DOI: 10.4025/jphyseduc.v29i1.2973

Artigo Original

ASSOCIAÇÃO ENTRE APTIDÃO FÍSICA, ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM E DESEMPENHO ESCOLAR EM CRIANÇAS DE NOVE A 11 ANOS

ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL FITNESS, LEARNING STRATEGIES AND SCHOOL PERFORMANCE IN CHILDREN OF 9 TO 11 YEARS

Isabela Almeida Ramos[1,2], Rafael Cerqueira Costa[1], Stéphany Vieira Brito[1], Samuel da Silva Aguiar[1,2], Henrique de Oliveira Castro[2,3], e **Carmen Sílvia Grubert Campbell[1]**

[1]Universidade Católica de Brasília, Taguatinga-DF, Brasil.
[2]Centro Universitário Estácio Brasília, Taguatinga-DF, Brasil.
[3]Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.

RESUMO

O exercício físico combate fatores prejudiciais à saúde de crianças como o percentual de gordura corporal e a aptidão cardiorrespiratória. O objetivo do presente estudo foi comparar e correlacionar o $VO_{2máx}$, percentual de gordura, frequência cardíaca máxima, teste de desempenho escolar e estratégias de aprendizagem em 30 escolares de 9 a 11 anos. Os resultados mostram que houve correlações moderadas entre o teste de desempenho escolar (TDE) em escrita, as dobras cutâneas e a soma de dobras cutâneas, TDE em escrita e percentual de gordura (%G), TDE em leitura e percentil geral de estratégias metacognitivas e TDE total e dobra cutânea subescapular (SE). Conclui-se que o desempenho escolar possui relação com as estratégias de aprendizagem bem como com as variáveis de composição corporal e %G.

Palavras-chave: Aptidão Física. Estratégias de Aprendizagem. Desempenho Escolar.

ABSTRACT

Exercise fighting factors harmful to children's health as percentage of body fat and cardiorespiratory condition. The purpose of this study was to compare and correlate the $VO_{2peak,}$ body fat, maximum heart hate, academic achievement test and learning strategies in 30 children between 9 to 11 yearsThe results showed that there were moderate correlations between the written academic achievement test (AAT) skin folds and the sum of the skin folds, AAT writing and body fat (%F), reading and general percentile SPT of the metacognitive strategies and AAT in general and the skinfold subscapular (SS). In conclusion, academic achievementis related to the learning strategies, as well as the variables of body composition and body fat.

Keywords: Physical fitness. Learning Strategies.Academic Achievement.

Introdução

Nos últimos anos, o sedentarismo tem aumentado exponencialmente em crianças, contribuindo para uma prevalência exacerbada de sobrepeso e baixa aptidão física[1]. Essa inatividade parece afetar negativamente a saúde mental e alguns aspectos da cognição, especialmente o desempenho escolar[2]. Isso é preocupante porque durante a infância há mudanças extensas na estrutura e função conectiva. Portanto, um estilo de vida ativo pode ter efeitos protetores na saúde mental e desempenho escolar de crianças[3].

Diversos estudos tem demonstrado uma associação positiva entre a atividade física e a função cognitiva de crianças[3-6], muito embora o desempenho acadêmico parece ser diferente entre meninos e meninas[7,8], provavelmente devido ao estágio maturacional entre os sexos[9]. Além disso, as melhorias cognitivas após o exercício aeróbio parecem ser dependentes do nível de aptidão física[10-12], dos aspectos socioeconômicos e culturais do indivíduos[13]. Os possíveis mecanismos associados ao exercício físico na resposta cognitiva podem ser explicados pelo aumento do fluxo sanguíneo cerebral, a disponibilidade de nutrientes e o aumento da atividade de neurotransmissores. Além disso, vários estudos demonstraram que os níveis circulantes de fator neurotrófico derivado do cérebro são aumentados com exercícios em maior intensidade[14-16].

O desempenho acadêmico depende de diversos fatores, tais como as características da escola, família, do próprio indivíduo[17-19], idade e sexo[7-9]. O rendimento escolar, que reflete o desempenho acadêmico, normalmente é mensurado por escores, sendo que estes podem ser representados de várias maneiras como em pontuações (0 a 10) ou classificações (Excelente, Ótimo, Bom, Regular e Péssimo)[19]. Além disso, as estratégias de aprendizagem, que são descritas como técnicas ou métodos empregados pelos alunos para adquirir a informação, contribuindo assim para uma melhor assimilação do conhecimento e, consequentemente, para um maior rendimento acadêmico[20].

