

**FATORES RELACIONADOS À APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE ESCOLARES**

Gabriel Alves Aimi<sup>1</sup>, Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior<sup>1</sup>, Priscila Antunes Marques<sup>1</sup>  
 Alexandre Patz Hein<sup>1</sup>, Giovani dos Santos Cunha<sup>1</sup>, Marcelo Francisco da Silva Cardoso<sup>1</sup>  
 Rogério da Cunha Voser<sup>1</sup>

**RESUMO**

Objetivo geral: Descrever e analisar os efeitos das variáveis: nível de atividade física, prática esportiva, sexo e maturação sobre a variabilidade na condição cardiovascular, considerando como covariantes as variáveis somáticas e as idades dos escolares. Objetivo específico: Identificar as variáveis que apresentaram diferenças estatísticas em relação ao desempenho do teste de resistência aeróbia, considerando as covariáveis incluídas no modelo, idade, massa corporal, IMC, RCQ, RCE e porcentagem de gordura corporal. Materiais e métodos: A amostra foi composta por 173 alunos (99 meninos e 74 meninas) de uma escola privada da cidade de Porto Alegre. Foram avaliados o IMC, a RCE, o RCQ, o percentual de gordura, o PVC, o nível de atividade física, a prática de escola esportiva e a aptidão cardiorrespiratória. Para análise dos dados foi utilizada estatística descritiva e inferencial ANOVA Fatorial, com tratamento Post-hoc o teste de Bonferroni, considerando um alfa de 0,05. Resultados: Meninos têm melhor aptidão cardiorrespiratória que meninas; escolares com o nível de atividade física maior tem melhor aptidão cardiorrespiratória assim como aqueles que praticam escola esportiva no contra turno da escola. Conclusão: O sexo, o nível de atividade física e a prática de escola esportiva exercem influência no condicionamento cardiorrespiratório.

**Palavras-chave:** Aptidão Cardiorrespiratória. Atividade Física. Crianças.

**ABSTRACT**

Factors related to school cardiorrespiratory fitness

General objective: To describe and analyze the effects of the variables: physical activity level, sports practice, gender and maturation on the variability in the cardiovascular condition, considering somatic variables and the ages of the students. Specific objective: To identify the variables that presented statistical differences regarding the performance of the aerobic resistance test, considering the covariates included in the model, age, body mass, BMI, WHR, WHtR and body fat percentage. Materials and methods: The sample consisted of 173 students (99 boys and 74 girls) from a private school in the city of Porto Alegre. BMI, WHtR, WHR, fat percentage, CVP, physical activity level, sports school practice and cardiorrespiratory fitness were evaluated. For data analysis we used descriptive and inferential statistics ANOVA Factorial, with Post-hoc treatment Bonferroni test, considering an alpha of 0.05. Results: Boys have better cardiorrespiratory fitness than girls; students with the highest level of physical activity have better cardiorrespiratory fitness as well as those who practice school sports on the counter shift. Conclusion: Gender, physical activity level and sports school practice influence cardiorrespiratory conditioning.

**Key words:** Cardiorrespiratory Fitness. Physical activity. Children.

E-mail dos autores:  
 gabaimi@hotmail.com  
 miguel.nutricao@hotmail.com  
 priscila.antunes@ufrgs.br  
 alexandre\_hein@hotmail.com  
 giovani.cunha@ufrgs.br  
 marcelocardoso.esef@gmail.com  
 rogerio.voser@ufrgs.br

1 - Escola de Educação Física, Fisioterapia, Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil.

## INTRODUÇÃO

A adolescência se caracteriza pelo início da puberdade e por intensas mudanças decorrentes da transição entre infância e vida adulta. Tal momento promove o estirão de crescimento, além do aumento na produção de hormônios e a maturação sexual (Gallahue, Ozmun e Goodway, 2013; Ré, 2011).

Esses aspectos relacionam-se diretamente com o estado nutricional, aptidão física e nível de atividade física.

Assim sendo, acompanhar esses fatores é importante não só para o controle do ganho de peso como também para adequação de estímulos que não prejudiquem o processo de crescimento (Alves e Lima, 2008; Ré, 2011).

Para além da prática de atividade física, ressalta-se na literatura a importância do desenvolvimento dos componentes da aptidão física relacionada à saúde (força/resistência muscular, flexibilidade, aptidão cardiorrespiratória e composição corporal) (Oliveira, 2014; Oliveira, 2017; Schubert e colaboradores, 2016).

Entre os aspectos que podem influenciar os níveis de aptidão física estão as transformações morfológicas e fisiológicas decorrentes do processo de crescimento e maturação sexual e aspectos comportamentais como: o nível de atividade física estruturada (com atividades de intensidade de moderada a vigorosa) e o comportamento sedentário de crianças e adolescentes (Andreasi e colaboradores, 2010; Sousa Pereira e Moreira, 2013; Oliveira, 2017; Lima e colaboradores, 2018).

Na perspectiva da aptidão física relacionada à saúde, a aptidão cardiorrespiratória ganha destaque. Compreendida como o componente da aptidão física que melhor representa a capacidade dos sistemas cardiovascular e respiratório em fornecer oxigênio aos músculos durante a prática de atividade física ou exercício físico (Armstrong, Tomkinson e Ekelund, 2011), tem sido considerada um importante marcador de saúde o qual, bons níveis de aptidão cardiorrespiratória representam um efeito protetor contra o desenvolvimento de doenças crônicas em crianças e adolescentes (Oliveira e Guedes, 2016).

