasil que buscou analisar o efeito de uma intervenção com foco em modificações nas aulas de EF sobre a melhoria de funções cognitivas em estudantes do Ensino Médio de escolas de tempo integral. Os resultados demonstram que não houve efeitos significativos de nenhuma das estratégias sobre a atenção dos participantes, mas foram observados efeitos nas funções executivas das adolescentes que participaram da intervenção C.

Assim como neste estudo, outras pesquisas também não encontraram efeitos de intervenções realizadas em aulas de EF sobre a atenção. Por exemplo, Gall et al.²¹

relatarem que não houve efeito de um programa de intervenção de vinte semanas sobre a atenção dos participantes (8-13 anos). As atividades as quais o grupo de intervenção foi exposto foram: duas aulas de EF por semana, uma aula semanal de dança e intervalos ativos em sala de aula incorporados ao currículo escolar. No estudo conduzido por Ericsson²² foi observado que uma intervenção (cinco aulas de EF e uma de treinamento motor) realizada ao longo de três anos não apresentou efeitos sobre a atenção em crianças.

Provavelmente, alguns aspectos como intensidade, duração e tipo de atividade física realizada, precisam ser considerados quando se planeja uma intervenção que busca melhorar a atenção de estudantes, pois estudos que consideraram essas variáveis demonstraram efeitos de apenas uma sessão aguda de atividade física sobre a atenção de crianças e adolescentes. Além disso, esses efeitos puderam ser percebidos logo após a conclusão da atividade ou podiam durar alguns minutos após o final da sessão^{23,24}.

Quanto às funções executivas, não houve diferença significativa nos resultados em nenhum dos grupos de intervenção em relação ao grupo controle entre estudantes do sexo masculino. No entanto, entre as adolescentes que participaram da intervenção C foi identificada uma redução de aproximadamente 1,7 na média de erros perseverativos quando comparadas ao grupo controle.

A razão pela qual estudantes do sexo feminino obtiveram melhores resultados que os do sexo masculino não é clara e deve ser investigada em estudos futuros. Isso pode ter ocorrido porque o sexo feminino inicia a puberdade antes do masculino e a exposição aos hormônios sexuais influencia o desenvolvimento cerebral²⁵. Um estudo conduzido por Mertens et al.²⁶ mostrou que, durante a memória de trabalho, níveis mais altos de testosterona se relacionam com mais desativação no córtex cingulado anterior em mulheres mais jovens (≤ 19 anos) e associam-se com aumento de ativação no giro pré-central em homens, independentemente da idade. Isso indica que o impacto hormonal sobre as atividades do cérebro pode variar por sexo e idade.

Neste estudo, somente a intervenção que combinou duas estratégias (Oferta semanal de duas aulas extras de EF + treinamento e engajamento de professores) foi efetiva em melhorar as funções executivas em adolescentes quando comparada ao grupo controle. Isso sugere que apenas dobrar o número de aulas de EF por semana não é suficiente para produzir efeitos sobre funções executivas. Estes resultados estão alinhados

aos apresentados por Ardoy et al.¹⁰, que demonstraram que o aumento do número de aulas de EF por semana não apresentou efeitos sobre o desempenho cognitivo de adolescentes, no entanto, quando o aumento do volume das aulas foi associado ao aumento da intensidade das atividades físicas praticadas nelas, o efeito sobre o desempenho cognitivo foi significativo.

Neste estudo não foi verificada a intensidade das atividades físicas praticadas durante as aulas, porém, o treinamento dos professores pode ter contribuído para que eles realizassem alterações na maneira de ministrá-las, pois, os resultados da avaliação de processo demonstraram que 98,5% dos participantes da intervenção C afirmaram que as aulas de EF foram mais ativas (40% - pouco mais ativas; 43,1% - mais ativas; e, 15,4% - muito mais ativas) durante o semestre em que a intervenção estava sendo desenvolvida em sua escola.

Existem dificuldades em realizar comparações destes resultados com os apresentados em outras pesquisas, tendo em vista a carência de estudos que avaliaram o efeito da combinação do aumento de aulas de EF e o treinamento de professores sobre funções executivas em adolescentes. Contudo, a literatura tem apontado que a oferta de aulas extra dessa disciplina tem efeitos positivos sobre o desempenho acadêmico em crianças e adolescentes²⁷ e outras estratégias de intervenção conduzidas nessas aulas têm sido efetivas na melhoria de funções executivas em crianças^{28,29}. Ademais, uma intervenção que envolveu algum tipo de treinamento de professores associado a outras estratégias (inserção de atividade física em pequenos intervalos, em tarefas escolares de várias disciplinas e em lições de casa) também foi efetiva na melhoria de funções executivas em criança³⁰.