Contudo, ainda são escassos e inconclusivos[7,8] os estudos associando variáveis de desempenho físico ($VO_{2máx}$, percentual de gordura e frequência cardíaca máxima) com desempenho escolar e estratégias de aprendizagem comparando meninos e meninas. Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar e correlacionar o $VO_{2máx}$, percentual de gordura, frequência cardíaca máxima, teste de desempenho escolar e estratégias de aprendizagem em meninos e meninas de 9 a 11 anos de idade.

Métodos

Participantes

Participaram do estudo 30 crianças (9,6±0,6 anos; 30,3±4,0kg; 1,38±0,1m; 15,9±1,8 kg/m²), divididos em dois grupos: grupo meninos (n= 15) e grupo meninas (n= 15), estudantes de uma escola municipal de Taguatinga/DF. O convite às crianças para participação no estudo foi realizado de forma expositiva, nas salas de aula.

Utilizou-se como critério de inclusão para participação a assiduidade em um projeto de Educação Física promovido pelos professores da escola, com aulas duas vezes por semana de 45 minutos, compostas por jogos e brincadeiras tradicionais. Os critérios de exclusão foram: (1) limitações físicas apresentados pela criança que a impedisse de realizar, temporária ou definitivamente, as atividades programadas; (2) presença de alguma doença crônica prévia (diabetes e hipertensão) e (3) ter apresentado anormalidades no eletrocardiograma de repouso (ECGrep).

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa em seres humanos da Universidade Católica de Brasília – UCB (Protocolo nº 167-234/2011) e apenas teve início após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelos responsáveis pelas crianças, onde estão esclarecidos todos os procedimentos, riscos e benefícios e a importância da pesquisa.

Procedimentos

As coletas foram realizadas na pista de atletismo e no Laboratório de Estudos em Educação Física e Saúde (LEEFS) da UCB. Para a realização deste estudo foram necessárias duas visitas à universidade, sendo a primeira visita destinada a coleta dos dados antropométricos e a segunda destinada à aplicação do teste de desempenho escolar (TDE), escala de avaliação das estratégias de aprendizagem para o ensino Fundamental (EAVAP-EF) e corrida para avaliação do $VO_{2máx}$.

O Peso foi avaliado com a criança descalça em uma balança digital (Tech 05®, China) com 100g de precisão, permanecendo imóvel até o fim da mensuração. Posteriormente, foi realizada a medida da estatura, por meio de um estadiômetro da marca Sanny® (ES 2040) fixado em uma parede sem desnível. A criança permanecia com os pés unidos, calcanhares encostados na parede, braços ao longo do corpo e cabeça alinhada na linha imaginária que vai do ponto mais baixo do bordo inferior da órbita direita ao ponto mais elevado do bordo superior do meato auditivo direito, ou seja, no plano de Frankfurt citado por Marins e

Giannichi[21]. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio da fórmula: peso (kg) / estatura^2 (cm).

A porcentagem de gordura foi obtida por meio da mensuração de duas dobras cutâneas. Com um adipômetro da marca Lange Skinfold Caliper® (Califórnia - EUA) com precisão de 0,5 mm e pressão constante de 10 g/mm², foram aferidas as dobras cutâneas (DC): Tricipital (TR), feita no ponto médio da distância entre acrômio e olécrano e a Subescapular (SE) aferida um centímetro abaixo do ângulo inferior da escápula. O cálculo da porcentagem de gordura foi realizado por meio da soma dessas DC e posterior aplicação nas equações proposta por Guedes e Guedes[22]:

$$\text{Meninos: } \%G = (1{,}21 * \sum DC) - 0{,}008 * (\sum DC^2) - 1{,}7$$
$$\text{Meninas: } \%G = (1{,}33 * \sum DC) - 0{,}013 * (\sum DC^2) - 6{,}8$$

Para a avaliação da maturação sexual foi utilizada a prancha de Tanner[23], adaptada pelo Ministério da Saúde que consiste em imagens com legendas caracterizando a genitália e a pilosidade no caso dos meninos, e as mamas e a pilosidade no caso das meninas. O pesquisador explicou o método e sua finalidade para cada criança individualmente, e por meio de auto avaliação, a criança escreveu em um papel indicando com qual das imagens sua condição mais se assemelhava, tendo entregue posteriormente esse papel ao pesquisador responsável.