Nesse sentido, como forma de identificar riscos à saúde aumentados, pesquisadores têm recomendado critérios de referência para a aptidão cardiorrespiratória

em crianças e adolescentes (Lang e colaboradores, 2019; Ruiz e colaboradores, 2016; PROESP, 2016).

Testes indiretos de avaliação desse componente da aptidão física, como testes de campo, são mais indicados pela comunidade acadêmica quando se leva em consideração o ambiente escolar. A praticidade, a economia e uma maior abrangência são características importantes para realizar avaliações neste contexto (PROESP, 2016).

Com relação à aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes brasileiros, estudos indicam que seus valores médios vêm diminuindo nas últimas décadas.

Um estudo de revisão que tomou por referência os anos entre 1981 e 2014, identificou que os níveis de aptidão cardiovascular em crianças e adolescentes declinaram aproximadamente 7,3%, indicando a necessidade de entender quais fatores podem estar relacionados às variações da aptidão cardiovascular (Tomkinson e colaboradores, 2017).

Reforça-se que essa diminuição está relacionada ao aumento do risco de doenças cardiovasculares e síndrome metabólica em adolescentes, bem como a risco de doenças cardiovasculares na vida adulta, confirmando a importância do estudo dessa variável em todas as faixas etárias (Ortega e colaboradores, 2008).

Somando-se a isso, a avaliação do estado nutricional por meio de avaliações antropométricas, como cálculo do índice de massa corporal (IMC), composição corporal, perímetro da cintura e outras medidas, têm sido um método satisfatório de identificação por apresentar baixo custo e fácil aplicação, contribuindo para a avaliação de um número maior de indivíduos em estudos epidemiológicos (Gaya e colaboradores, 2017).

A literatura sugere uma relação inversa entre essas variáveis e o nível de atividade física e aptidão cardiovascular de crianças e adolescentes (Pani e colaboradores, 2017, Souza, Barros Filho e Saron, 2018).

O aumento da prática regular de atividade física moderada a vigorosa tem como dose resposta a melhora dos níveis de aptidão cardiorrespiratória.

Essa ação é justificada como uma importante medida de proteção e prevenção ao excesso de peso e ao desenvolvimento precoce das doenças cardiovasculares (Weber

e colaboradores, 2017; Calahorra-Cañada e colaboradores, 2017).

De encontro ao exposto no parágrafo acima, Guedes e Guedes (2002), ao investigarem a associação entre informações sobre a prática de atividade física habitual e os componentes da aptidão física relacionada à saúde, em adolescentes, encontraram baixa associação entre atividade física moderada/vigorosa e a aptidão cardiorrespiratória e, não encontraram associação com os outros componentes da aptidão física relacionada à saúde. Os autores sugerem que adolescentes serem habitualmente ativos não garante necessariamente que possam ser aptos fisicamente. Relatam ainda que outros fatores, como o estado nutricional e composição corporal, entre outros e, não somente os níveis de atividade física podem influenciar os componentes da aptidão física relacionada à saúde.

Considerando o exposto acima, percebe-se que o estudo da aptidão cardiorrespiratória em crianças e adolescentes é de suma importância, além disso, compreender os aspectos que influenciam essa variável se torna necessário para que seja possível formular ações de promoção da saúde. Sendo assim, procura-se responder a seguinte questão: quais fatores podem explicar a variabilidade da condição cardiovascular de escolares?

Para tanto, este artigo tem como objetivo, descrever e analisar os efeitos das variáveis: nível de atividade física, prática esportiva, sexo e maturação sobre a variabilidade na condição cardiovascular, considerando como covariantes as variáveis somáticas e as idades dos escolares.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Considerações Éticas

Esta pesquisa faz parte de um projeto maior intitulado "Estado nutricional, nível de atividade física, autoimagem e parâmetros fisiológicos de escolares do ensino fundamental e médio" aprovado com o número do parecer do Comitê de Ética e Pesquisa da UFRGS: 2.452.425.

### Tipo de Estudo

Este estudo caracteriza-se como um estudo descritivo e comparativo, de

abordagem quantitativa, com corte transversal (Gaya, 2016). Foram selecionados alunos de uma escola privada da cidade de Porto Alegre - Rio Grande do Sul.

### Amostra

A amostra foi composta inicialmente por 267 escolares, sendo destes, 147 meninos e 120 meninas, com idade entre 12 e 17 anos. A definição da escola ocorreu por critério de conveniência e a participação dos sujeitos da pesquisa ocorreu de forma voluntária. Foram incluídos na pesquisa os alunos que estavam devidamente matriculados nos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano), aptos a realizarem as avaliações, que entregaram os termos de consentimento e assentimento assinados e que por fim participaram de todas as avaliações propostas. Desta forma a amostra final foi composta por 173 escolares: 99 meninos e 74 meninas.

