

EFEITOS DE UM PROGRAMA MULTICOMPONENTE PARA PROMOÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA NOS INDICADORES DE SAÚDE MENTAL DE ADOLESCENTES: UM ESTUDO RANDOMIZADO CONTROLADO PILOTO

EFFECTS OF A MULTI-COMPONENT PROGRAM TO PROMOTE PHYSICAL ACTIVITY ON MENTAL HEALTH INDICATORS IN ADOLESCENTS: A PILOT RANDOMIZED CONTROLLED STUDY

Jadson Marcio da Silva¹, Pedro Henrique Garcia Dias², Thais Maria de Souza Silva², Maria Carolina Juvêncio Francisquini², Renan Camargo Correa¹, Rodrigo de Oliveira Barbosa², Géssika Castilho dos Santos^{1,2} e Antonio Stabelini Neto^{1,2}

¹ Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, Brasil.

² Universidade Estadual do Norte do Paraná, Jacarezinho-PR, Brasil.

RESUMO

Os agravos à saúde mental são a principal causa de incapacidade em adolescentes do mundo todo. Intervenções de atividade física (AF) dentro do ambiente escolar tem sido promissoras quanto a melhora dos indicadores de saúde mental dessa população. O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de 12 semanas de um programa multicomponente para promoção da AF nos indicadores de saúde mental de adolescentes escolares. O estudo foi conduzido em duas escolas com cinquenta e cinco adolescentes saudáveis (34% do sexo feminino; média de idade de 13,8±0,60 anos), divididos em grupo intervenção (n=31) e grupo controle (n= 24). O programa de intervenção incluiu os seguintes componentes: sessões de AF na escola; incentivo a prática de AF fora do ambiente escolar; orientações sobre estilo de vida saudável. Os indicadores de saúde mental analisados foram: sintomas de ansiedade e depressão, qualidade do sono e bem-estar psicológico. Após 12 semanas, o grupo intervenção apresentou diminuição significativa do escore do sono (diferença média: -0,96, IC 95%: -1,8; -0,09), sintomas de ansiedade (diferença média: -1,7, IC 95%: -2,9; -0,64) e depressão (diferença média: -1,5, IC 95%: -2,5; -0,56) em comparação à linha de base. Para o grupo controle, não foram encontradas diferenças significativas entre os momentos. Nas comparações intergrupos, foi observado um efeito significativo favorável ao grupo intervenção para os sintomas de depressão (-2,39; IC 95%: -4,68; -0,11). Conclui-se que 12 semanas de um programa multicomponente para a promoção da AF promoveu uma melhora significativa nos indicadores de saúde mental nos adolescentes do grupo intervenção.

Palavras-chave: Exercício físico, Bem-estar, Ansiedade, Depressão, Adolescência.

ABSTRACT

Mental health problems are the main cause of disability in adolescents worldwide. Interventions involving physical activity (PA) in school settings have shown promise in enhancing mental health outcomes in this population. The aim of the present study was to verify the effects of 12 weeks of a PA promotion program on adolescents' mental health indicators. The study was conducted in two schools with fifty-five healthy adolescents (34% female; mean age 13.8±0.60 years), allocated into an intervention group (n=31) and a control group (n=24). The intervention program included the following components: PA sessions in the school; encourage the practice of PA outside the school environment; and guidelines for a healthy lifestyle. The mental health indicators analyzed were anxiety and depression symptoms, sleep quality and psychological well-being. After 12 weeks, the intervention group showed a significant decrease in sleep scores (mean difference: -0.96, 95%CI: -1.8, -0.09), and in anxiety (mean difference: -1.7, 95%CI: -2.9, -0.64) and depression (mean difference: -1.5, 95%CI: -2.5, -0.56) symptoms compared to baseline. As for the control group, no significant differences were found in mental health indicators. In intergroup comparisons, a significant effect favoring the intervention groups was observed for depression symptoms (-2.39; 95%CI: -4.68, -0.11). It is concluded that 12 weeks of intervention of a PA promotion program improved mental health indicators of adolescents in the intervention group.

Keywords: Physical exercise, Well-being, Anxiety, Depression, Adolescence.

Introdução

Os agravos à saúde mental são a principal causa de incapacidade em crianças e adolescentes de todo o mundo¹, sendo que um em cada sete adolescentes sofre de algum problema de saúde mental², constituindo depressão e ansiedade os transtornos mais comuns nesta faixa etária³. Uma recente metanálise com dados de 192 estudos revelou que o início

de algum tipo de transtorno mental em indivíduos jovens ocorre principalmente durante a adolescência⁴. Além disso, os problemas de saúde mental aumentaram significativamente com o advento da pandemia de COVID-19⁵, com a duplicação de sintomas de ansiedade (21%) e depressão (25%)⁶, bem como elevadas prevalências de transtornos do sono (44%)⁷.

Dentre os comportamentos que podem atuar para a melhoria da saúde mental, a prática de atividade física (AF) tem se mostrado associada aos indicadores de saúde mental em crianças e adolescentes⁸. Revisão sistemática conduzida por Biddle et al.⁹ demonstrou que a AF se associou com a melhora nos indicadores de saúde mental em adolescentes, encontrando uma associação direta com o funcionamento cognitivo e sintomas de depressão. Da mesma forma, outras evidências científicas sustentam a relação benéfica entre a prática de AF e os indicadores de saúde mental em adolescentes¹⁰.

