



Associação entre prática de atividade física e aptidão cardiorrespiratória em adolescentes

Association between physical activity practice and physical fitness in school adolescents

AUTORES

Márcio Botelho Peixoto¹

Thiago Terra Borges^{2,3}

Felipe Fossati Reichert¹

1 Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Educação Física, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Instituto Federal Sul-rio-grandense, Departamento de Educação Física, Câmpus Pelotas, Pelotas, Rio Grande Sul, Brasil.

3 Instituto Federal de Sul-rio-grandense, Especialização em Esporte Escolar, Câmpus Pelotas, Pelotas, Rio Grande Sul, Brasil.

CONTATO

Márcio Botelho Peixoto

marcio_b_peixoto@hotmail.com

R. Luís de Camões, 625 - Três Vendas, Pelotas - Rio Grande do Sul, Brasil.

CEP: 96055-630.

DOI

10.12820/rbafs.29e0336



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

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a associação entre diferentes volumes de atividade física moderada e/ou vigorosa durante o lazer e a aptidão cardiorrespiratória (ACR) adequada em adolescentes de ambos os sexos. A atividade física moderada (AFM), vigorosa (AFV) ou moderada-vigorosa (AFMV) de lazer foi avaliada por meio de questionário e a ACR foi medida com o teste de vai-e-vem de 20m. Foram utilizados modelos de Regressão Poisson para análises. As AFM, AFV ou AFMV no lazer foram categorizadas de acordo com três limiares de atividade física no lazer (150, 300 e 420 min/sem). Foram consideradas para as análises de associação as AFM, AFV e AFMV, de acordo com o compêndio de atividade físicas para adolescentes. A prática de AFMV no lazer por pelo menos 420 min/sem obteve a maior probabilidade de ACR adequada (RP = 2,03; IC95%: 1,18 – 3,51). Na mesma direção, a prática de AFV por pelo menos 150 min/sem também foi estatisticamente significativa (RP = 1,72; IC95%: 1,07 – 2,80). Os resultados indicaram uma associação positiva entre prática de atividade física no lazer e ACR, independentemente da intensidade e limiar de tempo, enfatizando que a participação em ambas as intensidades de atividade física no lazer estão associadas aos níveis adequados de aptidão cardiorrespiratória.

Palavras-chave: Atividade motora; Adolescentes; Consumo de oxigênio; Estudo transversal.

ABSTRACT

The aim of this study was to verify the association between different volumes of moderate and/or vigorous physical activity during leisure time and adequate cardiorespiratory fitness in adolescents of both sexes. Leisure-time moderate and/or vigorous physical activity (MPA, VPA, and MVPA) was assessed by means of a questionnaire and cardiorespiratory fitness was measured with the 20m back-and-forth test. Poisson regression models were used for analyses where moderate and/or vigorous physical activity in leisure time, it was categorized according to three thresholds of leisure-time physical activity (150, 300 and 420 min/week). The following factors were considered for the association analyses: MPA, VFA, and MVPA, according to the compendium of physical activity for adolescents. Leisure-time MVPA for at least 420 min/week had the highest probability of adequate cardiorespiratory fitness (PR = 2.03; 95%CI: 1.18 – 3.51). In the same direction, the practice of VFA for at least 150 min/week was also statistically significant (PR = 1.72; 95%CI: 1.07 – 2.80). The results indicated a positive association between leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness, regardless of intensity and time threshold, emphasizing that participation in both modalities of leisure-time physical activity can provide substantial benefits for cardiorespiratory fitness.

Keywords: Motor activity; Adolescents; Oxygen consumption; Cross-sectional study.

Introdução

As diretrizes internacionais sobre atividade física para a saúde têm sido desenvolvidas para orientar os níveis mínimos de prática de atividade física em diferentes grupos etários¹. Indivíduos que atingem essas diretrizes são mais aptos fisicamente, têm melhores condições de saúde e risco reduzido de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis².

Os benefícios da prática regular de atividade física incluem melhora dos componentes da aptidão física geral, especialmente os relacionados à saúde como:

aumento da força, flexibilidade, redução da gordura corporal, resistência muscular localizada e aptidão cardiorrespiratória³. Entre os componentes da aptidão física geral, a aptidão cardiorrespiratória (ACR) destaca-se como um indicador de saúde primordial, conferindo uma série de benefícios. Por exemplo, destaca-se o controle precoce da pressão arterial na adolescência⁴, o que desempenha um papel fundamental como fator de proteção contra morbidades e mortalidade precoce⁴.

Nas últimas duas décadas, diferentes organizações têm recomendado um tempo mínimo de prática de ati-

vidade física semanal para que crianças e jovens sejam considerados fisicamente ativos^{1,2,5,6}. A orientação mais difundida para crianças e adolescentes é que a prática de atividade física seja realizada por pelo menos 60 minutos diários, em intensidade moderada à vigorosa, totalizando 420 minutos semanais⁷ ou pelo menos cinco dias da semana, alcançando 300 minutos semanais⁸.