O ECGrep foi realizado para avaliar a função cardíaca em repouso das crianças, assegurando a ausência de algumas cardiopatias que impedissem a participação no estudo. Para isso o avaliado permaneceu deitado na maca durante cinco minutos, depois foi feita a assepsia dos locais em que os eletrodos seriam colocados. Após o registro do eletrocardiograma (GE Medical Systems modelo MAC 500) a criança com o seu respectivo laudo foi encaminhada ao médico do Laboratório de Avaliação Física e Treinamento (LAFIT-UCB) para que o mesmo avaliasse o ECGrep de além de auscultar os batimentos por minutos (BPM) cardíacos de cada criança, obtendo assim um diagnóstico mais seguro para liberação ou não da criança para realização do teste de $VO_{2máx}$.

Para avaliar o volume máximo de O_2 foi realizado o teste de corrida da Universidade de Montreal (UMTT). As crianças deveriam correr acompanhado de um ritmo determinado pelo velocímetro CATEYE VELO 8 fixado em uma bicicleta SUNSET modelo XST2000, conduzida por um dos pesquisadores. A velocidade inicial foi de 7 km/h e aumentava 1 km/h a cada 2 minutos, até a exaustão voluntária do avaliado demonstrada pela velocidade requerida não ser mantida. A pista foi marcada com cones a cada 50 metros para que o avaliador tivesse controle da distância percorrida pela criança. Quando a criança alcançava seu máximo, ela interrompia a corrida no próximo cone e era registrada a sua frequência cardíaca (FC) visualizada no visor do frequencímetro (Polar® S810) fixado em seu braço. O avaliador registrava então essa FC considerada como máxima ($FC_{máx}$) e a distância percorrida pela criança. Essa distância foi aplicada na seguinte equação proposta por Ahmaidi et al.[24] para determinação do $VO_{2máx}$:

$$VO_{2máx} = 1{,}353 + (3{,}163 \times Vm) + [(0{,}0122586) \times (Vm)^2]$$
$$\text{Cálculo Excel } VO_{2máx} = 0{,}0324*(km/h*km/h)+(2{,}143*km/h)+14{,}49$$

Vm – velocidade média em km/h obtida no momento de exaustão do teste

O desempenho acadêmico foi estimado por meio do teste de desempenho escolar (TDE), desenvolvido para aplicação de acordo com a realidade escolar brasileira[25]. O TDE avalia as habilidades de leitura: ao reconhecer palavras isoladas do contexto; aritmética: ao

responder de forma oral à solução de problemas, bem como ao realizar cálculos de operações aritméticas por escrito; Escrita: ao escrever o nome próprio e de palavras isoladas apresentadas sob forma de ditado.

A escala de Avaliação das Estratégias de Aprendizagem para o ensino Fundamental (EAVAP-EF) foi construída com base em estudos nacionais e estrangeiros. Trata-se de um recurso de fácil manipulação por parte do aplicador e de fácil entendimento por parte dos avaliados. Os itens abordados nas questões se referem basicamente às atividades relacionadas à aprendizagem e estudo, permitindo avaliar se o aluno faz uso de algum tipo de estratégias no momento da aprendizagem, sendo possível identificá-las. A análise das respostas ao questionário permite avaliar o perfil do comportamento estratégico direcionado à aprendizagem.

Cabe esclarecer que as estratégias de aprendizagem são discutidas com um foco teórico cognitivo dos fundamentos da teoria do processamento da informação. O EAVAP-EF é composto por 31 questões, das quais treze são classificadas como perguntas de natureza "A" (ausência de estratégias metacognitivas disfuncionais), 11 são classificadas como perguntas de natureza "C" (estratégias cognitivas) e 7 são classificadas como perguntas de natureza "M" (estratégias metacognitivas), são pontuadas atribuindo-se 2 pontos para as respostas "sempre", 1 ponto para "às vezes" e 0 pontos para "nunca". Nas questões de número 3, 7, 8, 12, 15, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 28 e 30, a pontuação deve ser invertida, isto é, resposta "sempre" receberão 0 pontos, "às vezes" 1 ponto; e "nunca" 2 pontos, isto se deve ao fato de as questões serem de natureza "A" que são "AUSÊNCIA de estratégias", levando assim a necessidade de se contar os pontos de forma invertida.