### Procedimentos

A avaliação antropométrica ocorreu da seguinte forma, para avaliar a massa corporal foi utilizada uma balança digital portátil com precisão de até 500 gramas, os avaliados foram previamente orientados a utilizar trajes leves e foram medidos descalços. Para a estatura, foi utilizada uma fita métrica (com precisão de 2 mm), uma fita adesiva e uma prancheta. A fita métrica foi colada na parede a um metro do chão com fita adesiva. O avaliado foi instruído a ficar com os pés descalços, encostado na parede e de frente para o avaliador. O avaliador com a prancheta perpendicular à cabeça do avaliado e encostando a borda lateral inferior da prancheta na cabeça do avaliado e a borda inferior na parede, registrou a medida verificada na fita métrica acrescida de 1 metro. Por fim, o IMC (Índice de Massa Corporal) foi calculado a partir da razão entre a massa corporal (em quilogramas) pela estatura (em metros) ao quadrado: "massa(kg)/ altura<sup>2</sup>(m)".

A circunferência da cintura foi avaliada tendo como referência o terço médio entre a última costela e a borda superior da crista ilíaca. A RCE (relação cintura- estatura) foi calculada a partir da razão entre a medida da circunferência da cintura e a estatura. A circunferência do quadril foi medida na região de maior protuberância glútea. Posteriormente foi calculado a RCQ (relação cintura-quadril),

razão entre a circunferência de cintura e a circunferência de quadril.

A avaliação do percentual de gordura corporal (%GC) foi realizada a partir das equações preditivas de Slaughter e colaboradores, (1988). Esses autores propõem duas equações, uma para cada gênero e relacionadas à faixa etária estudada, a partir da utilização da medida de duas dobras cutâneas (DC), a tricipital e a da panturrilha. A equação para estimar o %GC nos meninos foi:  $\%GC = 0,735 (DC_{tricipital} + DC_{panturrilha}) + 1$  enquanto nas meninas:  $\%GC = 0,610 (DC_{tricipital} + DC_{panturrilha}) + 5,1$ .

A dobra cutânea tricipital foi medida no ponto meso umeral da região posterior do braço e a dobra cutânea da panturrilha foi medida na maior circunferência da perna na região medial. As medidas foram realizadas nos membros do lado direito do corpo e seguiram orientações do Heyward (2004). Um único avaliador, no caso o pesquisador principal, aferiu as medidas das dobras cutâneas.

O pico de velocidade do crescimento (PVC) foi estimado conforme equações preditivas propostas por Mirwald e colaboradores, (2002). Esses autores propõem equações distintas por sexo às quais levam em consideração a idade, a altura tronco-encefálica, a estatura, o comprimento de pernas e a massa corporal. O PVC distingue os indivíduos em Pré-PVC ( $PVC < -1$ ), Durante-PVC ( $PVC \geq -1$  ou  $PVC \leq +1$ ) e Pós-PVC ( $PVC > +1$ ) numa estratificação relacionada à maturação biológica (MIRANDA et al., 2014).

Para avaliação do nível de atividade física foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em sua versão curta, validado no Brasil por Matsudo e colaboradores (2001). As perguntas do questionário estão relacionadas às atividades realizadas na semana anterior à aplicação do questionário.

A orientação para classificação do nível de atividade física segundo o IPAQ divide e conceitua nas seguintes categorias, sedentário, Insuficientemente Ativo, Ativo e Muito Ativo. Junto da proposição do questionário foi realizada uma pergunta sobre participação dos estudantes em "Atividades Esportivas Extracurriculares", onde os alunos

deveriam responder se participavam ou não desse tipo de atividade.

A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada a partir do Teste de Aptidão Física Cardiorrespiratória de corrida/caminhada de 6 minutos proposto pelo Manual do PROESP (2016).

Seguindo as instruções do manual foi demarcado o perímetro de uma quadra de voleibol (54m). Essa demarcação foi sinalizada a cada 2m. Em seguida os alunos foram divididos em pequenos grupos adequados às dimensões da pista e instruídos quanto ao objetivo do teste: correrem e/ou caminharem a maior distância possível durante os 6 minutos, evitando picos de velocidade intercalados com caminhadas longas.

Assim como foram instruídos que ao final do teste – sinalizado com um assvio no apito – deveriam parar imediatamente e aguardarem o avaliador verificar a distância percorrida. Com um cronômetro foi marcado o tempo e informado aos alunos a passagem do tempo: 2 minutos, 4 minutos e 5 minutos (tempo em que se ressaltava 1 minuto para o fim). A distância percorrida foi registrada em metros.

## Estatística

Os efeitos das variáveis a) independentes: nível de atividade física, sexo, prática esportiva, maturação biológica e b) covariantes: idade, massa corporal, IMC, RCQ, RCE e %GC, sobre a variabilidade na condição cardiovascular, assim como, na comparação entre eles, utilizou-se a estatística inferencial, adotando o teste da ANOVA Fatorial, com tratamento Post-hoc o teste de Bonferroni. Os valores de corte adotados são de .1, .3, e .5 para pequenos, médios e grandes efeitos, respectivamente de acordo com Cohen, (1988); ( $\eta^2$ ). Todas as análises foram realizadas no software SPSS V. 25 e o alfa mantido em 0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta a descrição das frequências das variáveis independentes (nível de atividade física, sexo, escola esportiva e classificação da maturidade).