As diferenças na literatura acerca da quantidade mínima de atividade física podem ser atribuídas à escassez de estudos que tenham investigado a relação dose-resposta entre a atividade física e a saúde em crianças e adolescentes, bem como às divergentes recomendações relacionadas à frequência e duração da atividade^{5,9}. Além disso, por mais que a associação entre a atividade física e ACR seja bem estabelecida, há uma lacuna sobre o quanto as diferentes recomendações sobre esse comportamento são capazes de determinar os níveis de ACR em níveis populacionais¹⁰.

Considerando a importância da ACR para a saúde na adolescência¹¹ e a necessidade de compreender melhor o efeito de diferentes volumes e intensidades de atividades físicas sobre esta capacidade física, o presente estudo teve como objetivo investigar a associação entre diferentes volumes e intensidades semanais de atividade física durante o lazer e a ACR em adolescentes.

Métodos

A amostra foi composta por todos os adolescentes ingressantes em março de 2014, matriculados nos cursos diurnos técnico-integrado, do Instituto Federal Sulriograndense, Campus Pelotas, foram convidados a participar do estudo ($n = 240$). Ao total foram avaliadas oito turmas, sendo duas do curso de Eletrônica (manhã e tarde), duas do de Eletrotécnica (manhã e tarde), além de uma turma dos cursos de Edificações (manhã), Design de Interiores (manhã), Comunicação Visual (tarde) e Química (tarde). Seis adolescentes (quatro meninos) se recusaram a participar do estudo, totalizando uma amostra de 234 participantes. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas (CAAE 28004214.0.0000.5317). Os adolescentes e seus responsáveis receberam um documento explicando o estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (maiores de 18 anos) e Termo de Assentimento (menores de 18 anos) no qual expressavam sua concordância em participar do estudo.

As coletas de dados foram conduzidas durante os períodos de aula de Educação Física nas dependências

da instituição ao longo do mês março de 2014. Durante os acompanhamentos, auxiliares de pesquisas, devidamente treinados para as atividades desenvolvidas, participaram na aplicação dos questionários e avaliação da composição corporal e ACR.

Variável dependente

• Aptidão cardiorrespiratória

A medida da ACR foi obtida pelo teste de “Vai-e-Vem” de 20 metros, usando a equação sugerida por Leger & Lambert¹². Este teste avalia o consumo máximo de Oxigênio (VO_{2max}) que um indivíduo pode atingir durante um teste progressivo expresso em mililitros por minuto, divididos pela massa corporal do indivíduo em quilogramas ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)¹³. O teste tem múltiplos estágios demarcados por sinais sonoros, os quais os participantes devem coincidir sua chegada com a linha dos 20 metros. Para isto, os indivíduos devem aumentar a sua velocidade de corrida a cada estágio até atingir o esforço máximo. O teste era encerrado quando o avaliado não alcançava a linha demarcada por duas vezes consecutivas, por incapacidade de se manter correndo ou desistência por exaustão.

A ACR Adequada foi estabelecida como um valor igual ou superior a 42,0 ml/kg/min para adolescentes do sexo masculino e igual ou superior a 35,0 ml/kg/min para adolescentes do sexo feminino¹⁴. A equação utilizada para estimar o VO_{2max} foi: $VO_{2max} = 31.025 + 3.238 \times (\text{Velocidade}) - 3.248 \times (\text{Idade}) + 0.1536 \times (\text{Velocidade}) \times (\text{Idade})$ ¹³ expressa em $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$.

Variável independente

• Atividade física

O nível de atividade física foi avaliado por meio de questionário previamente empregado em estudos anteriores envolvendo adolescentes brasileiros¹⁵. Este instrumento visa a investigação da participação em uma lista de atividades físicas de lazer, tais como caminhada, musculação, futebol, voleibol, e outras similares, realizadas durante o período dos últimos sete dias. Cada estudante foi solicitado a registrar o número de dias por semana e a duração média diária com que as atividades mencionadas no questionário foram praticadas.

O escore de atividade física foi construído considerando a soma do tempo gasto com atividades físicas de lazer, onde cada prática foi classificada observando-se os limiares de intensidade de atividade física em equivalentes metabólicos (METs) propostos no compêndio de atividade física para adolescentes¹⁶. Foram obtidos

os valores médios do MET para cada atividade, sendo classificados em intensidade leve (<3METs), moderada (3-6 METs) ou vigorosa (>6,1 METs); essa estratégia também foi utilizada por Ramires et al.¹⁷. Após a classificação de cada uma das atividades físicas realizadas no lazer, foram criadas as variáveis de acordo com o tempo despendido em minutos por semana conforme a intensidade, separando atividades físicas moderadas e AFV.

Para a condução das análises relativas à atividade física, foram criadas variáveis com base na soma dos minutos gastos semanalmente em atividades físicas de intensidade moderada (AFM), intensidade vigorosa (AFV) e uma combinação de intensidade moderada com vigorosa (AFMV). Foram analisados dois pontos de corte frequentemente empregados na avaliação da atividade física em adolescentes, em relação à sua associação com a ACR, a saber, 420 e 300 minutos por semana. Além disso, também foi examinado o ponto de corte tradicionalmente utilizado para adultos, que estipula 150 minutos de atividade física por semana. Estes limiares de classificação foram avaliados considerando separadamente a AFM, a AFV e, posteriormente, a AFMV.

