

**APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E EXCESSO DE PESO EM ESCOLARES:
REVISÃO NA BASE DE DADOS SCIELO**Luciana Tornquist^a<https://orcid.org/0000-0003-2532-3597>Debora Tornquist^b<https://orcid.org/0000-0002-7363-1669>Vanessa Amábile Martins^c<https://orcid.org/0000-0002-2170-2541>Suzane Beatriz Frantz Krug^d<https://orcid.org/0000-0002-2820-019X>Dulciane Nunes Paiva^e<https://orcid.org/0000-0001-5629-3285>Hildegard Hedwig Pohl^f<https://orcid.org/0000-0002-7545-4862>**Resumo**

A avaliação da aptidão física de obesos pode contribuir para a identificação de alterações fisiológicas que ofereçam risco à saúde. O objetivo deste estudo foi revisar os artigos publicados sobre a relação entre a aptidão cardiorrespiratória e o excesso de peso em escolares. A revisão foi realizada na base de dados SciELO, através da busca das palavras-chaves “capacidade cardiorrespiratória”, “aptidão cardiorrespiratória”, “aptidão física”, “obesidade”, “sobrepeso”, “crianças”, “adolescentes”, “escolares” e os respectivos termos em inglês, publicados

^a Professora de Educação Física. Mestra em Promoção da Saúde. Doutoranda em Educação Física, Bolsista Capes – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: luciana.tornquist@yahoo.com.br

^b Professora de Educação Física. Mestra em Promoção da Saúde. Doutoranda em Educação Física, Bolsista Capes – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: debora.tornquist@bol.com.br

^c Enfermeira. Mestra em Promoção da Saúde. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: nessa_a_martins@yahoo.com.br

^d Doutora em Serviço Social. Docente do Departamento de Ciências da Saúde e do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: skrug@unisc.br

^e Doutora em Ciências Pneumológicas. Docente do Departamento de Ciências da Saúde e do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: dulciane@unisc.br

^f Doutora em Desenvolvimento Regional. Docente do Departamento de Ciências da Saúde e do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: hpohl@unisc.br

Endereço para correspondência: Universidade de Santa Cruz do Sul. Av. Independência, 2293, Universitário. Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 96815-900. E-mail: luciana.tornquist@yahoo.com.br

entre janeiro de 2010 e dezembro de 2019. Identificou-se 285 artigos, dos quais nove estudos transversais ou longitudinais foram selecionados. Cinco deles encontraram uma maior probabilidade de inaptidão cardiorrespiratória entre escolares com sobrepeso e obesidade. Quatro relataram a relação da baixa aptidão física com maior risco de sobrepeso e obesidade. A relação entre excesso de peso e baixa capacidade cardiorrespiratória encontra resultados que a sustentam em todos os estudos incluídos nesta revisão, evidenciando a importância de monitorar esses fatores na população jovem por constituírem importantes indicadores de saúde.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória. Obesidade. Sobrepeso. Criança. Adolescente.

CARDIORESPIRATORY FITNESS AND OVERWEIGHT IN SCHOOLCHILDREN:
REVIEW IN THE SCIELO DATABASE

Abstract

Fitness assessment of obese people can contribute to the identification of physiological changes that offer health risks. This study reviewed the articles published on the relationship between cardiorespiratory fitness and overweight in schoolchildren. The review was conducted in the SciELO database, using the keywords: “capacidade cardiorrespiratória”, “aptidão cardiorrespiratória”, “aptidão física”, “obesidade”, “sobrepeso”, “crianças”, “adolescentes”, “escolares” and the respective terms in English, published between January 2010 and December 2019. In total, 285 articles were identified, of which nine cross-sectional or longitudinal studies were selected. Five studies found a greater likelihood of cardiorespiratory disability among overweight and obese students. Four studies reported the relationship between low fitness and a higher risk of overweight and obesity. The relationship between overweight and low cardiorespiratory capacity was support it in all studies included in this review, evidencing the importance of monitoring these factors in the young population, since they are important health indicators.

Keywords: Cardiorespiratory fitness. Obesity. Overweight. Child. Adolescent.