**Tabela 1** - Descrição das frequências nas variáveis independentes que foram incluídas no modelo da ANOVA Fatorial.

	Rótulo de valor	n
NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	Sedentário	2
	Irregularmente ativo	34
	Ativo	70
	Muito ativo	67
SEXO	Feminino	74
	Masculino	99
ESCOLA ESPORTIVA	Sim	101
	Não	72
CLASSIFICAÇÃO MATURIDADE	Pré-PVC	31
	Durante-PVC	62
	Pós-PVC	80

**Legenda:** PVC - Pico de Velocidade do Crescimento.

De acordo com a tabela acima, a maior parte dos estudantes foram considerados "Ativo" ou "Muito Ativo". A maioria, 99 estudantes, é do sexo masculino e 74 do sexo feminino. Quanto à participação em escola esportiva, 101 referiram

participarem de escola esportiva no contra turno e 72 não participam. E, quanto à maturidade, 80 estudantes já passaram pelo PVC, 62 estão vivenciados o PVC e 31 ainda não chegaram no PVC.

#### Variável dependente: teste 6 min

**Tabela 2** - Teste de igualdade de variâncias do erro de Levene.

Variável dependente: teste 6 min			
F	gl1	gl2	Sig.
,920	28	144	,586

O resultado da tabela 2 revela que as matrizes de variância são iguais permitindo o procedimento na análise posterior com a ANOVA Fatorial. Assim, a tabela 3 apresenta

os resultados da ANOVA Fatorial e os efeitos das variáveis independentes sobre a variabilidade da aptidão cardiovascular.

**Tabela 3** - Resultados da ANOVA Fatorial e os efeitos das variáveis independentes sobre a variabilidade na condição cardiovascular de escolares.

Testes de efeitos entre sujeitos.

Variável dependente: Teste 6 minutos (aptidão cardiovascular).

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	GI	Quadrado Médio	F	Sig.	Eta parcial quadrado	Poder observado
MODELO CORRIGIDO INTERCEPTO	2840209,762	34	83535,581	8,525	,000	,677	1,000
IDADE	102478,507	1	102478,507	10,459	,002	,070	,895
MASSA CORPORAL	16782,441	1	16782,441	1,713	,193	,012	,255
IMC	23136,248	1	23136,248	2,361	,127	,017	,332
RCQ	17,500	1	17,500	,002	,966	,000	,050
RCE	30863,246	1	30863,246	3,150	,078	,022	,422
%GC	37167,754	1	37167,754	3,793	,053	,027	,490
NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	240459,816	1	240459,816	24,541	,000	,151	,998
SEXO	106111,659	3	35370,553	3,610	,015	,073	,784
ESCOLA ESPORTIVA	6507,777	1	6507,777	,664	,416	,005	,128
CLASSIFICAÇÃO MATURIDADE	52629,365	1	52629,365	5,371	,022	,037	,634
	26810,497	2	13405,249	1,368	,258	,019	,291

**Legenda:** IMC (Índice de Massa Corporal); RCQ (Relação Cintura Quadril); RCE (Relação Cintura Estatura); %GC (Percentual de Gordura Corporal).

Com base nos resultados da tabela 3 as variáveis, porcentagem de gordura, nível de atividade física e escola esportiva apresentaram um efeito significativo (Partial Eta Squared) de tamanho pequeno sobre a variabilidade da condição cardiovascular %GC ( $F(34,138) = 24,541$ ;  $p = ,000$ ;  $\eta^2 = ,151$ ); Nível de Atividade Física ( $F(34,138) = 3,610$ ;  $p = ,015$ ;  $\eta^2 = ,073$ ); Escola Esportiva ( $F(34,138) = 5,371$ ;  $p = ,022$ ;  $\eta^2 = ,037$ ).

As demais variáveis não exerceram efeitos significativos sobre a variabilidade da condição cardiovascular de escolares. O grupo de estudantes investigados no presente estudo apresenta um aumento significativo em sua condição cardiovascular quando associado a maiores níveis de atividade física e a prática de esportes em escolinhas

esportivas da escola no contra turno. Além disso, os meninos apresentam uma condição cardiovascular superior, quando comparados às meninas.

#### Comparações das médias marginais estimadas:

#### Variável independente - Nível de atividade física

A tabela 4 apresenta a média e o intervalo de confiança no teste de 6min. por categoria de nível de atividade física. Já a tabela 5 apresenta a comparação entre as categorias de níveis de atividade física quanto ao desempenho no teste de 6 minutos.

**Tabela 4** - Valores médios e intervalos de confiança no teste de 6 min. para as categorias do nível de atividade física.

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	Variável dependente: teste 6 minutos			
	Média	Std erro	Intervalo de Confiança 95%	
			Limite inferior	Limite superior
Sedentário	704,575	72,713	560,800	848,350
Irregularmente Ativo	931,328	21,818	888,187	974,469
Ativo	969,812	13,739	942,645	996,979
Muito Ativo	1005,149	14,386	976,703	1033,594

As covariáveis que aparecem no modelo são avaliadas nos seguintes valores: Idade = 13,18; Massa Corporal = 54,80; IMC

= 20,73; RCQ = ,781, RCE; =,435; %GC= 19,2860.

**Tabela 5** - Valores de prova para o teste de comparações múltiplo Post-hoc de Bonferroni, diferenças entre os níveis de atividade física no teste de 6 minutos.