Covariáveis

O nível econômico foi avaliado pela classificação da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas¹⁸ e categorizado ordinalmente em A, B, C, D e E, onde A é o maior nível econômico. Para avaliar o estágio puberal, empregou-se o estagiamento de Tanner¹⁹ autoavaliado, incluso em um questionário anônimo, contendo apenas o número de identificação do adolescente.

O percentual de gordura foi estimado pela equação proposta por Slaughter et al.²⁰, utilizando as dobras cutâneas do tríceps e medial da panturrilha. Além de serem apropriadas para estimar o percentual de gordura entre os adolescentes, possuem baixo custo operacional, boa aplicabilidade em grandes grupos, rapidez e facilidade na aquisição das medidas. Para minimizar os erros oriundos dos avaliadores e pontos de medidas, além de um treinamento periódico, foi designado um avaliador mais experiente para o pinçamento das dobras cutâneas e outro avaliador para demarcar os pontos de medida.

Procedimentos de coleta

É relevante destacar que as atividades mencionadas foram conduzidas em uma turma por vez. A aplicação dos questionários, a realização dos testes de VO_{2max} e a avaliação da composição corporal ocorreram durante as aulas de Educação Física dos estudantes, respeitando

o horário designado para cada turma. O processo de coleta de dados foi dividido em quatro etapas:

- **Primeira etapa:** incluiu a aplicação de um questionário abrangente que abordava informações de identificação, residência, histórico de atividade física¹⁵, barreiras²¹ e nível socioeconômico¹⁸. Todos os estudantes receberam orientações iniciais sobre o preenchimento adequado do questionário dos três pesquisadores responsáveis. O tempo máximo utilizado para o preenchimento do questionário foi de 30 minutos. Após cada coleta, um dos assistentes de pesquisa revisou os questionários para garantir que todas as questões fossem respondidas adequadamente. No caso de alguma pergunta não ser respondida, os estudantes foram contatados para completar o questionário de maneira apropriada.
- **Segunda etapa:** nesta fase, foi realizada a avaliação da composição corporal. Para atingir esse objetivo, os adolescentes foram direcionados aos auxiliares da pesquisa para a marcação dos pontos das dobras cutâneas (tríceps e panturrilha medial) de acordo com o protocolo de Slaughter et al.²⁰. Foram realizadas três medições no tríceps e outras três na panturrilha, de forma alternada.
- **Terceira etapa:** antes da execução desta etapa, todas as anamneses de saúde foram conduzidas. A anamnese abrangeu perguntas sobre o histórico de doenças, como bronquite, asma, diabetes e hipertensão, além de outras 12 perguntas específicas relacionadas à avaliação da aptidão física cardiopulmonar para atividade física²². Essas atividades foram realizadas em um espaço reservado na instituição de ensino, e todos os alunos foram considerados aptos para a avaliação cardiopulmonar. Nesse contexto, o teste "Vai-e-Vem" de 20 metros (Leger & Lambert)²³, foi aplicado na quadra poliesportiva do ginásio coberto da escola. Os estudantes receberam instruções detalhadas sobre a realização do teste durante uma aula no dia anterior a realização. Essas instruções abordaram questões relacionadas à alimentação (evitar o jejum, comendo alimentos leves pelo menos uma hora antes no período da manhã, tendo um almoço leve com alimentos de fácil digestão até uma hora antes no período da tarde) e vestimentas adequadas (uso de bermuda/short ou agasalho esportivo, tênis e camiseta). Com base nessas orientações, os horários iniciais de cada turno (7h30min e 13h30min) foram evitados para a realização do teste. Três ava-

liadores foram designados para funções específicas, incluindo a administração do teste, a observação das linhas de delimitação dos 20 metros e o registro preciso dos estágios concluídos por cada aluno avaliado. Para simplificar o registro, os alunos foram organizados em duplas. Na primeira rodada, um membro da dupla realizava o teste, enquanto o outro registrava os estágios completados pelo colega. Na segunda rodada, essa ordem era invertida. Cada rodada envolveu até 12 adolescentes, e em cada período de 45 minutos, foram realizadas até três rodadas.

- **Quarta etapa:** durante esta etapa, foi aplicado um questionário anônimo, no qual os adolescentes foram identificados por números previamente atribuídos, com o objetivo de obter informações confidenciais sobre o estágio maturacional¹⁹. Essa abordagem foi adotada para garantir a privacidade dos participantes. Durante o preenchimento do questionário, assistentes de pesquisa estiveram disponíveis para auxiliar os jovens em caso de dúvidas sobre o preenchimento ou compreensão das perguntas. Após o preenchimento, os adolescentes depositaram os questionários em envelopes pardos lacrados, que foram posteriormente colocados em uma urna localizada na mesma sala. O uso da urna e do lacre foi uma medida para assegurar a confidencialidade das respostas em relação à equipe de pesquisa e aos colegas.