Quando se pensa em programas para promoção da AF e melhora dos indicadores de saúde mental em indivíduos jovens, as escolas são um ambiente ideal, visto que adolescentes passam cerca de cinco horas ou mais por dia, tornando assim um ambiente propício para tal¹¹. Intervenções desenvolvidas no ambiente escolar que combinaram AF com outras estratégias, tais como educação em saúde, mostraram efeitos promissores para redução de sintomas de transtornos mentais e aumento do bem-estar psicológico em adolescentes¹². Além disso, resultados de estudos prévios indicam que, para aumentar as chances de serem bem-sucedidas, as intervenções de base escolar devem contemplar estratégias baseadas nas teorias de mudança de comportamento, como a teoria da autodeterminação¹³, bem como o envolvimento social dos pais, parentes e amigos¹⁴.

Apesar dos benefícios citados acima, alguns estudos não encontraram efeito positivo destes programas nos desfechos de saúde mental^{15,16}, uma vez que esses resultados dependem de uma variedade de fatores, como tipo do exercício, duração da intervenção, ambientes físicos e sociais da AF¹⁷. Ademais, intervenções multicomponentes de base escolar para a promoção da AF com foco na melhora dos indicadores de saúde mental são escassas, principalmente em países sul-americanos e de baixo desenvolvimento econômico como o Brasil¹⁸. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos de 12 semanas de um programa multicomponente para promoção de atividade física nos indicadores de saúde mental (ansiedade, bem-estar psicológico, depressão e qualidade do sono) em adolescentes escolares de 12 a 15 anos. A hipótese do estudo é que os escolares do grupo experimental apresentarão uma melhora significativa nos indicadores de saúde mental após 12 semanas de intervenção.

Métodos

Tipo de pesquisa

Essa pesquisa teve como característica um estudo randomizado controlado piloto com duração de 12 semanas, o qual contou com múltiplas estratégias para promoção da AF para adolescentes, seguindo as diretrizes do CONSORT¹⁹. O presente estudo iniciou no segundo semestre de 2021, nas cidades de Jacarezinho e Santo Antônio da Platina, Paraná, sendo que a coleta de dados ocorreu em dois momentos distintos: linha de base (agosto de 2021) e pós intervenção (novembro de 2021). A aprovação para este estudo foi obtida pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Norte do Paraná, de acordo com as normas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres Humanos, sob o parecer nº 2.795.427 de 01/08/2018.

Participantes

Foram convidadas a participar da pesquisa as instituições de ensino particulares das

idades de Jacarezinho e Santo Antonio da Platina, ambas vinculadas ao Núcleo Regional de Educação do Paraná – Jacarezinho. Quatro escolas, com estudantes entre 12 e 15 anos de idade (oitavo e nono ano do ensino fundamental II) foram contactadas e duas escolas apresentaram interesse em participar e foram aleatorizadas em grupos intervenção e controle.

O cálculo do tamanho amostral foi realizado no software GPower 3.1, utilizando os seguintes fatores: tamanho de efeito de 0,20, poder de 90% e um nível de significância de 5%. Considerando uma perda amostral de 10%, foi requerido uma amostra mínima de 51 escolares. Foram selecionadas para participar do estudo uma turma de 8º e uma turma de 9º ano (ensino fundamental anos finais) de cada escola. Para participar do estudo foi indispensável a apresentação do “termo de assentimento livre e esclarecido” e o “termo de consentimento livre e esclarecido”, que deveria ser preenchido e assinado pelos escolares e pelos seus responsáveis legais. A amostra final foi composta por escolares de ambos os sexos que atenderam os seguintes critérios de inclusão: (I) apresentar o consentimento para participar do estudo; (II) idade entre 12 e 15 anos. Os adolescentes que apresentavam algum tipo de incapacidade física que pudesse interferir na realização dos testes ou no desempenho durante o programa de intervenção foram excluídos das análises. As informações sobre o número de participantes em cada etapa do estudo são apresentadas na Figura 1.