Os assuntos abordados no instrumento são relativos às estratégias utilizadas no estudo e na aprendizagem. As questões abarcam as estratégias cognitivas, e como exemplo, cita-se a seguinte questão: "Você costuma grifar as partes importantes do texto para aprender melhor?". Referem-se também às estratégias metacognitivas e, como ilustração, cita-se: "Quando você estuda, percebe que não está conseguindo aprender? ". As questões também abordam a ausência de estratégias de aprendizagem no estudo, como é o caso desta questão: "Você costuma se distrair ou pensar em outra coisa quando está lendo ou fazendo o dever de casa? ". As alternativas de respostas são dispostas em escalas onde existem três tipos de respostas com campos para marcar um ''X'' nas possíveis respostas: "sempre", "às vezes" ou "nunca".

Análise estatística

Após avaliar a normalidade e homogeneidade dos dados por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente, os dados foram apresentados em média e desvio padrão (±). Para a comparação entre os grupos foi utilizado o teste *t* de *Student* para amostras independentes. O coeficiente de correlação de *Pearson* foi aplicado para testar associações entre as variáveis. O nível de significância foi fixado em 5% ($p < 0,05$). Todos os procedimentos foram realizados com auxílio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 18.0) e GraphPad Prism 6.0.

Resultados

As principais características dos meninos e meninas estão disponíveis na Tabela 1. A comparação entre os grupos demonstram diferença significativa na estatura, na gordura corporal e na distancia percorrida no teste UMTT ($p< 0,05$). Idade, peso, IMC, velocidade no teste UMTT $VO_{2máx}$ e $FC_{máx}$ não foram diferentes entre os meninos e meninas.

Tabela 1. Caracterização da amostra

	Meninos (n= 15)	Meninas (n= 15)	Valor de p
Idade (anos)	9,6 ± 0,7	9,8 ± 0,6	0,457
Estatura (cm)	134,4 ± 0,4	142,9 ± 0,5	**0,001**
Peso (kg)	29,8 ± 2,8	32,6 ± 4,3	0,087
IMC ($kg \cdot m^{2(-1)}$)	16,4 ± 1,3	15,76 ± 1,8	0,227
Gordura corporal (%)	14,4 ± 1,0	12,4 ± 1,9	**0,002**
PAS (mmHg)	97,2 ± 6,6	95,0 ± 7,0	0,371
PAD (mmHg)	65,4 ± 6,9	61,6 ± 8,3	0,185
UMTT (m)	1876,9 ± 455,7	1537,5 ± 358,1	**0,031**
UMTT ($km \cdot h^{-1}$)	11,5 ± 0,8	10,9 ± 0,8	0,061
$VO_{2máx}$ ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	43,5 ± 2,5	41,7 ± 2,5	0,060
$FC_{máx}$ (bpm)	204,5 ± 10,0	201,1 ± 7,8	0,328

Nota: Média e desvio padrão do Percentual de gordura(%G); Índice de massa corpórea(IMC); Pressão arterial sistólica (PAS); Pressão arterial diastólica(PAD); Teste da Universidade de Montreal metros percorridos (UMTTm); Velocidade média em quilômetros por hora (UMTT Km/h); Volume máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$); Frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$)
Fonte: Os autores

Não houve diferenças significativas no teste de desempenho acadêmico entre os grupos de meninos e meninas ($p > 0,05$).

Tabela 2. Pontuação do teste de desempenho acadêmico

	Meninos (n= 15)	Meninas (n= 15)	Valor de p
TDE Escrita	20,8 ± 4,4	20,6 ± 6,7	0,949
TDE Aritmética	15,1 ± 4,3	13,8 ± 4,4	0,436
TDE Leitura	64,0 ± 4,0	66,0 ± 2,9	0,136
TDE Total	99,9 ± 10,4	100,5 ± 10,3	0,876

Nota: Teste de desempenho escolar (TDE). Dados em média e desvio padrão
Fonte: Os autores

A Tabela 3 apresenta a pontuação da escala de estratégias de aprendizagem para o ensino fundamental. O grupo de meninas demonstraram maiores pontuações ($p < 0,05$) nas variáveis de estratégias metacognitivas (pontuação bruta, percentual e percentual por faixa etária) e pontuação total da escala (percentual por faixa etária) do que o grupo de meninos.