Análises de dados

Os dados foram duplamente digitados com posterior análise e correção de eventuais inconsistências. Para as análises de associação bruta e ajustada a atividade física e ACR foram analisadas de forma categórica.

A atividade física no lazer foi categorizada de acordo com três limiares de tempo distintos (150, 300 e 420 min/semana) e considerando apenas AFM, somente AFV e AFVM. Portanto, seis variáveis relacionadas ao nível de atividade física no lazer foram analisadas. Já a definição operacional do desfecho ACR adequada foi considerada $\geq 42,0$ (ml/kg/min) para os meninos e $\geq 35,0$ (ml/kg/min) para as meninas¹⁴.

Nas análises ajustadas foram incluídas as variáveis sexo, idade, percentual de gordura e estágio maturacional. Para a associação entre a atividade física e ACR adequada foi utilizada a Regressão Poisson com o nível de significância de 5%. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico STATA/IC 14.0. Outras análises foram realizadas testes de sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo para avaliar o potencial

dos diferentes resultados operacionais da prática de atividade física semanalmente, identificando participantes com nível adequado de ACR adequada. Nessas análises a amostra foi categorizada como ativa e não ativa de acordo com as intensidades (AFM, AFV e AFMV), os três limiares de tempo (150, 300 e 420 min/semana) e a ACR adequada permaneceu dicotômica.

Resultados

No presente estudo, avaliamos uma amostra de 234 adolescentes, dos quais 56,1% eram do sexo masculino. A média de idade da amostra foi de 14,9 anos, com um desvio padrão de 0,7 anos. Em relação ao nível socioeconômico, a maioria dos participantes (51,5%) pertencia à classe B. A análise étnica revelou que 82,0% dos adolescentes se autodeclararam com a cor de pele branca. Além disso, a média do estágio maturacional dos indivíduos foi de 3,88, com um desvio padrão de 0,83. Em relação à composição corporal, os participantes apresentaram uma média de percentual de gordura de 24,2%, com um desvio padrão de 9,7%.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados relativos à prática de atividade física, avaliados com base em diferentes limiares. Constatou-se que, no que tange à AFM no lazer, 31,4% dos participantes atingiram o limiar de 150 minutos por semana. Quando aplicado o limite de 300 minutos semanais de AFM no lazer, observou-se que 20,1% dos avaliados alcançaram esse limiar. Já ao adotar o limiar de 420 minutos semanais de AFM, constatou-se que 15,9% da amostra atingiu essa meta.

No que se refere à AFV no lazer, padrões semelhantes foram observados, onde cerca de 30% dos participantes cumpriram o limiar de 150 minutos por semana. Além disso, 18,0% dos indivíduos foram considerados ativos ao utilizar o ponto de corte de 300 minutos semanais de AFV no lazer, enquanto apenas 13,8% alcançaram 420 minutos semanais (Tabela 2).

A análise combinada de AFMV no lazer revelou que 48,1% dos participantes atingiram o limiar de 150 minutos por semana. Ademais, 34,3% superaram o limiar de 300 minutos semanais, e 30,9% alcançaram o limiar de 420 minutos por semana de AFMV no lazer (Tabela 2).

A avaliação dos níveis de ACR na amostra demonstrou que apenas 34,2% dos participantes apresentam aptidão cardiorrespiratória adequada, conforme as recomendações para a promoção da saúde cardiovascular (Tabela 2).

Na Tabela 3, apresentamos os resultados da análise da associação entre a AFM, AFV e AFMV no lazer e a ACR na amostra estudada. Por meio do teste de

Qui-quadrado, observou-se que tanto a AFM, AFV quanto a AFMV no lazer estiveram associadas à ACR adequada, independentemente do limiar de tempo de prática de atividade física utilizado para análise.

Tabela 1 – Percentual, média e desvio padrão das variáveis analisadas no estudo. Adolescentes escolares. Pelotas, Rio Grande do Sul, 2014 (n = 234)

Variáveis	n (%) / Média ± DP
Sexo	
Masculino	134 (56,1)
Feminino	105 (43,9)
Nível Econômico	n (%)
A	09 (3,8)
B	123 (51,5)
C	101 (42,3)
D/E	6 (2,5)
Cor da pele	n (%)
Branca	196 (82,0)
Não branca	43 (18,0)
	Média ± DP
Estágio Maturação Sexual	3,88 ± 0,83
	Média ± DP
Idade (anos)	14,9 ± 0,7
	Média ± DP
% de Gordura	24,2 ± 9,7

Tabela 2 – Frequência absoluta e percentual da amostra de acordo com diferentes pontos de cortes, intensidade de atividade física e aptidão física cardiorrespiratória adequada. Adolescentes escolares. Pelotas, Rio Grande do Sul, 2014 (n= 234).