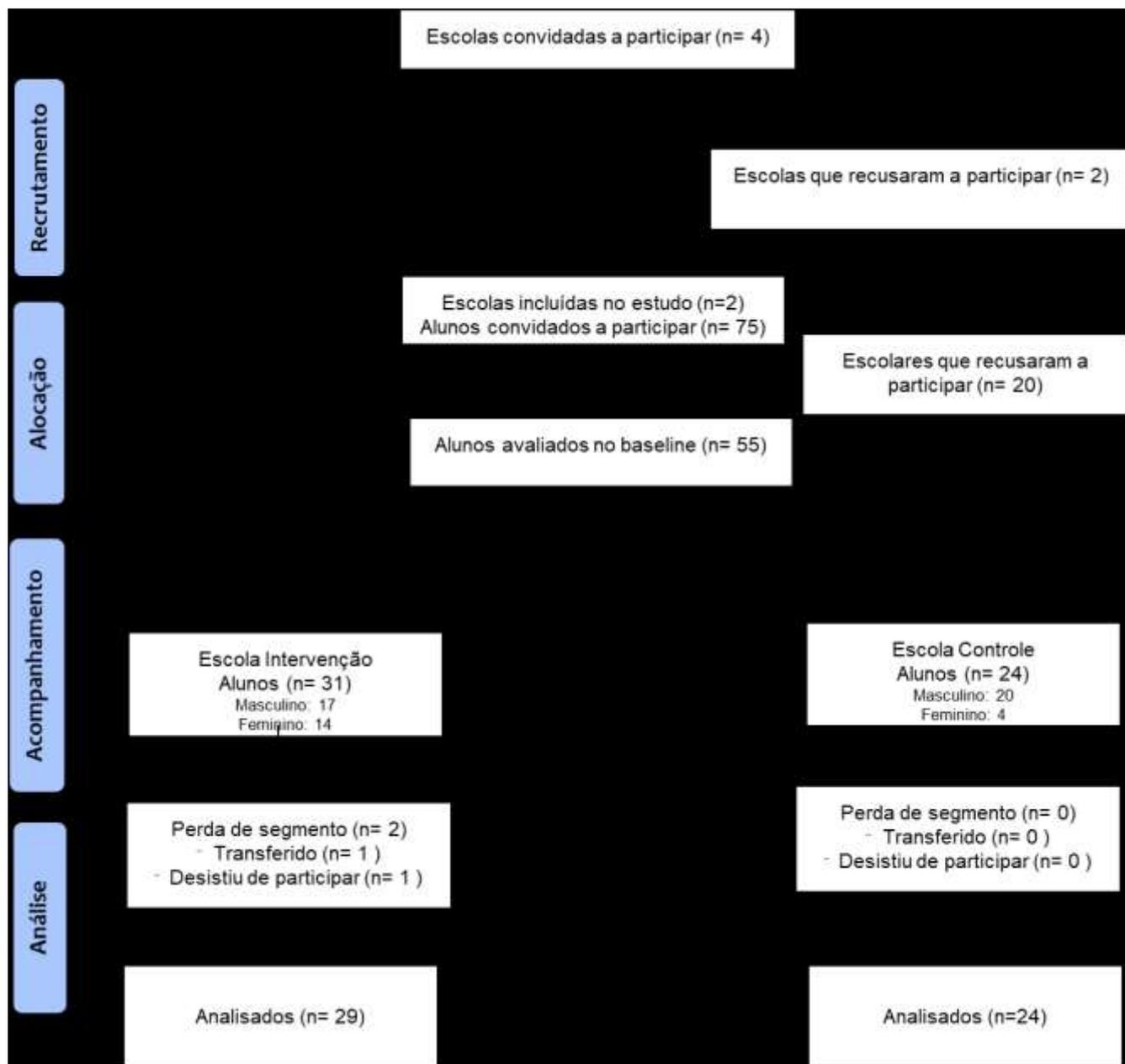


Figura 1. Fluxograma do número dos participantes durante o estudo

Fonte: autores

Intervenção

O programa multicomponente para promoção da AF (*ActTeens Program*)¹⁴ incluiu sessões estruturadas de atividades físicas no ambiente escolar, auto monitoramento associado com estabelecimento de metas diárias de prática de AF e orientação sobre um estilo de vida saudável. As estratégias do programa de intervenção foram guiadas com base nas Teorias da Auto-determinação¹³ e Sócio-Cognitiva²⁰.

Estratégia 1 – sessão estruturada na aula de Educação Física

As sessões estruturadas de AF foram desenvolvidas durante as aulas de Educação Física, duas vezes por semana, com duração de 20 minutos em cada aula. A sessão consistia de uma combinação de exercícios de fortalecimento muscular (FM) e aeróbico. A sessão seguiu o seguinte formato: jogos recreacionais para aquecimento muscular; atividade principal; e volta a calma (alongamento estático e relaxamento). A cada sessão, o professor e o STAFF entregaram um conjunto de cartões aos participantes que estavam divididos em pequenos grupos (entre 4-5 pessoas) e estes tiveram autonomia para selecionar seu próprio circuito, dentro de uma variedade de cartões pré-selecionados pelo professor. A intensidade de cada sessão foi verificada através da escala de percepção de BORG que varia entre 0 (muito fácil/leve) a 10 (exaustivo)²¹, logo após o último exercício da sessão. As atividades foram desenvolvidas com intuito de satisfazer as necessidades psicológicas básicas para a autonomia, competência e relacionamento; motivação autônoma e auto eficácia para AF.

Estratégia 2 – Auto monitoramento da prática de AF e metas individualizadas

Foram utilizados pedômetros da marca YamaxSW-700 para a análise inicial do número de passos e posteriormente para a orientação das metas de passos diários a serem cumpridos. Cada participante do grupo experimental utilizou um pedômetro e foram orientados a anotarem o número de passos acumulados durante o dia em um formulário de registro. Os escolares foram instruídos por um pesquisador assistente a cada duas semanas a aumentarem o número de passos em relação aos seus valores de passos do *baseline*. Para progressão do número de passos foi adotado a metodologia proposta por Kantanista²² (Tabela 1).

Tabela 1. Estabelecimento de metas de número de passos por dia

SEMANAS	METAS
1° e 2°	B+10% mínimo de 10.000 passos
3° e 4°	B+15% mínimo de 10.000 passos
5° e 6°	B+20% mínimo de 10.000 passos
7° e 8°	B+25% mínimo de 10.000 passos
9° e 10°	B+30% mínimo de 10.000 passos
11° e 12°	B+35% mínimo de 10.000 passos

Fonte Adaptado de Kantanista²². (B) Média dos passos do baseline.

Estratégia 3 – Mensagens de aconselhamento para um estilo de vida saudável

Foram enviadas mensagens duas vezes na semana, tanto para os escolares quanto para seus responsáveis, pelo aplicativo WhatsApp®. As mensagens de texto tiveram com o objetivo incentivar um estilo de vida saudável.

Grupo Controle

Os escolares alocados no grupo controle continuaram com a prática usual nas aulas de Educação Física e receberam mensagens de aconselhamento para um estilo de vida saudável, assim como os seus pais/responsáveis.