APTITUD CARDIORRESPIRATORIA Y EXCESO DE PESO EN ESCOLARES:
REVISIÓN EN LA BASE DE DATOS SCIELO

Resumen

La evaluación de aptitud física de las personas obesas puede contribuir a la identificación de cambios fisiológicos que presentan riesgos para la salud. El objetivo de este estudio fue revisar los artículos publicados sobre la relación entre la aptitud cardiorrespiratoria y el

exceso de peso en escolares. La revisión se realizó en la base de datos SciELO, utilizando las palabras clave “capacidad cardiorrespiratoria”, “aptitud cardiorrespiratoria”, “aptitud física”, “obesidad”, “sobrepeso”, “niños”, “adolescentes”, “escolares” y los respectivos términos en inglés de textos publicados entre enero de 2010 y diciembre de 2019. Se identificaron 285 artículos, de los cuales se seleccionaron nueve estudios transversales o longitudinales. Cinco estudios encontraron una mayor probabilidad de discapacidad cardiorrespiratoria entre estudiantes con sobrepeso y obesidad. Cuatro estudios informaron la relación entre una baja aptitud física y un mayor riesgo de sobrepeso y obesidad. La relación entre sobrepeso y baja capacidad cardiorrespiratoria encuentra resultados que la apoyan en todos los estudios incluidos en esta revisión, evidenciando la importancia de monitorear estos factores en la población joven, porque son importantes indicadores de salud.

Palabras clave: Capacidad cardiovascular. Obesidad. Sobrepeso. Niño. Adolescente.

INTRODUÇÃO

A aptidão cardiorrespiratória (APCR) é uma valência física associada aos componentes da aptidão física relacionada à saúde e mensura a capacidade aeróbica do indivíduo, sendo esta definida como a capacidade dos sistemas respiratório e cardiovascular de fornecer oxigênio no decorrer de uma atividade física contínua. A capacidade aeróbica depende, portanto, dos componentes pulmonares, cardiovasculares, hematológicos e dos mecanismos oxidativos do músculo em exercício, estando assim amplamente associada aos níveis de atividade física do sujeito, embora também sofra influência de fatores hereditários, sexo e idade¹⁻³.

Mensurar a APCR é uma ferramenta importante na identificação e prevenção de fatores de risco à saúde cardiovascular, visto que apresentar uma capacidade cardiorrespiratória abaixo dos padrões desejáveis pode indicar maior probabilidade de ocorrência de doenças crônico-degenerativas⁴. Alguns estudos vêm demonstrando que baixos níveis de aptidão estão associados a doenças cardiovasculares e a um maior risco de óbito^{1,5-9}.

A obesidade pode trazer diversos riscos à saúde, entre eles, a sobrecarga do sistema cardiovascular. O aumento da gordura corporal pode ter como consequência a redução da aptidão física, o que possibilita a diminuição da função cardiorrespiratória e musculoesquelética^{3,10}. Entre as alterações cardíacas decorrentes da obesidade estão o aumento do ventrículo esquerdo e da massa ventricular, hipertrofia excêntrica, infiltrado gorduroso, modificações nas funções diastólica e sistólica, aumento do volume circulante, do débito cardíaco e do consumo de oxigênio¹¹.

O excesso de tecido adiposo pode gerar também alterações no sistema respiratório, promovendo compressão mecânica sobre o diafragma, pulmões e caixa torácica,

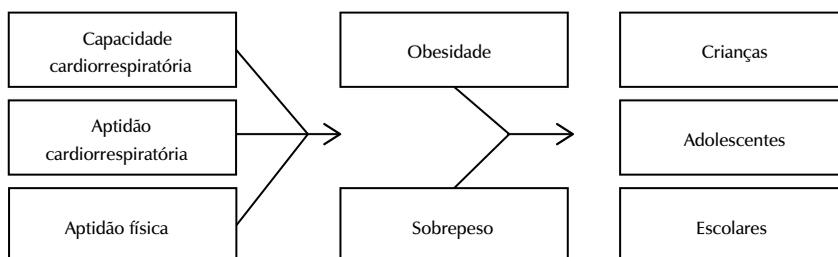
podendo também conduzir a insuficiência respiratória restritiva, redução da complacência total do sistema e aumento da resistência pulmonar. Isso resulta em um padrão respiratório rápido e de baixa amplitude, limitando a capacidade ventilatória máxima¹²⁻¹⁶.