	≥ 150 min por semana n (%)	≥ 300 min por semana n (%)	≥ 420 min por semana n (%)
AFM no lazer			
Não atinge	164 (68,6)	191 (79,9)	201 (84,1)
Atinge	75 (31,4)	48 (20,1)	38 (15,9)
AFV no lazer			
Não atinge	167 (69,9)	196 (82,0)	206 (86,2)
Atinge	72 (30,1)	43 (18,0)	33 (13,8)
AFMV no lazer			
Não atinge	124 (51,9)	157 (65,7)	165 (69,1)
Atinge	115 (48,1)	82 (34,3)	74 (30,9)
ACR Adequada			
Não atinge	154 (65,8)		
Atinge	80 (34,2)		

AFM = Atividade física de intensidade moderada; AFV = Atividade física de intensidade vigorosa; AFMV = Atividade física de intensidade moderada com vigorosa; ACR = Aptidão física cardiorrespiratória adequada

As associações brutas evidenciadas na Tabela 4 foram confirmadas por meio de modelos de regressão de

Tabela 3 – Descrição da frequência de atividade física de intensidade moderada, atividade física de intensidade vigorosa e atividade física de intensidade moderada com vigorosa e aptidão física cardiorrespiratória adequada. Adolescentes escolares. Pelotas, Rio Grande do Sul, 2014 (n = 234)

	ACR Adequada		Valor p
	Não atinge n (%)	Adequada n (%)	
AFM no lazer			
≥150 min por semana			
Não atinge	113 (71,1)	46 (28,9)	0,014
Atinge	41 (54,7)	34 (45,3)	
≥300 min por semana			
Não atinge	128 (73,4)	56 (26,6)	0,04
Atinge	22 (45,8)	26 (54,2)	
≥420 min por semana			
Não atinge	134 (68,4)	62 (31,63)	0,045
Atinge	18 (47,4)	20 (52,63)	
AFMV no lazer			
≥150 min por semana			
Não atinge	116 (71,6)	46 (28,4)	0,005
Atinge	38 (52,8)	34 (47,2)	
≥300 min por semana			
Não atinge	133 (69,7)	58 (30,3)	0,009
Atinge	21 (48,8)	22 (51,2)	
≥420 min por semana			
Não atinge	139 (69,1)	62 (30,9)	0,008
Atinge	15 (45,4)	18 (54,6)	
AFMV no lazer			
≥150 min por semana			
Não atinge	91 (75,8)	29 (24,1)	0,001
Atinge	63 (55,2)	51 (44,7)	
≥300 min por semana			
Não atinge	111 (73,0)	41 (26,9)	0,002
Atinge	43 (52,4)	39 (47,5)	
≥420 min por semana			
Não atinge	116 (72,5)	44 (27,5)	0,002
Atinge	38 (51,3)	36 (48,7)	

* Teste de Qui-quadrado para heterogeneidade. AFM = Atividade física de intensidade moderada; AFV = Atividade física de intensidade vigorosa; AFMV = Atividade física de intensidade moderada com vigorosa; ACR = Aptidão física cardiorrespiratória adequada

Poisson, ajustados para potenciais fatores de confusão, como idade, sexo, nível econômico, maturação sexual e percentual de gordura. Os resultados da análise ajustada indicaram que a prática de AFM no lazer, em todos os limiares avaliadas, apresentaram associação estatisticamente significativa com ACR adequada. Por exemplo, entre os indivíduos que praticaram ≥150 minutos por semana de AFM, observou-se uma Razão de Prevalência (RP) significativa de 1,62 (IC95%: 1,19 – 2,20). Da mesma forma, ao considerar o limiar de ≥300 minutos por

Tabela 4 – Análise bruta e ajustada da associação entre a prática de atividade física de intensidade moderada, atividade física de intensidade vigorosa e atividade física de intensidade moderada com vigorosa no lazer e aptidão física cardiorrespiratória adequada. Adolescentes escolares. Pelotas, Rio Grande do Sul, 2014 (n = 234).

	Bruta ACR Adequada		Ajustada* ACR Adequada	
	RP (IC 95%)	Valor-p	RP (IC 95%)	Valor-p**
AFM no lazer				
≥150 min por semana	1,57 (1,12 – 2,22)	0,012	1,62 (1,19 – 2,20)	0,003
≥300 min por semana	1,47 (1,08 – 2,13)	0,034	1,50 (1,10 – 1,99)	0,021
≥420 min por semana	1,49 (1,05 – 2,23)	0,04	1,51 (1,07 – 2,54)	0,045
AFV no lazer				
≥150 min por semana	1,67 (1,18 – 2,36)	0,004	1,72 (1,07 – 2,80)	0,033
≥300 min por semana	1,68 (1,17 – 2,42)	0,005	1,88 (1,12 – 3,17)	0,016
≥420 min por semana	1,78 (1,21 – 2,58)	0,003	2,03 (1,18 – 3,51)	0,011
AFMV no lazer				
≥150 min por semana	1,85 (1,27 – 2,70)	0,001	1,85 (1,18 – 2,90)	0,008
≥300 min por semana	1,76 (1,24 – 2,49)	0,001	1,90 (1,21 – 3,02)	0,006
≥420 min por semana	1,77 (1,25 – 2,49)	0,001	1,94 (1,20 – 3,16)	0,007

*Ajustada para sexo, idade, nível econômico, maturação sexual e percentual de gordura. ** Regressão de Poisson. AFM = Atividade física de intensidade moderada; AFV = Atividade física de intensidade vigorosa; AFMV = Atividade física de intensidade moderada com vigorosa; ACR = Aptidão física cardiorrespiratória adequada

semana de AFM, a RP foi de 1,50 (IC95%: 1,10 – 1,99), indicando uma associação positiva com ACR adequada. Aplicando o limite de ≥420 minutos por semana de AFM, a RP foi de 1,51 (IC95%: 1,07 – 2,54) (Tabela 4).