Tabela 3. Pontuação da escala de Estratégias de Aprendizagem para o Ensino Fundamental

	Meninos (n= 15)	Meninas (n= 15)	Valor de p
AEMD – PB	16,3 ± 4,2	18,3 ± 3,1	0,161
AEMD – PE	49,6 ± 22,9	61,0 ± 20,5	0,164
AEMD – PFE	33,7 ± 20,6	48,4 ± 23,4	0,079
EC – PB	10,0 ± 3,5	10,3 ± 5,5	0,871
EC – PE	49,9 ± 27,3	49,6 ± 34,7	0,976
EC – PFE	45,3 ± 28,3	46,5 ± 35,2	0,928
EMC – PB	8,0 ± 2,0	9,9 ± 1,5	**0,009**
EMC – PE	28,7 ± 20,1	53,8 ± 20,1	**0,002**
EMC – PFE	40,4 ± 26,2	63,6 ± 20,1	**0,011**
Total – PB	34,5 ± 4,5	38,6 ± 7,2	0,074
Total – PE	42,7 ± 21,2	59,4 ± 27,8	0,075
Total – PFE	34,5 ± 19,3	53,1 ± 29,2	**0,049**

Nota: Ausência de estratégias metacognitivas disfuncionais (AEMD); Pontuação bruta (PB); Percentil geral (PG); Percentil por faixa etária (PFE); Estratégias cognitivas (EC); Estratégias metacognitivas (EMC)
Fonte: Os autores

As análises de correlação revelaram associação positiva, moderada e significativa (p< 0,05) entre o teste de desempenho escolar e a distância percorrida no teste de UMTT (r= 0,55) e $VO_{2máx}$ (r= 0,53) para o grupo de meninos. Enquanto que para o grupo de meninas houveram associações negativas, moderadas porém não significantes entre o teste de desempenho escolar e a distância percorrida no teste de UMTT (r= 0,44) e $VO_{2máx}$ (r= 0,43).

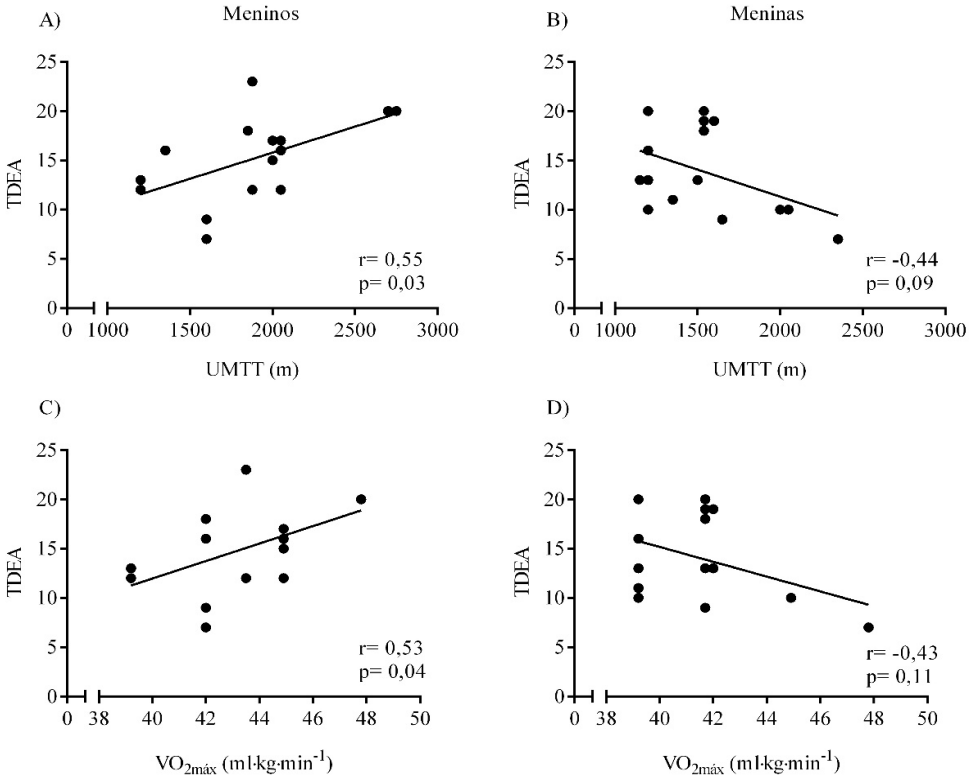

Figura 1. Análises de correlação entre o teste de desempenho acadêmico e distância percorrida no teste de corrida da Universidade de Montreal e consumo máximo de oxigênio em meninos e meninas