Níveis satisfatórios de APCR durante a infância e adolescência parecem reduzir o risco de comorbidades relacionadas à obesidade¹⁷, o que evidencia a necessidade de monitorar não apenas o estado nutricional, mas também a aptidão física nessas faixas etárias. A avaliação da aptidão física de obesos pode identificar possíveis alterações fisiológicas que ofereçam risco à saúde dos avaliados¹⁸. Diante do exposto, este estudo objetivou revisar as publicações existentes sobre a relação entre a capacidade cardiorrespiratória e sobrepeso e obesidade em escolares na base de dados SciELO.

MÉTODO

Estudo de revisão sistemática realizado através da base de dados SciELO, utilizando-se as palavras-chaves “capacidade cardiorrespiratória”, “aptidão cardiorrespiratória”, “aptidão física”, “obesidade”, “sobrepeso”, “crianças”, “adolescentes” e “escolares” e seus termos correspondentes em inglês. Para refinar os resultados, foi utilizada a união de três palavras-chaves em cada busca, conforme demonstrado na **Figura 1**, proporcionando então 18 diferentes buscas em português e 18 em inglês.

Figura 1 – Representação da combinação de palavras-chave utilizadas para a pesquisa na base de dados. Pelotas, Rio Grande do Sul – 2019

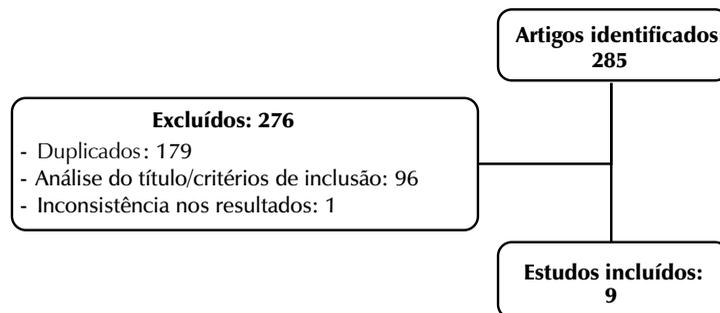


Fonte: Elaboração própria.

Foi utilizado filtro para o ano de publicação, incluindo apenas estudos publicados entre janeiro de 2010 e dezembro de 2019. Os critérios de inclusão foram: estudos de delineamento transversal ou de coorte e que estabeleçam alguma relação entre a capacidade cardiorrespiratória e o excesso de peso, avaliado pelo índice de massa corporal (IMC), através de análise de risco (multivariáveis). Excluíram-se os artigos de revisão ou experimentais, com a população adulta e que não incluíssem avaliação da capacidade cardiorrespiratória ou do IMC.

Na maioria das buscas, os artigos encontrados estavam duplicados, ou seja, já haviam sido localizados em buscas anteriores. Dessa forma, dos 285 artigos encontrados, restaram 106. Esses foram triados primariamente através de leitura do título, e os que indicaram um enquadramento na temática da pesquisa foram selecionados para leitura do resumo e do artigo na íntegra. Ao final dessa triagem, 96 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão e um estudo foi excluído por apresentar inconsistências na apresentação dos resultados. Dessa forma, nove estudos foram incluídos na revisão (**Figura 2**). Os trabalhos incluídos são apresentados nas tabelas em ordem decrescente em relação ao ano de publicação e, quando do mesmo ano, em ordem alfabética, considerando o primeiro autor.

Figura 2 – Representação da seleção dos estudos. Pelotas, Rio Grande do Sul – 2019



Fonte: Elaboração própria.

RESULTADOS

A **Tabela 1** apresenta as características dos estudos selecionados, como local de realização, faixa etária, tamanho da amostra e o tipo de avaliação da APCR. Seis foram realizados no Brasil, um na Espanha, um no Peru e um no Chile e Colômbia. As faixas etárias dos indivíduos avaliados variaram entre seis e 18 anos.