Variável dependente: Teste 6 minutos

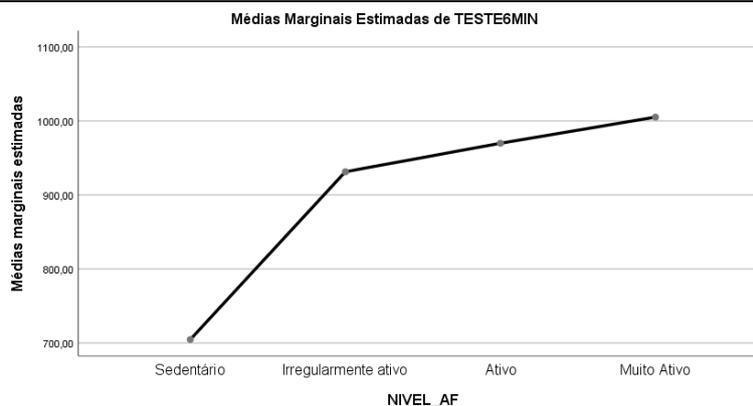
(I) NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	DE (J) NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	Diferença média (I- J)	Std erro	Sig.	95% Intervalo de Confiança para Diferença Limite inferior	95% Intervalo de Confiança para Diferença Limite superior
Sedentário	Irregularmente Ativo	-226,753	76,580	,022	-431,744	-21,762
	Ativo	-265,238	73,742	,003	-462,632	-67,843
	Muito Ativo	-300,574	74,937	,001	-501,166	-99,982
Irregularmente Ativo	Sedentário	226,753	76,580	,022	21,762	431,744
	Ativo	-38,484	26,032	,850	-108,169	31,200
	Muito Ativo	-73,821	25,589	,027	-142,317	-5,324
Ativo	Sedentário	265,238	73,742	,003	67,843	462,632
	Irregularmente Ativo	38,484	26,032	,850	-31,200	108,169
	Muito Ativo	-35,336	20,116	,487	-89,184	18,511
Muito Ativo	Sedentário	300,574	74,937	,001	99,982	501,166
	Irregularmente Ativo	73,821	25,589	,027	5,324	142,317
	Ativo	35,336	20,116	,487	-18,511	89,184

**Legenda:** Baseado em médias marginais estimadas e ajustamento para comparações: Bonferroni ( $p < ,05$ )

Com base nos resultados das tabelas 4 e 5, verificou-se que os estudantes com nível de atividade física mais baixa, sedentários, foram os que apresentaram índices médios mais baixos no teste de 6 minutos diferenciando-se significativamente dos índices médios dos outros estudantes com níveis de atividade física maior. Considerando as covariáveis mencionadas acima, ou seja, variáveis que foram controladas nessa análise,

aqueles estudantes com o nível de atividade física maior obtiveram melhores resultados no teste de 6min. e portanto, podem ser considerados com uma melhor aptidão cardiorrespiratória.

O comportamento dos efeitos e diferenças significativas da variável independente nível de atividade física pode ser mais bem observada na figura 1.



As covariáveis que aparecem no modelo são avaliadas nos valores a seguir: Idade = 13,18, Massa\_Corporal = 54,8000, IMC = 20,7389, RCQ = 7813, RCE = 4353, PERC\_GORDURA = 19,2860

**Figura 1** - Comportamento da variável nível de atividade física em relação ao desempenho no teste de 6 minutos considerando as variáveis somáticas como covariantes.

A literatura aponta que os níveis de aptidão física de crianças e adolescentes, além da influência das transformações fisiológicas e anatômicas decorrentes das descargas hormonais que são aumentadas com a chegada da puberdade são influenciados pela quantidade de atividade física (Guedes e Guedes 2002; Coledam e colaboradores, 2016).

Ainda, Guedes e Guedes (2002) mostra em seu estudo que, quando os adolescentes foram agrupados de acordo com os níveis de prática de atividade física habitual, a aptidão cardiorrespiratória foi o único indicador de aptidão física relacionada à saúde que apresentou diferenças significativas entre os mais e os menos ativos fisicamente.

Os estudos de Weber e colaboradores, (2017) e Calahorro-Cañada e colaboradores, (2017), sugerem que o aumento da prática regular de atividade física moderada a vigorosa tem como dose resposta a melhora dos níveis de aptidão cardiorrespiratória, além disso, também é reconhecida como uma importante medida de prevenção ao excesso de peso e ao

desenvolvimento precoce de doenças cardiovasculares.

Estudos de intervenção que propõem a realização de programas de atividade física planejados têm evidenciado efeitos positivos nos componentes da aptidão física (Oliveira, 2014; Almeida, 2016).

Rosário, Pedretti e Seabra (2019), em um estudo de revisão sistemática sugerem haver um efeito positivo de programas de atividade física na aptidão cardiorrespiratória de escolares e conseqüente, melhora na composição corporal desses indivíduos.

Assim como, Coledam e colaboradores, (2016), indicam que a aptidão cardiorrespiratória de adolescentes está relacionada à prática de educação física na escola, às atividades físicas semanais e à prática de esportes sistematizados.

### Variável independente - Sexo

A tabela 6 apresenta a média e o intervalo de confiança no teste de 6 minutos, por categoria de sexo.