Instrumentos

Ansiedade e Depressão

A avaliação dos sintomas de ansiedade e depressão foi realizada por meio da Depression, Anxiety and Stress Scale - Short Form (DASS-21) desenvolvida por Lovibond e Lovibond²³, validada e adaptada para adolescentes brasileiros²⁴. A DASS-21 é composta por 21 perguntas do tipo likert, que vai de 0 (não aconteceu comigo nessa semana) a 3 (aconteceu comigo na maior parte da semana). Para classificar os sintomas de depressão foram considerados os seguintes valores: 0-9 normal; 10-13 leve; 14-20 moderado e 20-21 severo. Sobre a medida de confiabilidade da estrutura fatorial, o questionário DASS-21 apresenta valores que indicam confiabilidade da estrutura fatorial de 0,83 para ansiedade e 0,90 para depressão.

Bem-estar psicológico

Para avaliação do bem-estar psicológico dos adolescentes foi utilizado o questionário KIDSCREEN-27, validado para a população de adolescentes brasileiros²⁵. O questionário KIDSCREEN-27 consiste em 27 itens, sendo dividido em 5 domínios. Essa pesquisa utilizou apenas o domínio do bem-estar psicológico (questões 6 a 12). O coeficiente de correlação intraclasse (CCI) do questionário KIDSCREEN-27 é de 0,90. Já o CCI do domínio do bem-estar psicológico é de 0,81.

Sono

O sono foi avaliado pelo Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI). O questionário foi desenvolvido por Buysse et al.²⁶ com 19 questões referentes a qualidade e distúrbios de sono no último mês, sendo validado para adolescentes brasileiros²⁷. O questionário avalia sete componentes do sono: qualidade subjetiva, latência do sono, duração do sono, eficiência do sono, distúrbios do sono, uso de medicamentos e disfunção diária. Para cada componente o escore pode variar de zero a três, chegando a um escore de no máximo 21 pontos. O PSQI apresenta CCI de 0,65.

Variáveis de controle e caracterização da amostra

As informações pessoais sobre sexo (masculino ou feminino), idade (data de nascimento) e nível de escolaridade dos pais foram respondidas pelos próprios alunos. A prática de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) foi avaliada pelo método objetivo, utilizando o acelerômetro multiaxial da marca ActiGraph modelo GT3X+ (Pensacola, Florida, USA). Os adolescentes foram instruídos como usar o acelerômetro, os quais deveriam usar por 7 dias consecutivos. O tempo de não uso foi definido como ≥ 30 minutos de "0" counts contínuos²⁸. Foram incluídos nas análises os participantes com no mínimo 3 dias de dados válidos (incluindo 1 dia de final de semana), ou seja, > 8 horas por dia. Foi estimado o tempo (minutos/dia) gasto em AF nas diferentes intensidades (moderada e vigorosa), utilizando os pontos de corte sugeridos por Evenson et al.²⁹.

A estatura e a massa corporal foram mensuradas em uma sala reservada com os participantes sem sapatos e vestindo roupas leves. Com base nestas informações, o índice de massa corporal (IMC) foi calculado.

Coleta de dados

Todas as avaliações foram conduzidas no ambiente escolar por pesquisadores assistentes. Informações provenientes dos questionários foram auto reportadas pelos escolares. As mensurações antropométricas foram conduzidas por dois pesquisadores de ambos os sexos. A equipe foi composta pelos integrantes do Grupo de Pesquisa em Estilo de Vida, Exercício e Saúde (GPEVES). O procedimento da coleta de dados se deu da seguinte maneira: 1) avaliação antropométrica; 2) preenchimento dos questionários; e 3) entrega dos acelerômetros e pedômetros, juntamente com suas orientações de uso.

Análise estatística

Inicialmente o teste de Shapiro Wilk foi empregado para verificar a normalidade dos dados. As características gerais dos sujeitos são apresentadas em média e desvio-padrão para as variáveis numéricas e frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas. As diferenças entre os grupos intervenção e controle no baseline foram testadas pelo teste *t de Student* para amostras independentes. Os efeitos da intervenção nas variáveis de desfecho foram analisados pela análise de variância para medidas repetidas. Para comparar os efeitos sobre o desfecho primário entre os grupos investigados no momento pós intervenção a análise de covariância (Ancova) foi utilizada, com ajuste para os valores do baseline, sexo, AFMV (média da diferença entre o pré e pós-intervenção). Quando o teste F identificou efeito e/ou interação o post hoc de Bonferroni foi aplicado para localizar as diferenças entre as médias. Os tamanhos de efeito foram determinados a partir dos valores de *Eta Squared* (n^2), usando os seguintes valores normativos: pequeno (0,01-0,059); moderado (0,06-0,13); e grande ($\geq 0,14$). Os dados foram tabulados no programa Excel (Microsoft Windows, USA, 2013) e analisados utilizando-se o pacote estatístico Statistical Package for the Social Sciences versão 20.0 (SPSS, USA, 2012), sendo adotado um nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados

Participaram da pesquisa 55 escolares (34% do sexo feminino), com média de idade de $13,8 \pm 0,60$ anos, no momento *baseline*. Após o início da pesquisa, dois escolares do GI abandonaram o estudo, totalizando os dados de 53 escolares nas análises. Na Tabela 2 são apresentadas as características antropométricas, socioeconômicas e o tempo de prática de AFMV. Foi verificada diferenças significativas entre os grupos para a idade, estatura e tempo de AFMV ($p < 0,05$).