Embora neste estudo a oferta de aulas extras de EF ou o treinamento de professores não tenha sido suficiente para produzir efeitos sobre a atenção de adolescentes, a intervenção com a combinação de ações produziu efeitos sobre as funções executivas de estudantes do sexo feminino, demonstrando resultados promissores e indicando que devem ser realizados esforços para implementar políticas públicas que garantam pelo menos três aulas de EF semanais que priorizem o movimento e sejam inseridas nas propostas curriculares de estados, municípios e escolas. É necessário também criar programas de formação continuada para professores dessa disciplina através de parcerias com Instituições de Ensino Superior, a fim de lhes proporcionar a ampliação do repertório pedagógico.

Também é importante considerar algumas limita-

ções na interpretação dos resultados. Destaca-se que não foram realizadas avaliações sobre as atividades desenvolvidas nas aulas de EF. Apesar dos resultados da avaliação de processo indicarem que a maioria das aulas eram práticas, não foram colhidas informações a respeito do tipo, intensidade e duração das atividades físicas realizadas. Além disso, embora estudantes do sexo feminino tenham apresentado efeitos positivos nas funções executivas em apenas seis meses de intervenção, talvez uma investigação com prazo maior pudesse ser efetiva em melhorar essas funções também entre os do sexo masculino, bem como apresentar efeito das estratégias avaliadas isoladamente.

Apesar dessas limitações, existem potencialidades neste estudo que precisam ser destacadas. Destaca-se a abrangência regional, pois foi realizado em todas as escolas de tempo integral de uma Gerência Regional de Educação. O estudo foi conduzido em dez escolas situadas em dez municípios, representando características socioculturais e de desenvolvimento distintas. Trata-se de um estudo randomizado realizado no contexto real, sem interferência do pesquisador, em que os professores tiveram liberdade de desenvolver suas aulas de acordo com a realidade da escola e as características de seus estudantes, o que representa a valorização da validade externa e replicação da intervenção para outras escolas.

Por fim, vale ressaltar que o projeto se constitui em uma intervenção inovadora, simples, de baixo custo e viável para ser reproduzida em outras escolas, desde que conte com o apoio dos agentes envolvidos como a secretaria de educação e os gestores das instituições de ensino, bem como com a vontade dos professores e estudantes de participar.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Financiamento

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ (N: 428203/2016-7 e 310586/2016-0); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (N:88881.159230/2017-01); Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE (BCT 0233-4.09/17 e BFP0029-4.09/16)

Contribuição dos autores

MéLO EN: Conceitualização; Metodologia; Desenvolvimento, implementação e teste de software; Validação de dados e experimentos; Análise de dados; Pesquisa; Disponibilização de ferramentas;

Curadoria de dados; Supervisão; Administração do projeto; Design da apresentação de dados; Recebimento de financiamento; Redação do manuscrito original; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Brito ALS: Conceitualização; Metodologia; Validação de dados e experimentos; Pesquisa; Curadoria de dados; Supervisão; Administração do projeto; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Santos SJ: Conceitualização; Metodologia; Validação de dados e experimentos; Pesquisa; Supervisão; Administração do projeto; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Soares FC: Metodologia; Validação de dados e experimentos; Análise de dados; Pesquisa; Curadoria de dados; Supervisão; Design da apresentação de dados; Redação do manuscrito original; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Rangel Junior JFLB: Curadoria de dados; Supervisão; Administração do projeto; Redação do manuscrito original; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Barros MVG: Conceitualização; Metodologia; Validação de dados e experimentos; Análise de dados; Curadoria de dados; Supervisão; Administração do projeto; Design da apresentação de dados; Recebimento de financiamento; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito.

Declaração quanto ao uso de ferramentas de inteligência artificial no processo de escrita do artigo

Os autores não utilizaram de ferramentas de inteligência artificial para elaboração do manuscrito.

Disponibilidade de dados de pesquisa e outros materiais

Após a publicação, os dados estarão disponíveis mediante solicitação aos autores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de auxílio financeiro ou bolsas de estudo para desenvolvimento do projeto.