Fonte: Os autores

Os resultados da comparação da incidência dos princípios táticos entre categorias podem ser vistos na Tabela 2. Foram encontradas diferenças significativas entre os princípios Espaço sem bola (c^2=4,997; p=0,001; efeito grande), Unidade ofensiva (c^2=0,930; p=0,015; efeito grande), Equilíbrio de recuperação (c^2=1,087; p=0,009; efeito grande) e para o número total de ações táticas por categoria (c^2=1,027; p=0,011; efeito grande).

Discussão

Os principais achados do presente estudo foram que não há diferenças estatísticas entre os meninos e meninas no teste de desempenho escolar, ainda que o grupo de meninas demonstram utilizar de estratégias de aprendizagem. Além disso, há uma correlação positiva entre o teste de desempenho escolar e a distância percorrida no teste de UMTT e $VO_{2máx}$ em meninos, enquanto que nas meninas essa associação apresenta-se invertida sem significância estatística.

O grupo de meninas apresentou um percentual de gordura significativamente menor do que o grupo de meninos, apresentando-se dentro da faixa recomentada, sugerindo um estilo de vida saudável[26], porém não houve associação com o desempenho escolar em ambos os

grupos. Com resultados semelhantes Everland-Sayers et al.[27] realizaram um estudo com crianças norte americanas utilizando-se do teste Terra Nova e não observaram relação significativa entre o IMC e o desempenho acadêmico em matemática ou leitura/escrita e artes.

Quanto ao teste de desempenho acadêmico, não houve diferenças significativas no teste de desempenho escolar entre os grupos estudados. Uma possível explicação para estes achados é o fato das meninas utilizarem de estratégias de aprendizagem, podendo favorecer o processo de aprendizagem. De fato, estudos anteriores demonstram que quanto maior o uso de estratégias de aprendizagem, maior o escore no TDE em crianças do ensino fundamental I[28]. Quanto aos meninos, possivelmente para manter o desempenho escolar similar ao das meninas com menor uso de estratégias de aprendizagem, o nível de atividade física superior parece promover benefícios no desempenho acadêmico, como demonstrado pelas associações positivas entre o teste de desempenho escolar e a distância percorrida no teste de UMTT e o $VO_{2máx}$. Semelhantemente, Kwak et al.[7] demonstraram que a aptidão física foi associada com o desempenho acadêmico em meninos, mas não em meninas.

De fato, diversos estudos tem demonstrado uma associação positiva entre o nível de atividade física e a função cognitiva de crianças[3-6]. Chang et al.[12] em uma meta-análise mostrou que a intensidade do exercício é um fator primário na melhoria da função cognitiva. Recentemente, Hotting et al.[15] avaliou os efeitos de uma sessão de exercícios de 30 minutos em baixa (<57% $FC_{máx}$) e alta intensidade (~ 80% $FC_{máx}$) na consolidação da memória 20 minutos e 24 horas após o exercício em uma amostra de 81 jovens adultos (22 ± 2,36 anos). Os resultados demonstraram que o exercício de maior intensidade aumentou significativamente os níveis de BDNF concomitante com número pequeno de palavras esquecidas. Os estudos supracitados sugerem que o nível de atividade física, em especial a intensidade, influencia positivamente a função cognitiva, que por consequência pode auxiliar no desempenho escolar dos meninos.

Ainda, Eveland-Sayers et al.[27], verificaram uma associação negativa, entre o tempo obtido na corrida de 1600 metros e escores matemáticos. Além disso, foi observada uma associação positiva entre a aptidão física muscular (combinação de sentar e alcançar e CURL-UPS) e escores matemáticos. Já entre os tempos de corrida de 1600 metros e os escores obtidos em leitura/escrita e artes não houveram correlações significativas e entre a aptidão física muscular e escores de leitura/escrita e artes.