Analisando especificamente a AFV no lazer, constatou-se que indivíduos que atingiram ≥150 minutos por semana apresentaram uma RP de 1,72 (IC95%: 1,07 – 2,80). Além disso, ao avaliar o limiar de ≥300 minutos por semana de AFV no lazer, a RP foi de 1,88 (IC95%: 1,12 – 3,17). Entre os que atingiram o limiar de ≥420 minutos por semana de AFV no lazer, a RP foi de 2,03 (IC95%: 1,18 – 3,51).

Na análise conjunta de AFMV no lazer, os resultados ajustados revelaram que os indivíduos que atingiram ≥150 minutos por semana apresentaram uma RP de 1,85 (IC95%: 1,18 – 2,90), indicando uma associação positiva e significativa com ACR adequada. Da mesma forma, aqueles que praticaram pelo menos ≥300 minutos por semana de AFMV no lazer apresentaram uma RP de 1,90 (IC95%: 1,21 – 3,02). Entre os que atingiram o limiar de ≥420 minutos por semana, a RP foi de 1,94 (1,20 – 3,16) (Tabela 4).

Discussão

Este estudo, conduzido com adolescentes do ensino médio, identificou que níveis mais elevados de atividade física no lazer, especialmente de intensidade vigorosa, estão associados a maior probabilidade de ter ACR adequada. Os resultados desta análise contribuem sig-

nificativamente para a compreensão da relação entre a atividade física no lazer e a ACR, considerando uma abordagem abrangente dos limiares de tempo e intensidades da atividade física. Importante ressaltar que as análises foram ajustadas para variáveis confundidoras importantes, como sexo, idade, nível econômico, maturação sexual e percentual de gordura.

A constatação de uma associação positiva e significativa entre a AFM no lazer e a ACR adequada, mesmo em níveis mais baixos de atividade (≥150 minutos por semana), está em consonância com estudos anteriores que destacaram os benefícios da AFM para a saúde cardiovascular. Além disso, a análise revelou uma dose-resposta, indicando uma probabilidade maior de ACR adequada à medida que a duração da atividade física aumenta, corroborando com as atuais diretrizes de saúde que enfatizam a importância de atingir níveis mais elevados de atividade física para obter benefícios ótimos à saúde²⁴.

Quanto à AFV no lazer, os resultados também indicam uma associação positiva e significativa com a ACR adequada, corroborando com estudos anteriores que destacaram os benefícios desse tipo de atividade para a saúde cardiovascular². A análise demonstra que um mínimo de 150 minutos por semana de AFV está associado a uma probabilidade maior de ACR adequada, e essa probabilidade aumenta substancialmente à medida que a duração da atividade aumenta.

A análise combinada da AFMV no lazer reforça a

importância da prática regular dessas atividades para a saúde cardiovascular. Os resultados indicam uma tendência consistente de associação positiva e significativa, independentemente da intensidade ou limiar de atividade física, enfatizando que a participação em ambas intensidades de atividades físicas no lazer pode proporcionar benefícios substanciais para a ACR.

Aspectos relacionados ao volume e intensidade mínima da prática de atividade física que resulte em uma boa ACR ainda têm sido investigados¹⁰. As recomendações da Organização Mundial da Saúde⁷ são baseadas em um relevante resumo de evidências. Apesar disso, há resultados que indicam benefícios à saúde com a prática de atividade física considerando uma média de 30 minutos diários²⁵, o que implicaria em diminuição das recomendações atuais (entre 300 e 420 minutos semanais). Um estudo de revisão evidenciou que crianças e adolescentes (>7 anos) com frequência superior a três dias por semana de prática de AFV, realizadas no tempo de 30–45 minutos, tiveram efeito positivo sobre a ACR⁸. Evidenciando que tempos inferiores a 60 minutos diários ou 420 min/semana podem trazer benefícios para ACR²⁵.

No estudo de Morrow et al.¹⁰ foram avaliados 4.621 estudantes do ensino médio, que responderam questionário sobre atividade física e realizaram uma bateria de testes físicos¹⁰, e verificaram que quem não praticou pelo menos 60 min/semana de atividade física aeróbia teve a mesma chance de apresentar níveis adequados para a capacidade cardiorrespiratória e composição corporal quando comparados àqueles que atingiram esta recomendação, mesmo após ajustes (RO = 1,13 [IC95%: 0,92 - 1,38]; RO 1,08 [IC95%: 0,90 - 1,30])¹⁰.