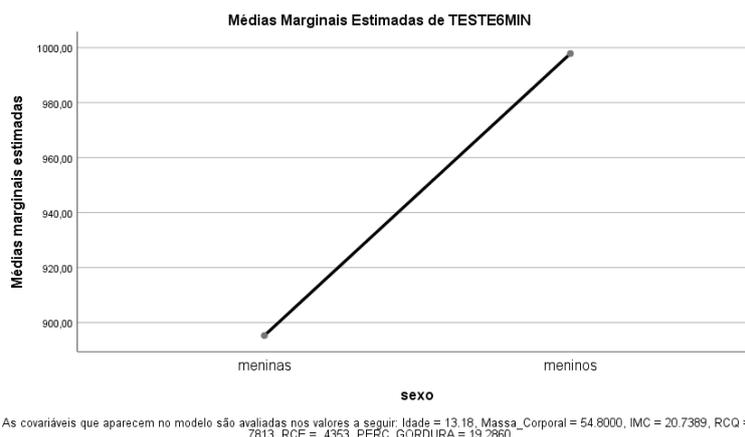
**Tabela 6** - Valores médios e de prova na comparação do teste de 6 min por sexo.

Variável dependente: teste 6 minutos					
Sexo	Média	Erro	Intervalo de Confiança 95%		Pairwise Sig.
			Limite inferior	Limite superior	
Feminino	895,285	19,769	856,196	934,374	,001
Masculino	997,846	15,652	966,897	1028,795	

As covariáveis que aparecem no modelo são avaliadas nos seguintes valores: Idade = 13,18, Massa Corporal = 54,8000, IMC = 20,7389, RCQ = ,7813, RCE = ,4353, %GC= 19,2860. Os resultados evidenciados na tabela 6 apontam que os escolares do sexo masculino apresentam uma condição

cardiovascular maior do que as meninas por apresentarem índices médios no teste de 6 minutos estatisticamente superiores.

O comportamento dos efeitos e diferenças significativas da variável independente sexo pode ser mais bem observado na figura 2.



**Figura 2** - Comportamento da variável sexo em relação ao desempenho no teste de 6 minutos considerando as variáveis somáticas como covariantes.

Essa condição já era esperada analisando a literatura e se confirma nesse estudo. A diferença na aptidão cardiorrespiratória entre meninas e meninos pode ser explicada pelo desenvolvimento de massa muscular, eficiência cardiorrespiratória e maiores níveis de atividade física predominantes em meninos (Machado,

Guglielmo e Denadai, 2002; Ruiz e colaboradores, 2011).

### Variável independente - Escola Esportiva

A tabela 7 apresenta valores médios e de prova na comparação do teste de 6min entre praticantes de escolinha esportiva no contra turno e não praticantes.

**Tabela 7** - Valores médios e de prova na comparação do teste de 6 min por prática esportiva na escolinha esportiva.

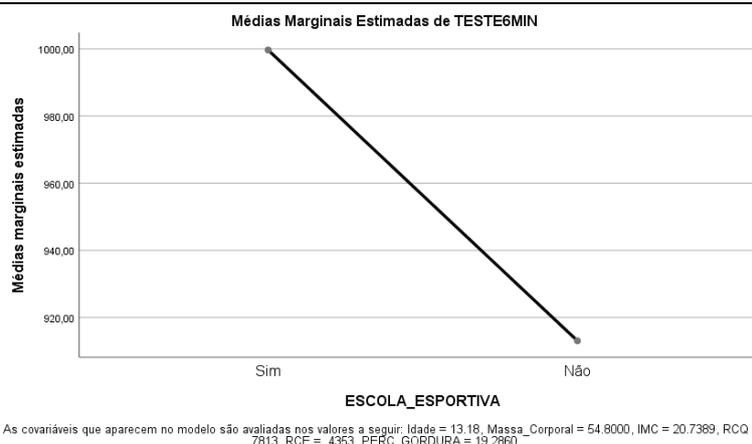
Variável dependente: teste 6 minutos					
Escola Esportiva	Média	Erro	Limite inferior	Limite superior	Pairwise Sig.
Sim	999,651	12,269	975,391	1023,912	,001
Não	913,048	15,262	882,871	943,225	

As covariáveis que aparecem no modelo são avaliadas nos seguintes valores: Idade = 13,18, Massa Corporal = 54,8000, IMC = 20,7389, RCQ = ,7813, RCE = ,4353, %GC= 19,2860.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 7 podemos dizer que os escolares que participam de atividades esportivas no contra turno da escola

apresentam uma condição cardiovascular maior do que os que não praticam esporte nas escolinhas, por apresentarem índices médios estatisticamente superiores no teste de 6 minutos.

O comportamento dos efeitos e diferenças significativas da variável independente prática esportiva pode ser mais bem observada na figura 3.



**Figura 3** - Comportamento da variável prática esportiva na escolinha em relação ao desempenho no teste de 6 minutos considerando as variáveis somáticas como covariantes.

A pesquisa de Mioduzki e colaboradores, (2016), ao avaliar a aptidão cardiorrespiratória de praticantes e não praticantes de escolinha esportiva não encontrou diferença significativa no teste realizado, os autores relatam que um fator que pode ter influenciado para que não houvesse diferença entre os grupos foi o nível de atividade física habitual das crianças não participantes de escolinhas esportivas que não foi controlado.