Na Tabela 3 são apresentadas as comparações intragrupos nos indicadores de saúde mental entre os momentos *baseline* e 12 semanas. Para o GI foram encontradas reduções significativas nos valores do escore de sono (diferença média: -0,96, IC 95%: -1,8; -0,09), sintomas de ansiedade (diferença média: -1,7, IC 95%: -2,9; -0,64) e depressão (diferença média: -1,5, IC 95%: -2,5; -0,56) em comparação ao *baseline*. Já para o GC, não foram encontradas diferenças entre os momentos nos indicadores de saúde mental avaliados. Considerando as comparações intergrupos pós 12 semanas de intervenção, pode-se observar na Tabela 4 um efeito significativo da intervenção favorável ao grupo experimental para os sintomas de depressão (tamanho de efeito moderado).

Tabela 2. Características gerais da amostra no momento *baseline*.

Variáveis	Grupo Intervenção (n= 31)	Grupo Controle (n= 24)	Total (n= 55)
Idade (anos)	14,0±0,63	13,5±0,44*	13,8±0,60
Peso (kg)	61,4±10,6	57,6±15	59,7±12,8
Estatura (cm)	166,3±5,2	161,0±8,1*	163,9±7,1
IMC (kg/m ²)	22,2±3,6	22,1±5,0	22,1±4,3
Nível educacional da mãe, n (%)			
Fundamental I completo	0	1 (4,2)	1 (1,9)
Fundamental II completo	3 (10,3)	2 (8,3)	5 (9,4)
Médio completo	3 (10,3)	8 (33,3)	11 (20,8)
Superior completo	23 (79,3)	13 (54,2)	36 (67,9)
Nível educacional do pai, n (%)			
Fundamental I incompleto	2 (6,9)	0	2 (3,8)
Fundamental I completo	0	1 (4,2)	1 (1,9)
Fundamental II completo	2 (6,9)	2 (8,3)	4 (7,5)
Médio completo	5 (17,2)	7 (29,2)	12 (22,6)
Superior completo	20 (69,0)	14 (58,3)	34 (64,2)
AFMV (min/dia)	7,2±6,3	28,3±17,1*	15,4±15,5

Nota: AFMV: Atividade física moderada à vigorosa; IMC: Índice de massa corporal.* p< 0,05 diferença entre grupos.

Fonte: autores.

Tabela 3. Comparações intragrupo nos indicadores de saúde mental entre os momentos *baseline* e após 12 semanas.

	Grupo Intervenção (n= 29)		p	Grupo Controle (n= 24)		p
	<i>Baseline</i>	12 semanas		<i>Baseline</i>	12 semanas	
Sono	6,0 (5,1; 6,9)	5,1 (4,2; 5,9)	0,03*	3,8 (2,8; 4,8)	4,0 (3,0; 4,9)	0,72
Ansiedade	5,1 (3,7; 6,5)	3,3 (2,1; 4,5)	0,003*	2,5 (0,96; 4,1)	1,7 (0,37; 3,0)	0,19
Normal, n (%)	22 (75,9)	26 (89,7)		22 (91,7)	22 (91,7)	
Leve, n (%)	3 (10,3)	1 (3,4)		1 (4,2)	0	
Moderado, n (%)	2 (6,9)	1 (3,4)		1 (4,2)	2 (8,3)	
Severo, n (%)	2 (6,9)	1 (3,4)		0	0	
Depressão	6,7 (4,7; 8,7)	5,1 (3,2; 7,0)	0,003*	2,5 (0,37; 4,7)	2,9 (0,84; 5,0)	0,49
Normal, n (%)	20 (69,0)	22 (75,9)		22 (91,7)	22 (91,7)	
Leve, n (%)	5 (17,2)	4 (13,8)		1 (4,2)	1 (4,2)	

Moderado, n (%)	3 (10,3)	3 (10,3)		1 (4,2)	1 (4,2)	
Severo, n (%)	1 (3,4)	0		0	0	
Bem-Estar	25,0 (23,2; 26,7)	25,5 (23,6; 27,5)	0,24	28,7 (26,7; 30,6)	28,9 (26,7; 31,0)	0,70

Nota*diferença significativa em comparação ao *baseline*.

Fonte:autores

Tabela 4. Comparações intergrupos nos indicadores de saúde mental após 12 semanas de intervenção.

	Grupo Intervenção vs Grupo Controle Diferença média (IC 95%)	η^2	F	P
Sono	-0,16 (-2,1; 1,8)	0,001	0.029	0,86
Depressão	-2,4 (-4,7; -0,11)	0,12	4.585	0,04*
Ansiedade	1,2 (0,55; 2,9)	0,06	1.972	0,17
Bem-Estar	0,28 (-1,7; 2,3)	0,003	0.082	0,77

Nota: η^2 : *etasquared* – tamanho de efeito. Os dados estão expressos em média e intervalo de confiança de 95%; * $p<0,05$ diferença significativa entre os grupos em comparação ao momento pós intervenção, ajustado pelas covariáveis sexo, valores de linha de base e atividade física.

Fonte: autores

Discussão

O presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos de 12 semanas de um programa multicomponente para promoção da atividade física nos indicadores de saúde mental em escolares. Os resultados do presente estudo mostraram que após 12 semanas de intervenção, foi evidenciado uma redução significativa no escore do sono e nos sintomas de indicadores de ansiedade e depressão no GI em relação ao momento *baseline* ($p<0,05$).

O sono tem um papel importante na promoção da saúde, uma vez que evidências científicas relatam que os distúrbios do sono exercem influência no risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares³⁰ e mortalidade por todas as causas³¹. Sendo assim, de modo a realizar a manutenção de uma boa qualidade do sono, a prática de AF vem sendo considerada um método de tratamento não farmacológico para a melhorada qualidade do sono³².