Nesse sentido, diferentes limiares de atividade física podem gerar efeitos distintos, especialmente em casos de indivíduos ou desfechos menos responsivos ao estímulo da atividade física⁵, como por exemplo, a ACR, percentual de gordura e entre outros. Este estudo sugere que tempos inferiores a 60 minutos diários ou 420 minutos semanais podem trazer benefícios para a ACR. Resultados anteriores destacam que não atingir pelo menos 60 minutos por semana de atividade física aeróbia não compromete necessariamente a capacidade cardiorrespiratória¹⁰.

A ACR é influenciada por múltiplos fatores, mas, particularmente, pelo volume e intensidade da atividade física – principal determinante desta capacidade física. Uma meta-análise²⁶ concluiu que o treinamento intervalado de alta intensidade é o método mais eficiente para melhorar o condicionamento cardiorres-

piratório de crianças e adolescentes em comparação com o treinamento contínuo de intensidade moderada. Dessa forma, as diretrizes para adolescentes devem incluir informações relacionadas à intensidade, oferecendo alternativas para aqueles que não conseguem atingir a recomendação inicial.

Destacamos que nas análises de AFV no lazer, foram obtidas a probabilidade mais alta de atingir a ACR adequada (2,03; IC95%: 1,18 – 3,51), corroborando que a intensidade das atividades realizadas é um fator determinante para a manutenção e aumento da ACR.

A elaboração de diretrizes para atividade física enfrenta desafios significativos ao propor recomendações que abranjam toda a diversidade da população e as diferentes capacidades físicas. Por exemplo, para a composição corporal de adolescentes, AFV têm mostrado associação com menor percentual de gordura corporal, enquanto essa associação por vezes não é observada considerando atividades moderadas¹⁷. Diante dessa heterogeneidade, sugere-se que as diretrizes destinadas aos adolescentes incorporem informações pertinentes à importância da intensidade das atividades praticadas. Embora as recomendações de atividade física não tenham como alvo exclusivo a promoção de melhorias na ACR, é imprescindível reconhecer que a ACR figura de maneira proeminente na cadeia causal dos benefícios advindos da atividade física.

Contudo, é importante reconhecer as limitações do estudo. O desenho transversal e a amostra não representativa demandam cautela ao interpretar as associações encontradas. O uso de questionários para medir a atividade física e de testes indiretos para estimar o $VO_{2\max}$ pode introduzir imprecisões nos resultados, apesar de serem métodos comumente utilizados em estudos epidemiológicos devido à praticidade e baixo custo^{27–29}.

Em resumo, os resultados deste estudo alinham-se à literatura científica atual, evidenciando a associação entre a prática de atividade física e a ACR nos diferentes limiares de tempo estudados, indicando que, para adolescentes, a prática de pelo menos 150 minutos por semana foi suficiente para promover a ACR adequada. Portanto, devemos estimular a população em geral a praticar atividade física, independente do tempo disponível e conscientizar a todos que a prática regular de atividade física regular é indispensável para uma boa saúde.

Acredita-se também que quantidades adicionais de atividades físicas poderão aumentar as chances de os níveis esperados de ACR e assim maiores benefícios para a saúde como: controle do peso adequado e na

diminuição do risco de obesidade, melhora na coordenação motora, melhora as funções cognitivas e no desenvolvimento de habilidades psicológicas e sociais¹.

É relevante mencionar que estabelecer metas excessivamente elevadas pode muitas vezes se mostrar inatingível para a população-alvo, o que, por sua vez, pode desestimular aqueles que buscam aumentar seu nível de atividade física³⁰. Nesse contexto, diretrizes mais flexíveis e abrangentes se fazem necessárias, reconhecendo a importância de considerar diferentes intensidades de atividade física, com vistas a abranger os diversos desdobramentos benéficos para a saúde.

Futuras pesquisas devem procurar consolidar a relação entre a atividade física e outros aspectos da ACR com o propósito de estabelecer diretrizes quanto à quantidade mínima necessária de atividade física durante a adolescência, visando alcançar e manter a ACR adequada. Essas informações serão de grande valia para subsidiar o desenvolvimento de diretrizes mais específicas e ajustadas às distintas capacidades físicas da população adolescente.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (Edital 05/2013 – PROPEP).

Contribuição dos autores

Peixoto MB: Conceitualização; Metodologia; Análise de dados; Pesquisa; Administração do projeto; Redação do manuscrito original; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Borges TT: Conceitualização; Metodologia; Análise de dados; Pesquisa; Supervisão; Administração do projeto; Redação - revisão e edição; Aprovação da versão final do manuscrito. Reichert FF: Conceitualização; Metodologia; Análise de dados; Pesquisa; Supervisão; 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

O manuscrito não utilizou de ferramentas de inteligência artificial para a sua elaboração.

Disponibilidade de dados de pesquisa e outros materiais

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito.