Diferentemente do exposto acima, este estudo sugere que praticantes de escolinha esportiva possuem melhor aptidão cardiorrespiratória.

Corroborando com esse achado, Silva e colaboradores (2013) ao analisar diferentes contextos esportivos verificou que níveis mais saudáveis da aptidão cardiorrespiratória estavam diretamente associados a maiores níveis de envolvimento em esportes organizados, esportes não organizados e esportes competitivos fora da escola.

Assim sendo, sugere-se que as escolinhas esportivas podem ser significativas em relação aos níveis de aptidão cardiorrespiratória, principalmente quando crianças e adolescentes apresentam baixos níveis de atividade física, especialmente de intensidade moderada e vigorosa. Vale ressaltar que estudos devem ser realizados para testar tal hipótese.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo permitiram concluir que as variáveis %GC, nível de atividade física e participação em escola esportiva apresentam um efeito de tamanho pequeno sobre a variabilidade da

condição cardiovascular, na qual, quanto menor for o %GC, maior for o nível de atividade física e maior for a participação em escola esportiva, maior será a probabilidade de o sujeito apresentar uma condição cardiovascular melhor.

Em relação às variáveis somáticas do estudo como covariáveis (idade, massa corporal, IMC, RCE, RCQ e %GC), confirmam-se as diferenças significativas na capacidade cardiorrespiratória a favor dos estudantes com maior nível de atividade física, do sexo masculino e dos praticantes de escola esportiva no contra turno.

Aspecto relevante se considerarmos que ter melhor aptidão cardiorrespiratória gera menor risco de desenvolverem doenças cardiovasculares.

Considera-se também que esse tipo de avaliação no contexto escolar possui alta relevância e importância para o planejamento e execução de futuras intervenções em prol da promoção da saúde dos escolares.

É importante ressaltar que estes achados se referem especificamente à escola estudada, assim, espera-se que sirvam como modelo para outros estudos e intervenções que visem promover hábitos saudáveis no ambiente escolar.

## REFERENCIAS

1-Almeida, B.G.S. Efeito de um programa de intervenção em educação física escolar na aptidão física relacionada à saúde. Dissertação de Mestrado em Ciência do Movimento Humano. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, UFRGS. Porto Alegre. 2016.

- 2-Alves, C.A.D.; Lima, R.V.B. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*. Vol. 26. Num. 4. 2008. p. 383-391.
- 3-Andreasi, V.; Michelin, E.; Rinaldi, A. E. M.; Burini, R. C. Aptidão física associada às medidas antropométricas de escolares do ensino fundamental. *Jornal de Pediatria*. Vol. 86. Num. 6. 2010. p. 497-502.
- 4-Armstrong, N.; Tomkinson, G.; Ekelund, U. Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth. *British journal of sports medicine*. Vol. 45. Num. 11. 2011. p. 849-858.
- 5-Calahorra-Cañada, F.; Torres-Luque, G.; López-Fernández, I.; Carnero, E. A. Is physical education an effective way to increase physical activity in children with lower cardiorespiratory fitness? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 27. Num. 11. 2017. p.1417-1422.
- 6-Cohen, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*: Jacob Cohen. Hillsdale, New Jersey. Lawrence Erlbaum Associates. 1988.
- 7-Coledam, D.H.C.; Ferraiol, P.F.; Santos, J. W.; Oliveira, A.R.D. Fatores associados à aptidão cardiorrespiratória de escolares. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 22 Num. 11. 2016. p. 21-26.
- 8-Sousa Pereira, E.; Moreira, O. C. Importância da aptidão física relacionada à saúde e aptidão motora em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 7. Num. 39. 2013. p. 309-316.
- 9-Souza, E.B.; Barros Filho, A.; Saron, M.L.G. Métodos de avaliação da composição corporal em pediatria. *Cadernos UniFOA*. Vol. 13. Num. 37. 2018. p. 123-136.
- 10-Gallahue, D.L.; Ozmun, J.C.; Goodway, J. D. *Compreendendo o desenvolvimento motor*:- bebês, crianças, adolescentes e adultos. AMGH Editora. 2013.
- 11-Gaya, A. Projetos de pesquisas científicas e pedagógicas. O desafio da iniciação científica. Belo Horizonte: Casa da Educação Física. 2016.
- 12-Gaya, A.R.; Brand, C.; Dias, A.F.; Gaya, A.C.A.; Lemes, V.B.; Mota, J. Obesity anthropometric indicators associated with cardiometabolic risk in Portuguese children and adolescents. *Preventive Medicine Reports*. Vol. 8. 2017. p. 158-162.
- 13-Guedes, D.P.; Guedes, J.E.R.P.; Barbosa, D.S.; Oliveira, J.A. Atividade física habitual e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 10. Num. 1. 2002. p. 13-22.
- 14-Heyward, V.H. *Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas*. Porto Alegre. ArtMed. 2004.
- 15-Lang, J.J.; Tremblay, M.S.; Ortega, F.B.; Ruiz, J.R.; Tomkinson, G.R. Review of criterion-referenced standards for cardiorespiratory fitness: what percentage of 1 142 026 international children and youth are apparently healthy? *British journal of sports medicine*. Vol. 53. Num. 15. 2019. p. 953-958.
- 16-Lima, F.E.B.; Coco, M.A.; Pellegrinotti, Í.L.; Lima, W.F.; Silva Lima, S.B.; Lima, F.B. Aptidão física relacionada ao desempenho motor e a saúde de adolescentes da região sudoeste do estado de São Paulo e norte pioneiro do estado do Paraná. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. Vol. 12. Num. 75. 2018. p. 908-919.
- 17-Machado, F.A.; Guglielmo L.G.A.; Denadai B.S. Velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio em meninos de 10 a 15 anos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 8. Num. 1. 2002.
- 18-Matsudo, S.; Araújo, T.; Matsudo, V.; Andrade, D.; Andrade, E.; Oliveira, L. C.; Braggion, G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 6. Num. 2. 2001. p. 5-18.
- 19-Mioduzki, A.; Souza, W. C.; Grzelczak, M. T.; Mascarenhas, L.P.G. Antropometria e aptidão física: comparação entre praticantes e não praticantes de escolinhas esportivas.