No presente estudo foi encontrada uma diminuição significativa (-0,96, IC 95%: -1,8; -0,09) no escore de qualidade do sono dos escolares do GI em comparação ao momento *baseline*, o que indicou uma melhora deste indicador de saúde mental. Outras evidências científicas encontraram resultados que vão de encontro com o atual achado, no qual se observou uma melhora significativa na qualidade subjetiva do sono após intervenção para o aumento da prática de atividade física, sendo que o aumento médio de 1.200 passos por dia, durante um período de três semanas, proporcionou um tamanho de efeito grande na melhora do sono dos escolares³³. No presente estudo, também foi observado um aumento significativo na prática de AFMV/dia apenas no GI (diferença média: 10,6, IC 95%: 5,3; 15,9; $p<0,001$), o que pode ter auxiliado na melhora na qualidade do sono dos adolescentes (dados não demonstrados).

Baldursdottir et al.³³ realizaram uma intervenção para o aumento da prática de AF fora do ambiente escolar mediante do uso do pedômetro e também encontraram melhoras na qualidade do sono dos adolescentes. Da mesma forma, Santiago et al.³⁴ analisaram o efeito do exercício de resistido, na qualidade do sono e sonolência diurna em adolescentes com queixas de sono. Ao final das 12 semanas de estudo, os autores encontraram uma melhora significativa na qualidade do sono, aumento significativo na duração total do sono e redução significativa na sonolência diurna dos escolares. Ademais, os resultados adicionais mostraram em análises individuais que, aproximadamente, 67% dos adolescentes obtiveram uma redução nos escores relacionados ao sono³⁴.

Os mecanismos que explicam o efeito da prática regular da AF no sono de adolescentes se apoiam nas teorias da conservação de energia e restauração corporal, uma vez que durante o exercício físico ocorre uma depleção dos estoques de energia corporal e danos aos tecidos, as quais se restauram durante o período do próprio sono³⁵. Outrossim, alterações no ritmo circadiano, alterações vasculares, endócrinas, metabólicas, imunológicas e termorreguladoras podem ocorrer por consequência da prática regular de AF, influenciando a qualidade do sono³⁶.

Com relação aos transtornos de ansiedade e depressão, observamos no GI uma diminuição significativa nos sintomas de indicadores de ansiedade e depressão após 12 semanas, indo de encontro com estudos prévios que também encontraram uma diminuição significativa sobre os sintomas de ansiedade (diferença média = -7,89, $p \leq 0,001$)³⁷ e depressão³⁸. Agregando a esses resultados uma metanálise que 16 estudos (n=771) testando o efeito da atividade física nos sintomas de depressão pós intervenção em comparação com uma condição de controle e encontraram diferenças significativas a favor da AF³⁹.

Existem diferentes mecanismos tentam explicar como a prática regular de AF pode proporcionar efeitos benéficos tanto nos sintomas de ansiedade como de depressão, tais como as alterações fisiológicas (diminuição dos níveis de cortisol, aumento da liberação de neurotransmissores, regulação do eixo HPA), imunológicas (diminuição da produção de citocinas pró-inflamatórias) e psicossociais (hipótese da distração e interação social)⁴⁰. No presente estudo, os fatores psicossociais podem estar associados às reduções dos escores de ansiedade e depressão no GI, uma vez que a realização das atividades propostas durante as aulas de EF eram em formato de grupos, dando aos alunos autonomia para a formação dos seus próprios grupos. Além disso, o estímulo a interação social se fez presente também na possibilidade de escolha dos exercícios pelos alunos do próprio grupo, bem como a definição da ordem de execução dos mesmos.

Embora a prática regular de AF tenha demonstrado proporcionar efeitos benéficos no bem-estar psicológico de crianças e adolescentes⁴¹, no presente estudo não foi observado alterações significativas nesse indicador de saúde mental dos escolares em ambos os grupos ($p > 0,05$). Contrariamente aos nossos resultados, Lubans et al.⁴² verificaram uma melhora significativa no bem-estar dos escolares após 20 semanas de intervenção, sendo que esta melhora esteve associada a melhora da autonomia e aptidão muscular dos escolares.

Atividades que visam o atendimento das necessidades psicológicas básicas dos indivíduos (autonomia, competência e relacionamento) fazem que com os mesmos estejam mais propensos a sentir que estão buscando uma vida com propósito (ou seja, experimentar maior bem-estar psicológico)¹³. Deste modo, a melhora ou manutenção do bem-estar psicológico pode ser mediado por meio do aumento das necessidades psicológicas básicas⁴².

Os resultados desse estudo têm relevantes implicações prática, uma vez que demonstrou que os escolares que participaram do programa multicomponente para promoção da atividade física apresentaram melhoras nos indicadores de qualidade do sono, sintomas de ansiedade e depressão, aumentando o corpo de evidência sobre os benefícios da prática de atividade física/exercícios físicos sobre os indicadores de saúde mental na população jovem.

Por outro lado, o presente estudo apresenta limitações que devem ser mencionadas, tais como o tamanho amostral reduzido que limita a generalização dos nossos achados, pois o estudo piloto foi realizado em apenas duas escolas privadas. No entanto, as restrições impostas às escolas públicas (ensino remoto) em virtude da pandemia COVID-19 não nos permitiram a inclusão de outras escolas. Por fim, os pontos fortes desta pesquisa devem ser ressaltados, como a realização de uma pesquisa de intervenção dentro do ambiente escolar no período de pandemia, além da utilização de múltiplas estratégias para o aumento da prática de AF dos escolares.