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos, 2010-2019. Pelotas, Rio Grande do Sul – 2019
(continua)

Referência	Local de realização	Palavra-chave da busca	Faixa etária	Amostra	Avaliação cardiorrespiratória
Andreasi et al. ¹⁹	Botucatu (SP)	aptidão física; obesidade; crianças	7-15	988	Teste de Corrida/ Caminhada de 9 minutos
Burgos et al. ²⁰	Santa Cruz do Sul (RS)	capacidade cardiorrespiratória; obesidade; escolares	7-17	1.666	Teste de Corrida/ Caminhada de 9 minutos
Rech et al. ²¹	Caxias do Sul (RS)	aptidão física; obesidade; escolares	7-12	1.442	Teste de Corrida/ Caminhada de 9 minutos
Arriscado et al. ²²	Espanha	physical fitness; obesity; children	11- 12	329	Teste do vai-e-vem de 20 metros

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos, 2010-2019. Pelotas, Rio Grande do Sul – 2019
(conclusão)

Referência	Local de realização	Palavra-chave da busca	Faixa etária	Amostra	Avaliação cardiorrespiratória
Bustamant; Maia ²³	Peru	cardiorespiratory fitness; obesity; school	6-17	7.841	Teste de Corrida/ Caminhada de 12 minutos
Gaya et al. ²⁴	Santa Cruz do Sul (RS)	aptidão cardiorrespiratória; obesidade; escolares	7-17	398	Teste de Corrida/ Caminhada de 9 minutos
Coledam et al. ²⁵	Londrina (PR)	aptidão cardiorrespiratória; sobrepeso; escolares	10-18	736	Teste do vai-e-vem de 20 metros
Silva et al. ²⁶	Brasil (nacional)	aptidão física; obesidade; crianças	6-9	11.083	Teste de Corrida/Caminhada de 9 minutos
García-Hermoso ²⁷	Chile e Colômbia	aptidão cardiorrespiratória; obesidade; adolescentes	13-15	73.561	Teste do vai-e-vem de 20 metros

Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao tipo de avaliação cardiorrespiratória realizada, em cinco estudos foi aplicado o teste de corrida/caminhada de nove minutos; em três, o teste do vai-e-vem de 20 metros e, em um dos estudos, a avaliação foi realizada através do teste de corrida/caminhada de 12 minutos.

O **Quadro 1** exibe informações sobre o objetivo de cada artigo e os principais resultados encontrados em relação à aptidão cardiorrespiratória e o sobrepeso e a obesidade em escolares. Quatro estudos apresentaram a relação da baixa aptidão física com o maior risco de sobrepeso e obesidade. Três apresentam uma menor probabilidade de escolares com sobrepeso e obesidade apresentarem níveis satisfatórios de APCR, e dois estudos descrevem maior risco de APCR insatisfatória entre escolares com sobrepeso e obesidade.

Quadro 1 – Objetivo dos estudos e principais resultados encontrados para a aptidão cardiorrespiratória de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, 2010-2019. Pelotas, Rio Grande do Sul – 2019
(continua)

Referência	Objetivo do estudo	Principais resultados
Andreasi et al. ¹⁹	Analisar a associação da aptidão física relacionada à saúde com os indicadores demográficos e antropométricos.	Escolares com sobrepeso (OR: 0,48) e obesidade (OR: 0,32) apresentaram maior probabilidade de inaptidão para APCR, quando comparados aos eutróficos.
Burgos et al. ²⁰	Verificar a presença de fatores de risco cardiovascular e suas possíveis interações com a capacidade cardiorrespiratória.	Escolares com sobrepeso (RP: 1,5) e obesidade (RP: 2,2) apresentaram maior risco de déficit na avaliação da APCR, em comparação ao grupo eutrófico.
Rech et al. ²¹	Estimar a prevalência de obesidade e sobrepeso em escolares e verificar as possíveis associações.	Escolares dentro da faixa saudável de APCR apresentaram menos chances para obesidade e sobrepeso (RP: 0,59).