Agradecimentos

Este artigo faz parte da tese de doutorado do primeiro autor deste trabalho e foi realizado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas. Os autores agradecem ao Departamento de Educação Física do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Câmpus Pelotas, por viabilizar a realização deste estudo.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Guia de Atividade Física para a População Brasileira [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 54 p.: il.
2. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA*. 2018;320(19):2020–8. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>.
3. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334–59. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213feff>.
4. 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*. 2021;398(10298):429–42. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01259-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01259-9).
5. Janssen I. Physical activity guidelines for children and youth. *Can J Public Health*. 2007;98 Suppl 2:109–21. doi: <https://doi.org/10.1139/H07-109>.
6. Ramires VV, dos Santos PC, Barbosa Filho VC, Bandeira A da S, Marinho Tenório MC, de Camargo EM, et al. Physical Education for Health Among School-Aged Children and Adolescents: A Scoping Review of Reviews. *J Phys Act Health*. 2023;20(7):586–99. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0395>.
7. WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organization. 2010.
8. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence Based Physical Activity for School-age Youth. *J Pediatr*. 2005;146(6):732–7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>.
9. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010;7:40. doi: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>.
10. Morrow JR Jr., Tucker JS, Jackson AW, Martin SB, Greenleaf CA, Petrie TA. Meeting physical activity guidelines and health-related fitness in youth. *Am J Prev Med*. 2013 May;44(5):439–44. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.01.008>.
11. Ortega F, Ruiz J, Castillo M, Sjörström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes*. 2008;32(1):1–11. doi: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>.

12. Leger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1982;49(1):1-12. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00428958>.
13. Añez CRR, Hino AAFerreira. Manual prático para a aplicação do teste de Vai-e-Vem (20m) de Léger. Disponível em: <<https://gpaq.com.br/wp-content/uploads/2013/11/Manual-L%C3%A9ger-Modificado-v2.pdf> e acesso em: 20/07/2023.
14. Ortega F, Ruiz J, Castillo M, et al. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes*. 2008;32(1):1-11. doi: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>.
15. Bastos JP, Araujo CL, Hallal PC. Prevalence of insufficient physical activity and associated factors in Brazilian adolescents. *J Phys Act Health*. 2008;5(6):777-94. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.5.6.777>.
16. Butte N, Watson K, Ridley K, Zakeri I, McMurray R, Pfeiffer K, et al. A Youth Compendium of Physical Activities: Activity Codes and Metabolic Intensities. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(2):246-56. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001430>.
17. Ramires VV, Dumith SC, Wehrmeister FC, Hallal PC, Menezes AM, Gonçalves H. Physical activity throughout adolescence and body composition at 18 years: 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13(1):105. doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0430-6>.
18. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa - ABEP. Critério de Classificação Econômica, São Paulo, SP. 2012.
19. Tanner J. Growth at adolescence. 2 ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 1962.
20. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988;60(5):709-23.
21. Santos M, Reis R, Rodriguez-Añez C, Fermio R. Desenvolvimento de um instrumento para avaliar barreiras para a prática de atividade física em adolescentes. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2009;14(2):76-85. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.14n2p76-85>.
22. Luchese S. Avaliação cardíaca para atividade física e prática de esportes nas cardiopatias con-gênitas. *Rev da Soc de Cardiol do Rio Grande do Sul - Ano XIII no 01 Jan/FevMar/Abr*. 2004.
23. Léger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur J Appl Physiol*. 1982;49(1):1-12. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00428958>.
24. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-62. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>.
25. Janssen I, LeBlanc A. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys*. 2010;7:40. doi: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>.
26. Cao M, Quan M, Zhuang J. Effect of High-Intensity Interval Training versus Moderate-Intensity Continuous Training on Cardiorespiratory Fitness in Children and Adolescents: A Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(9):1533. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph16091533>.
27. Grant JA, Joseph AN, Campagna PD. The Prediction of Vo₂max: A Comparison of 7 Indirect Tests of Aerobic Power. *J Strength Cond Res*. 1999;13(4):346-52. doi: <https://doi.org/10.1519/00124278-199911000-00008>.
28. Stickland MK, Petersen SR, Bouffard M. Prediction of Maximal Aerobic Power From the 20-m Multi-stage Shuttle Run Test. *Can J Appl Physiol*. 2003;28(2):272-82. doi: <https://doi.org/10.1139/h03-021>.
29. Batista MB, Cyrino ES, Milanez VF, Silva MJC e, Arruda M de, Ronque ERV. Estimativa do consumo máximo de oxigênio e análise de concordância entre medida direta e predita por dife-rentes testes de campo. *Rev Bras Med Esporte*. 2013;19(6):404-9. doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922013000600005>.
30. Brawley L, Latimer A. Physical activity guides for Canadians: messaging strategies, realistic expectations for change, and evaluation. *Can J Public Health*. 2007;98(Suppl 2):S170-84. doi: <https://doi.org/10.1139/H07-105>.

Recebido: 29/11/2022

Aprovado: 06/03/2024

Editor AssociadoEduardo Caldas Costa 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Como citar este artigo:

Peixoto MB, Borges TT, Reichert FF. Associação entre prática de atividade física e aptidão cardiorrespiratória adequada em adolescentes. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde*. 2024;29:e0336. DOI: [10.12820/rbafs.29e0336](https://doi.org/10.12820/rbafs.29e0336)