Conclusão

Doze semanas de um programa multicomponente para promoção da atividade física demonstrou ser eficaz para melhora dos indicadores de saúde mental, com aumento da qualidade do sono e redução nos sintomas de ansiedade e depressão dos escolares. Os resultados encontrados no presente estudo demonstram a importância da promoção da AF, principalmente no ambiente escolar, local onde os escolares passam um importante período de tempo do seu dia. Por fim, os achados apresentam relevância expressiva, tendo em vista o aumento da prevalência de transtorno mentais em adolescentes em virtude da pandemia COVID-19.

Referências

1. Nakanishi R, Baskaran L, Gransar H, Budoff MJ, Achenbach S, Al-Mallah M, et al. A heavy burden on young minds: the global burden of mental and substance use disorders in children and youth. *Psychol Med* [Internet]. 2018;45(7):1–13. Available from: <https://www.ledsmagazine.com/articles/print/volume-15/issue-5/features/developer-forum/reconsider-uv-c-led-lifetime-for-disinfection-based-on-development-decisions.html%0Ahttp://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0202275%0Ahttp://stacks.iop.org/1882-0786/10/>
2. World Health Organization. Mental Health [Internet]. 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/mental-health>
3. Resch F, Parzer P. Angst und Depression bei Jugendlichen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz* [Internet]. 2024 Apr 8;67(4):374–82. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s00103-024-03849-x>
4. Solmi M, Radua J, Olivola M, Croce E, Soardo L, Salazar de Pablo G, et al. Age at onset of mental disorders worldwide: large-scale meta-analysis of 192 epidemiological studies. *Mol Psychiatry* [Internet]. 2022 Jan 2;27(1):281–95. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41380-021-01161-7>
5. Ravens-Sieberer U, Kaman A, Erhart M, Devine J, Schlack R, Otto C. Impact of the COVID-19 pandemic on quality of life and mental health in children and adolescents in Germany. *Eur Child Adolesc Psychiatry* [Internet]. 2022;31(6):879–89. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01726-5>
6. Racine N, McArthur BA, Cooke JE, Eirich R, Zhu J, Madigan S. Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents during COVID-19: A Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2021;175(11):1142–50. DOI:10.1001/jamapediatrics.2021.2482
7. Ma L, Mazidi M, Li K, Li Y, Chen S, Kirwan R, et al. Prevalence of mental health problems among children and adolescents during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord*. 2021;293(September 2020):78–89. DOI: 10.1016/j.jad.2021.06.021
8. Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sánchez C, Estévez-López F, Muñoz NE, Mora-Gonzalez J, Migueles JH, et al. Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med* [Internet]. 2019;49(9):1383–410. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01099-5>
9. Biddle SJH, Ciaccioni S, Thomas G, Vergeer I. Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychol Sport Exerc* [Internet]. 2019;42(August 2018):146–55. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.011>
10. Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sánchez C, Estévez-López F, Muñoz NE, Mora-Gonzalez J, Migueles JH, et al. Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med*. 2019;49(9):1383–410. DOI:

- 10.1007/s40279-019-01099-5
11. International Society for Physical Activity and Health (ISPAH). Eight Investments That Work. 2020; Available from: www.ISPAH.org
 12. Hale GE, Colquhoun L, Lancaster D, Lewis N, Tyson PJ. Review: Physical activity interventions for the mental health and well-being of adolescents – a systematic review. *Child Adolesc Ment Health* [Internet]. 2021 Nov 9;26(4):357–68. Available from: <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/camh.12485>
 13. Deci EL, Ryan RM. The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychol Inq*. 2000;11(4):227–68. DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01
 14. Neto AS, Dos Santos GC, Da Silva JM, Correa RC, Da Mata LBF, De O. Barbosa R, et al. Improving physical activity behaviors, physical fitness, cardiometabolic and mental health in adolescents - ActTeens Program: A protocol for a randomized controlled trial. *PLoS One*. 2022;17(8 August):1–17. DOI: 10.1371/journal.pone.0272629
 15. Wassenaar TM, Wheatley CM, Beale N, Nichols T, Salvan P, Meaney A, et al. The effect of a one-year vigorous physical activity intervention on fitness, cognitive performance and mental health in young adolescents: the Fit to Study cluster randomised controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2021 Dec 31;18(1):47. Available from: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-021-01113-y>
 16. Smith JJ, Beauchamp MR, Faulkner G, Morgan PJ, Kennedy SG, Lubans DR. Intervention effects and mediators of well-being in a school-based physical activity program for adolescents: The ‘Resistance Training for Teens’ cluster RCT. *Ment Health Phys Act* [Internet]. 2018 Oct;15(March):88–94. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.08.002>
 17. Vella SA, Aidman E, Teychenne M, Smith JJ, Swann C, Rosenbaum S, et al. Optimising the effects of physical activity on mental health and wellbeing: A joint consensus statement from Sports Medicine Australia and the Australian Psychological Society. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2023;26(2):132–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2023.01.001>
 18. van Sluijs EMF, Ekelund U, Crochemore-Silva I, Guthold R, Ha A, Lubans D, et al. Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention. *Lancet* [Internet]. 2021;398(10298):429–42. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01259-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01259-9)
 19. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gotzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ* [Internet]. 2010 Mar 23;340(mar23 1):c869–c869. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.c869>
 20. Bandura A. *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ. 1986;1986(23–28):2.
 21. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377–81. Available from: https://journals.lww.com/acsm-mssse/abstract/1982/05000/psychophysical_bases_of_perceived_exertion.12.aspx
 22. Kantanista A, Osiński W, Borowiec J, Tomczak M, Król-Zielińska M. Body image, BMI, and physical activity in girls and boys aged 14–16 years. *Body Image*. 2015;15:40–3. DOI: doi: 10.1016/j.bodyim.2015.05.001
 23. Lovibond SH, Lovibond PF. Depression anxiety stress scales. *Psychol Assess*. 1995. DOI: <https://doi.org/10.1037/t01004-000>
 24. Patias ND, Machado WDL, Bandeira DR, Dell’Aglío DD. Depression Anxiety and Stress Scale (DASS-21)-short form: adaptação e validação para adolescentes brasileiros. *Psico-usf*. 2016;21:459–69. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-82712016210302>
 25. Farias Júnior JC de, Loch MR, Lima Neto AJ de, Sales JM, Ferreira FEL de L. Reprodutibilidade, consistência interna e validade de construto do KIDSCREEN-27 em adolescentes brasileiros. *Cad Saude Publica*. 2017;33:e00131116. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00131116>
 26. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychia. Psychiatry Res*. 1989;28:193–213. DOI: 10.1016/0165-1781(89)90047-4
 27. Passos MHP, Silva HA, Pitanguí ACR, Oliveira V, Lima AS, Araújo RC. Reliability and validity of the Brazilian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index in adolescents ☆. *J Pediatr (Rio J)*. 2017;93:200–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.06.006>
 28. Masse LC, Fuemmeler BF, Anderson CB, Matthews CE, Trost SG, Catellier DJ, et al. Accelerometer data reduction: a comparison of four reduction algorithms on select outcome variables. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(11):S544. DOI: 10.1249/01.mss.0000185674.09066.8a
 29. Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci*. 2008;26(14):1557–65. DOI: 10.1080/02640410802334196
 30. Irwin MR. Why sleep is important for health: a psychoneuroimmunology perspective. *Annu Rev Psychol*.