Referências

1. Konrad K, Firk C, Uhlhaas P J. Brain development during adolescence. *Dtsch Arztebl Int.* 2013;110(25):425-31. doi: <https://doi.org/10.3238%2FArztebl.2013.0425>
2. Spear LP. The adolescent brain and age-related behavioral manifestations. *Neurosci Biobehav Rev.* 2000;24(4):417-63. doi: [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(00\)00014-2](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(00)00014-2)

3. Esteban-Cornejo I, Tejero-Gonzalez CM, Sallis JF, Veiga OL. Physical activity and cognition in adolescents: a systematic review. *J Sci Med Sport*. 2015;18(5):534-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.007>
4. Ribeiro IC, Parra DC, Hoehner CM, Soares J, Torres A, Pratt M, et al. School-based physical education programs: evidence-based physical activity intervention for youth in Latin America. *Glob Health Promot*. 2010;17(2):5-15. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1757975910365231>
5. Rexen CT, Ersbøll AK, Møller NC, Klakk H, Wedderkopp N, Andersen LB. Effects of extra school-based physical education on overall physical fitness development - the CHAMPS study DK. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;25(5):706-15. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.12293>
6. Ługowska K, Krzëcio-Nieczyporuk E, Trafiałek J, Kolanowski W. The Impact of Increased Physical Activity at School on the Nutritional Behavior and BMI of 13-Year-Olds. *Nutrients*. 2024;16(24):4329. doi: <https://doi.org/10.3390/nu16244329>
7. Klakk H, Andersen LB, Heidemann M, Møller NC, Wedderkopp N. Six physical education lessons a week can reduce cardiovascular risk in school children aged 6–13 years: A longitudinal study. *Scand J Public Health*. 2014;42(2):128-36. doi: <https://doi.org/10.1177/140349481350572>
8. Lorås H. The Effects of Physical Education on Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports*. 2020;8(6):88. doi: <https://doi.org/10.3390/sports8060088>
9. Cho O, Choi W, Shin Y. The effectiveness of school physical education on students' cognitive competence: a systematic review and meta-analysis. *J Sports Med Phys Fitness*. 2022;62(4):575-84. doi: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.11796-7>
10. Arday DN, Fernández-Rodríguez JM, Jiménez-Pavón D, Castillo R, Ruiz JR, Ortega FB. A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scand J Med Sci Sports*. 2014;24(1):e52-61. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.12093>
11. García-Hermoso A, Ramírez-Vélez R, Lubans DR, Izquierdo M. Effects of physical education interventions on cognition and academic performance outcomes in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2021;55(21):1224-32. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104112>
12. Beltrão JÁ, Teixeira DR, Taffarel CNZ. A supressão da Educação Física nas matrizes curriculares do novo Ensino Médio. *Rev. Ponto Vista*. 2024;13(2):1-20. doi: <https://doi.org/10.47328/rpv.v13i2.17037>
13. Brickenkamp R. Teste d2: atenção concentrada: manual: instruções, avaliação, interpretação. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia, 2000.
14. Rzezak P, Fuentes D, Guimarães CA, Thome-Souza S, Kuczynski E, Guerreiro M, et al. Executive dysfunction in children and adolescents with temporal lobe epilepsy: Is the Wisconsin Card Sorting Test enough?. *Epilepsy Behav*. 2009;15(3):376-81. doi: <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2009.04.014>
15. Lange F, Seer C, Müller-Vahl K, Kopp B. Cognitive flexibility and its electrophysiological correlates in Gilles de la Tourette syndrome. *Dev Cogn Neurosci*. 2017;27:78-90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.08.008>
16. Wood R. "Scoring the Yo-Yo Test". The Complete Guide to the Yo-Yo Test. 2018. Available from: <https://www.theyoyotest.com/scoring.htm> [2019 June].
17. Buysse D J, Reynolds 3rd CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193-213. doi: [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
18. Bertolazi AN. Tradução, adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono: escala de sonolência de Epworth e Índice de qualidade de sono de Pittsburgh [dissertação de mestrado]. Porto Alegre: Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); 2008.
19. Radloff L, Locke B. The CES-D scale: a self-report depression scale for research in the general population. *Appl Psychol Meas*. 1977;1:385-401. doi: <https://doi.org/10.1177/014662167700100306>
20. Lima RA, Barros MVG, Bezerra J, Santos SJ, Monducci E, Rodriguez-Ayllon M, Soares FC. Universal school-based intervention targeting depressive symptoms in adolescents: A cluster randomized trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2022;32(3):622-31. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.14115>
21. Gall S, Adams L, Joubert N, Ludyfa S, Müller I, Nqweniso S, et al. Effect of a 20-week physical activity intervention on selective attention and academic performance in children living in disadvantaged neighborhoods: a cluster randomized control trial. *PLoS One*. 2018; 13(11):e0206908. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206908>
22. Ericsson I. Motor skills, attention and academic achievement. An intervention study in school years 1-3. *Br Educ Res J*. 2008;34(3):301-13. doi: <https://doi.org/10.1080/01411920701609299>
23. Altenburg TM; Chinapaw M JM; Singh A S. Effects of one versus two bouts of moderate intensity physical activity on selective attention during a school morning in Dutch primary school children: A randomized controlled trial. *J Sci Med Sport*. 2016;19(10):820-4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.003>
24. Kulinna PH, Stylianou M, Dyson B, Banville D, Dryden C, Colby R. The effect of an authentic acute physical education session of dance on elementary students' selective attention. *Biomed Res Int*. 2018;2018:8790283. doi: <https://doi.org/10.1155/2018/8790283>
25. Neufang S, Specht K, Hausmann M, Güntürkün O, Herpertz-Dahlmann B, Fink GR, Konrad K. Sex differences and the impact of steroid hormones on the developing human brain. *Cereb Cortex*. 2009. 19(2):464-73. doi: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhn100>
26. Mertens AT, Myers K, Sherman D, Ladouceur CD, Doucet GE. Sex and age differences on how testosterone relates to brain activity during working memory among adolescents and young adults. *Cereb Cortex*. 2025;35(8):bhaf218. doi: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhaf218>
27. Cöster ME, Fritz J, Karlsson C, Rosengren BE, Karlsson MK. Extended physical education in children aged 6-15 years was associated with improved academic achievement in boys. *Acta Paediatr*. 2018;107(6):1083-7. doi: <https://doi.org/10.1111/apa.14278>
28. Pesce C, Masci I, Marchetti R, Vazou S, Sääkslahti A, Tomporowski PD. Deliberate play and preparation jointly benefit motor and cognitive development: mediated and moderated effects. *Front Psychol*. 2016;7:349. doi: <https://doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2016.00349>