Archives of Health Investigation. Vol. 5. Num. 4. 2016.

20-Mirwald, R.L.; Baxter-Jones, A.D.; Bailey, D. A.; Beunen, G.P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 34. Num. 4. 2002. p. 689-694.

21-Oliveira, L.C.V. Análise dos efeitos de um programa de educação física relacionado à promoção da saúde sobre a aptidão física de escolares. Dissertação de Mestrado em Ciência do Movimento Humano. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança. UFRGS. Porto Alegre. 2014.

22-Oliveira, L.; Braga, F.; Lemes, V.; Dias, A.; Brand, C.; Mello, J.; Gaya A.R.; Gaya, A. Effect of an intervention in Physical Education classes on health related levels of physical fitness in youth. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 22. Num. 1. 2017. p. 46-53.

23-Oliveira, R.G.D.; Guedes, D.P. Physical activity, sedentary behavior, cardiorespiratory fitness and metabolic syndrome in adolescents: systematic review and meta-analysis of observational evidence. *Systematic review and meta-analysis of observational evidence*. PLoS ONE. Vol. 11. Num. 12. 2016. p.1-24.

24-Ortega, F.B.; Ruiz, J.R.; Castillo, M.J.; Sjöström, M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*. Vol 32. Num 1. 2008. p. 1-11.

25-Pani, V.O.; Cardoso, L.D.; Paula, H.D.; Faria, E.R.D. Variáveis antropométricas e de composição corporal como preditores de risco cardiovascular e da síndrome metabólica em adolescentes. *BRASPEN J*. Vol. 32. Num. 3. 2017. p. 259-267.

26-PROESP. Projeto Esporte Brasil: Manual de Testes e Avaliações. Disponível em: <<https://www.proesp.ufrgs.br>> Acesso em: 09/05/2019.

27-Ré, A. H. N. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*. Vol. 7. Num. 3. 2011. p. 55-67.

28-Rosário, G.T.; Pedretti, A.; Seabra, A. O efeito da atividade física na composição corporal e aptidão cardiopulmonar: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 13. Num. 82. 2019. p. 221-233.

29-Ruiz, J. R.; Cavero-Redondo, I.; Ortega, F.B.; Welk, G. J.; Andersen, L.B.; Martinez-Vizcaino, V. Cardiorespiratory fitness cut points to avoid cardiovascular disease risk in children and adolescents; what level of fitness should raise a red flag? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 50. Num. 23. 2016. p. 1451-1458.

30-Ruiz, J.R.; Castro-Piñero, J.; España-Romero, V.; Artero, E.G.; Ortega, F. B.; Cuenca, M. M.; Jimenez-Pavón, D.; Chillón, P.; Girela-Rejón, M.J.; Mora, J.; Gutiérrez, A.; Suni, J.; Sjöström, M.; Castillo, M.J. Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 45. Num. 6. 2001. p. 518-524.

31-Schubert, A.; Januário, R. S. B.; Casonatto, J.; Sonoo, C. N. Aptidão física relacionada à prática esportiva em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 22. Num. 2. 2016. p. 142-146.

32-Silva, G.; Andersen, L. B.; Aires, L.; Mota, J.; Oliveira, J.; Ribeiro, J. C. Associations between sports participation, levels of moderate to vigorous physical activity and cardiorespiratory fitness in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 31. Num. 12. 2013. p. 1359-1367.

33-Slaughter, M. H.; Lohman, T. G.; Boileau, R.; Horswill, C. A.; Stillman, R. J.; Van Loan, M. D.; Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*. 1988. p.709-723.

34-Tomkinson, G.R.; Lang, J.J.; Tremblay, M.S.; Dale, M.; LeBlanc, A.G.; Belanger, K.; Ortega, F.B.; Léger, L. International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 51. Num. 21. 2017. p. 1545-1554.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

## ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

35-Weber, K.S.; Spörkel, O.; Mertens, M.; Freese, A.; Strassburger, K.; Kemper, B.; Bachmann, C.; Diehlmann, K.; Stemper, T.; Buyken, A.E.; Ketelhut, K.; Müssig, K. Positive effects of promoting physical activity and balanced diets in a primary school setting with a high proportion of migrant school children. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*. Vol. 125. Num. 8. 2017. p.554-562.

Recebido para publicação 10/03/2020

Aceito em 15/07/2021