- 2015;66:143–72. DOI: 10.1146/annurev-psych-010213-115205
31. Dew MA, Hoch CC, Buysse DJ, Monk TH, Begley AE, Houck PR, et al. Healthy older adults' sleep predicts all-cause mortality at 4 to 19 years of follow-up. *Psychosom Med.* 2003;65(1):63–73. DOI: 10.1097/01.psy.0000039756.23250.7c
 32. Yang PY, Ho KH, Chen HC, Chien MY. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J Physiother.* 2012;58(3):157–63. DOI: 10.1016/S1836-9553(12)70106-6
 33. Baldursdottir B, Tahtinen RE, Sigfusdottir ID, Krettek A, Valdimarsdottir HB. Impact of a physical activity intervention on adolescents' subjective sleep quality: a pilot study. *Glob Health Promot.* 2017;24(4):14–22. DOI: 10.1177/1757975915626112
 34. Santiago LCS, Lyra MJ, Germano-Soares AH, Lins-Filho OL, Queiroz DR, Prazeres TMP, et al. Effects of strength training on sleep parameters of adolescents: A randomized controlled trial. *J Strength Cond Res.* 2022;36(5):1222–7. DOI: 10.1177/1757975915626112
 35. Martins PJF, Mello MT de, Tufik S. Exercício e sono. *Rev Bras Med do Esporte.* 2001;7:28–36. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922001000100006>
 36. Chennaoui M, Arnal PJ, Sauvet F, Léger D. Sleep and exercise: a reciprocal issue? *Sleep Med Rev.* 2015;20:59–72. DOI: 10.1016/j.smrv.2014.06.008
 37. Gordon S, Taylor PR. Monocyte and macrophage heterogeneity. *Nat Rev Immunol.* 2005;5(12):953–64. DOI: 10.1038/nri1733
 38. Sadeghi K, Ahmadi SM, Ahmadi SM, Rezaei M, Miri J, Abdi A, et al. A comparative study of the efficacy of cognitive group therapy and aerobic exercise in the treatment of depression among the students. *Glob J Heal Sci.* 2016;8(10):54171. DOI: 10.5539/gjhs.v8n10p1
 39. Bailey AP, Hetrick SE, Rosenbaum S, Purcell R, Parker AG. Treating depression with physical activity in adolescents and young adults: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Psychol Med.* 2018;48(7):1068–83. DOI: 10.1017/S0033291717002653
 40. Mikkelsen K, Stojanovska L, Polenakovic M, Bosevski M, Apostolopoulos V. Exercise and mental health. *Maturitas.* 2017;106:48–56. DOI: 10.1016/j.maturitas.2017.09.003
 41. Biddle SJH, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *Br J Sports Med.* 2011;45(11):886–95. DOI: 10.1136/bjsports-2011-090185
 42. Lubans DR, Smith JJ, Morgan PJ, Beauchamp MR, Miller A, Lonsdale C, et al. Mediators of psychological well-being in adolescent boys. *J Adolesc Heal.* 2016;58(2):230–6. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2015.10.010

ORCID:

Jadson Marcio da Silva: <https://orcid.org/0000-0002-1955-4922>
Pedro Henrique Garcia Dias: <https://orcid.org/0000-0002-1706-2377>
Thais Maria de Souza: <https://orcid.org/0000-0003-0737-1886>
Maria Carolina Juvêncio Francisquini: <https://orcid.org/0009-0001-2135-2342>
Renan Camargo Correa: <https://orcid.org/0000-0002-7633-9719>
Rodrigo de Oliveira Barbosa: <https://orcid.org/0000-0003-3557-6862>
Géssika Castilho dos Santos: <https://orcid.org/0000-0003-1593-4546>
Antonio Stabelini Neto: <https://orcid.org/0000-0003-2931-943X>

Editor: Ademar Avelar
Recebido em 16/06/2023.
Revisado em 25/05/2024.
Aceito em 01/07/2024.

Autor para correspondência: Pedro Henrique Garcia Dias. E-mail: ph.garciadias@gmail.com