29. Schmidt M, Jäger K, Egger F, Roebbers CM, Conzelmann A. Cognitively engaging chronic physical activity, but not aerobic exercise, affects executive functions in primary school children: a group-randomized controlled trial. *J Sport Exerc Psychol.* 2015;(6):575-91. doi: <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0069>
30. Aadland KN, Ommundsen Y, Anderssen SA, Brønnick KS, Moe VF, Resaland GK, et al. Effects of the Active Smarter Kids (ASK) physical activity school-based intervention on executive functions: a cluster-randomized controlled trial. *Scand J Educ Res.* 2019;63(2):214–28. doi: <https://doi.org/10.1080/00313831.2017.1336477>


Recebido: 25/06/2025

Revisado: 14/10/2025

Aprovado: 06/12/2025

Editor ChefeRaphael Ritti-Dias 

Universidade Nove de Julho, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Editor de SeçãoValter Cordeiro Barbosa Filho 

Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Como citar este artigo:

Mélo EN, Brito ALS, Santos SJ, Soares FC, Rangel Junior JFLB, Barros MVG. Educação Física e funções cognitivas em adolescentes: ensaio comunitário randomizado. *Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde.* 2026;31:e0428. doi: [10.12820/rbafs.30e0428](https://doi.org/10.12820/rbafs.30e0428)

Avaliação dos pareceristas

Avaliador A

Anônimo

- Foi observado algum indício de Plágio no manuscrito?
Não
- Os autores forneceram esclarecimentos sobre os procedimentos éticos adotados para a realização da pesquisa?
Sim

Comentários ao autor

Prezado(s) Editor(a) e Autor(es),

- Agradeço a oportunidade de revisar este relevante trabalho que investigou os efeitos de diferentes estratégias de Educação Física (EF) sobre a função executiva em adolescentes de escolas de tempo integral. Destaco a pertinência do tema, o rigor metodológico adotado e o robusto tamanho amostral ($n = 1.027$), que conferem solidez aos achados.
- A seguir, apresento sugestões de aprimoramento para cada seção do manuscrito:

Introdução

- A referência mais atual da introdução é de 2021. Com essa exceção, todas as outras tem pelo menos 10 anos de publicação, será que mais nada tem sido publicado? Ou que não há nenhum novo conhecimento sendo produzido acerca dessa temática? Atualizar as referências poderá, inclusive, mudar toda a lógica da sua introdução.
- Na página 4, linhas 1–8, os autores mencionam estatísticas de aulas de EF, a reforma do Novo Ensino Médio e o papel exclusivo da escola na prática de atividade física, mas carecem de referências. Além disso, como a coleta de dados precedeu a reforma, sugiro remover ou reformular as referências ao Novo Ensino Médio, mantendo o foco no contexto vigente durante o período de coleta.
- Dizer que o estudo se justifica unicamente porque no Brasil não há estudos sobre a temática em adolescentes não me parece ser suficiente. O que há no Brasil de tão diferente no restante do mundo que justifique o estudo. Os autores precisam apresentar explicitamente quais lacunas eles pretendem preencher.