Os mecanismos subjacentes às melhorias cognitivas associadas ao exercício físico podem ser atribuídos a diversos de fatores, incluindo aumentos no fluxo sanguíneo para o cérebro, alterações nos níveis de neurotransmissores como acetilcolina, serotonina, adrenalina e noradrenalina, que estão relacionados à função cognitiva, ao fornecimento de energia e às catecolaminas cerebrais[14-16]. Adicionalmente, há evidências de que aumento do BDNF, que está relacionado ao desenvolvimento da atividade neuronal durante o aprendizado, a memória e a plasticidade sináptica[29]. Portanto, é muito provável que BDNF desempenhe um papel importante nos resultados do presente estudo, no entanto, isso não foi investigado.

A avaliação do repertório de estratégias de aprendizagem foi realizada por meio da EAVAP-EF. Esse é um instrumento bastante consolidado na literatura nacional[30] e diversos estudos foram conduzidos para caracterizar os tipos de estratégias usadas pelos alunos[20]. Por meio dos resultados, foi possível observar que as meninas apresentam maiores pontuações para as estratégias metacognitivas e total por faixa etária do que os meninos. Dembo[20] aponta o uso das estratégias de aprendizagem como mediadoras para um bom desempenho escolar, entretanto, o presente estudo não demonstrou correlação significativa entre o EAVAP-EF e o teste de desempenho acadêmico.

Uma limitação do presente estudo é o pequeno tamanho da amostra, no qual pode influenciar no poder estatístico. No entanto, embora o pequeno tamanho amostral, os achados

indicam efeitos positivos do nível de atividade física no desempenho escolar de crianças. Além disso, nós não mensuramos nenhum biomarcador neuroelétrico, no qual poderia auxiliar a explicação de possíveis mecanismos associados a melhora cognitiva frente ao nível de atividade física. Contudo, estudos prévios suportam a explanação desses mecanismos demonstrados no presente estudo[2,14,31]. Ainda, diversas variáveis além da aptidão física podem influenciar o desempenho acadêmico de crianças, tais como, fatores socioeconômicos, culturais, idade, sexo, ansiedade, depressão e baixa frequência nas aulas da escola, podendo ser consideradas variáveis de confusão que não foram controladas no presente estudo. Futuros estudos poderiam considerar essas possíveis limitações.

Conclusão

Conclui-se que não há diferenças no teste de desempenho escolar em meninos e meninas, ainda que as meninas utilizem mais estratégias de aprendizagem do que os meninos. Além disso, o teste de desempenho escolar está positivamente associado com a distância percorrida no teste de UMTT e com o $VO_{2máx}$ em meninos.

Referências

1. Lee I, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effects of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expentancy. Lancet 2012;380(9838):219-229.
2. Hillman CH, Pontifex MB, Raine LB, Castelli DM, Hall EE, Kramer AF. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. Neurosc 2009;159(3):1044-1054.
3. Hillman CH, Pontifex MB, Castelli DM, Khan NA, Raine LB, Scudder MR, et al. Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. Pediat 2014;134(4):1063-1071.
4. Donnelly JE, Hillman CH, Castelli DM, Etnier JL, Lee S, Tomporowski P, et al. Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. Med Sci Sports Exerc 2016;48(6):1197-1222.
5. Santana CCA, Azevedo LB, Cattuzzo MT, Hill JO, Andrade LP, Prado WL. Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. Scand J Med Sci Sports 2017;27(6):579-603. Doi: 10.1111/sms.12773.
6. Santana CCA, Hill JO, Azevedo LB, Gunnarsdottir T, Prado, WL. The association between obesity and academic performance in youth: a systematic review. Obes Rev 2017;18(10):1191-1199. Doi: 10.1111/obr.12582
7. Kwak L, Kremers SP, Bergman P, Ruiz JR, Rizzo NS, Sjostrom M. Associations between physical activity, fitness, and academic achievement. J Pediatr 2009;155:914-918.
8. Liao PA, Chang HH, Wang JH, Wu MC. Physical fitness and academic performance: empirical evidence from the national administrative senior high school student data in Taiwan. Health Educ Res 2013;28:512–522.
9. Haapala EA, Poikkeus AM, Tompuri T, Kukkonen-Harjula K, Leppanen PH, Lindi V, Lakka TA. Associations of motor and cardiovascular performance with academic skills in children. Med Sci Sports Exerc 2014;46:1016-1024.
10. Ramos IA. Efeitos de um programa de Educação Física sobre aspectos cognitivos, desempenho escolar e capacidades motoras em crianças. [Tese de Doutorado]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2017.
11. Browne RAV, Costa EC, Sales MM, Fonteles AI, Moraes JFVN, Barros JF. Acute effect of vigorous aerobic exercise on the inhibitory control in adolescents. Rev Paul Pediatr 2016;34(2):154-161.
12. Chang YK, Labban JD, Gapin JI, Etnier JL. The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. Brain Res 2012;1453:87-101.
13. Santana CCA, Azevedo, LB, Gunnarsdottir T, Prado PC, Farah, BQ, Hill JO, Botero JP, Prado WL. Associations between cardiorespiratory fitness and overweight with academic performance in 12-year old Brazilian children. Pediatr Exerc Sci 2017;29(2):220-227. Doi: 10.1123/pes.2016-0048.
14. Hillman CH, Kamijo K, Scudder M. A review of chronic and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. Prev Med 2011;52:S21-S28.