Métodos

- Detalhamento estatístico: - Descrever quais estatísticas de ajuste do modelo foram calculadas (AIC, BIC, ICC, loglikelihood). - Explicitar a composição de cada nível da análise (nível 1: aluno – sexo, idade, indicadores cognitivos; nível 2: escola – intervenção, características institucionais). - Informar se houve análise por intenção de tratar (intentiontotreat), mesmo que em material suplementar. - Modelos mais robustos: Recomendo considerar Modelos Mistos Generalizados (GLMM) em vez de ANOVA quando o desfecho não for estritamente contínuo ou quando houver hierarquias nos dados, pois o GLMM oferece maior flexibilidade e correção de erros padrão.

Resultados

- Por favor, Informe AIC/BIC dos modelos e o percentual de variância explicado em cada nível (escola e indivíduo). Além disso, é preciso deixar claro como os missing foram tratados.

Discussão

- Termos e linguagem: Substituir o termo “moças” por “adolescentes” ou “estudantes do sexo feminino”, reforçando a distinção entre sexo biológico e gênero.
- Mecanismos fisiológicos: Detalhar os processos que podem justificar os achados, abordando aspectos como:
- Flutuações hormonais e maturação cerebral na adolescência.
- Modulação de fatores neurotróficos (BDNF, IGF1) e perfusão cortical.
- Implicações práticas: Explorar como os resultados podem orientar políticas públicas e diretrizes escolares, sugerindo recomendações específicas para a implementação de aulas extras e capacitação docente.

Parecer final (decisão)

- Revisões substanciais necessárias

Avaliador B

Isabela Viana Ramos 

Universidade Católica de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

- Foi observado algum indício de Plágio no manuscrito?
Não se aplica
- Os autores forneceram esclarecimentos sobre os procedimentos éticos adotados para a realização da pesquisa?
Sim

Comentários ao autor

- O manuscrito apresenta uma proposta de grande relevância científica e social, abordando uma temática atual e necessária. O estudo demonstra planejamento rigoroso e execução cuidadosa, especialmente considerando a complexidade logística de intervenções escolares com múltiplos grupos e etapas de acompanhamento. A descrição metodológica é detalhada, permitindo boa reprodutibilidade. O delineamento experimental adotado é robusto e adequado aos objetivos propostos. Os resultados foram apresentados de forma clara, com uso apropriado das análises estatísticas e interpretação coerente com os achados. A discussão é bem fundamentada, atualizada e dialoga adequadamente com a literatura nacional e internacional, destacando as implicações práticas e científicas dos resultados. É um trabalho de elevado mérito científico, com excelente qualidade de redação e estrutura. O artigo evidencia o esforço de uma equipe comprometida com a pesquisa que possui aplicabilidade prática, o que reforça sua relevância e originalidade.

Resumo

- Linha 8: Orientações aos autores disponíveis no site

da RBAFS: “No caso dos estudos originais o resumo deverá incluir os tópicos introdução, objetivo, métodos, resultados e conclusão.

- Linha 21: sexo é o melhor termo, gênero reflete características sociais, culturais e psicológicas, o que não foi considerado aqui.
- Linha 22: a conclusão deve responder o objetivo, não era objetivo geral investigar diferença entre os sexos.
- Linha 25: seria importante que as palavras-chave não contemplassem termos do título do artigo.

Abstract

- Ajustar após finalizar o resumo em português.

Métodos

- Página 8, linha 5: qual a unidade de medida desta variável numérica? um score?.
- Página 8, linha 16: Esta é uma avaliação validada? Se não, qual a razão de ter sido escolhida?

Resultado

- Página 10, linha 20: sexo.

Discussão

- Página 12, linha 6: <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2458-13-307>, o PAAC apresentou resultados positivos, seria importante mencionar.
- Página 13, linha 18: <https://doi.org/10.1037/bul0000200>. Este estudo de Tomporowski & Pesce, os benefícios do exercício na cognição também podem ser explicados pela complexidade motora e cognitiva, amotivação e o afeto, vejam a figura 2. do artigo acima.

Parecer final (decisão)

- Aceitar