15. Hötting K, Schickert N, Kaiser J, Röder B, Schmidt-Kassow M. The effects of acute physical exercise on memory, peripheral BDNF, and cortisol in young adults. Neural Plast 2016:1-12. Doi: 10.1155/2016/6860573
16. Knaepen K, Goekint M, Heyman EM, Meeusen R. Neuroplasticity exercise-induced response of peripheral brain-derived neurotrophic factor. Sports Med 2010;40:765-801.
17. Chagas DV, Gama D, Leporace G, Carvalho JF, Batista LA. Análise da relação entre coordenação motora, aptidão física e desempenho acadêmico em crianças: implicações para a educação física na escola. Pensar Prát 2016;19(3):533-544.
18. Araújo A. Avaliação e manejo de crianças com dificuldades escolares e distúrbio de atenção. J. Pediatr. 2002;78:S104-S110
19. Buriasco RLC. Algumas considerações sobre avaliação educacional. Estudos Aval Educ 2000;(22):155-177.
20. Dembo MH. Applying educational psychology, 5. ed. New York: Logeman; 1994.
21. Marins JCB, Giannichi RS. Avaliação & Prescrição da Atividade Física: guia prático. 3. ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.
22. Guedes DP, Guedes JE. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf; 1998.
23. Tanner J. Growth at adolescence: With a general consideration of the effects of heredity and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1962.
24. Ahmaidi S, Collomp C, Caillaud C, Préfaut C. Maximal and functional aerobic capacity as assessed by two graduated field methods in comparison to laboratory exercise testing moderately trained subjects. J Sports Med 1992;13:243-248.
25. Stein LM. TDE: Teste do desempenho escolar: manual para aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo; 1994.
26. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, Bemben DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. Human Biol 1988;60(9):709-723.
27. Eveland-Sayers BM, Farley RS, Fuller DK, Morgan, DW, Caputo JL. Physical Fitness and Academic Achievement in Elementary School Children. J Phys Act Health 2009;6:99-104.
28. Prates KCR, Lima RF, Ciasca SM. Estratégias de aprendizagem e sua relação com o desempenho escolar em crianças do Ensino Fundamental I. Rev Psicoped 2016;33(100):19-27.
29. Tsai CL, Pan CY, Chen FC, Wang CH, Chou FY. Effects of acute aerobic exercise on a task-switching protocol and brain-derived neurotrophic factor concentrations in young adults with different levels of cardiorespiratory fitness. Exp. Physiol 2016;101(7):836-850.
30. Boruchovitch E, Santos AAA. Psychometric studies of learning strategies scale for college students. Paidéia 2015;25(6):19-27.
31. Brito SV, Ramos IA, David IA, Sanches J, Fontes EB, Campbell CSG. Effect Of Acute Active Playing Upon N450 Amplitude In Children. Med Sci Sport Exerc 2016;48(5S suppl.1):822-827.

Apoio financeiro: CNPq

Recebido em 15/10/17.
Revisado em 22/11/17.
Aceito em 10/12/17.

Endereço para correspondência: Coordenação de Educação Física – Centro Universitário Estácio Brasília. CSG 09 Lotes 15/16, Campus Taguatinga, Taguatinga Sul, Brasília, DF. CEP 72.035-509. E-mail: henriquecastro88@yahoo.com.br