Quadro 1 – Objetivo dos estudos e principais resultados encontrados para a aptidão cardiorrespiratória de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, 2010-2019. Pelotas, Rio Grande do Sul – 2019

(conclusão)

Referência	Objetivo do estudo	Principais resultados
Arriscado et al. ²²	Determinar o nível de condição física de escolares em uma cidade no norte da Espanha e analisar as relações com a composição corporal, pressão arterial e fatores sociodemográficos.	Menores chances de sobrepeso e obesidade à medida que o quartil de APCR aumentou (OR: 0,09). Crianças com sobrepeso ou obesas apresentaram menor probabilidade (OR: 0,24) de estar na “zona saudável” para APCR do que seus pares eutróficos.
Bustamant; Maia ²³	Determinar a prevalência de sobrepeso e obesidade de acordo com os níveis de aptidão cardiorrespiratória e analisar a associação entre essas variáveis.	Baixa APCR foi associada ao sobrepeso (OR: 1,59) e obesidade (OR: 5,01) em crianças e adolescentes. APCR moderada também foi associada ao maior risco de sobrepeso (OR: 1,37) e obesidade (2,65).
Gaya et al. ²⁴	Verificar a incidência de quatro anos dos níveis de sobrepeso e obesidade e APCR em crianças e adolescentes brasileiros e identificar as características associadas.	APCR “não saudável” mostrou uma associação significativa com o risco de os jovens se tornarem ou se manterem com sobrepeso ou obesidade, tanto no início do estudo (RP: 1,12) quanto quatro anos depois (RP: 1,10).
Coledam et al. ²⁵	Analisar os fatores associados à aptidão cardiorrespiratória de escolares.	APCR satisfatória diminui o risco para o excesso de peso (> 14 anos RP: 0,73; ≤ 14 anos RP: 0,25).
Silva et al. ²⁶	Avaliar as mudanças nos níveis de aptidão aeróbica ao longo de uma década e identificar os fatores associados aos baixos níveis de aptidão em crianças de todas as regiões brasileiras.	Escolares com sobrepeso (RP:1,03) ou obesidade (RP: 1,07) apresentaram maior probabilidade de apresentar baixos níveis de APCR.
Garcia-Hermoso ²⁷	Examinar a relação da aptidão física relacionada à saúde com o estado de peso entre adolescentes latinos.	Adolescentes com sobrepeso e obesidade têm menor chance de ter um perfil de APCR saudável quando comparados a adolescentes com peso normal (OR variando entre 0,56 e 0,11).

Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSÃO

Esta revisão verificou um reduzido número de estudos científicos, publicados entre janeiro de 2010 e dezembro de 2019, que investigaram a associação da APCR com sobrepeso e obesidade em escolares. Cabe ressaltar que, dos estudos incluídos nesta revisão, nenhum focou exclusivamente na população escolar com excesso de peso, tendo como amostra geral a população de crianças, adolescentes ou escolares.

Embora este estudo apresente como limitação não ter recorrido a outras bases de indexação de periódicos, restringindo as buscas ao SciELO, cabe destacar que a plataforma consultada inclui importantes publicações, especialmente nacionais. Dessa forma, demonstra-se que embora pareça se tratar de um assunto muito discutido na literatura, este se apresenta como um amplo campo a ser explorado, especialmente na atualidade, em que a obesidade vem sendo considerada uma síndrome²⁸ e os escolares têm apresentado altos índices de inatividade física²⁹.

Em referência aos testes cardiorrespiratórios aplicados para avaliar os escolares, observa-se que, em todos os estudos incluídos, foram utilizados testes de campo/pista e nenhum incluiu a medida direta do VO₂max. Duarte e Duarte³⁰ afirmam que embora métodos diretos de avaliação do VO₂max sejam os mais precisos para avaliar a aptidão cardiorrespiratória, sua aplicação envolve diversos fatores limitantes, como o alto custo, grande tempo despendido em cada avaliação e a necessidade de indivíduos especializados para aplicação do teste. Dessa forma, medidas indiretas, de menor custo e mais simples de serem aplicadas, vêm sendo utilizadas na avaliação de grandes amostras. Assim, os testes de campo tornam-se a alternativa mais acessível, prática e de mais baixo custo para realizar estimativas do VO₂max³¹.

Os testes mais utilizados nos estudos encontrados foram o de corrida/caminhada de nove minutos e o do vai-e-vem de 20 metros. O teste de nove minutos é o mais utilizado em estudos com escolares no Brasil e é preconizado pelo Proesp-BR³², que constitui uma bateria de testes e pontos de corte para a avaliação do crescimento corporal, estado nutricional e aptidão física de crianças e adolescentes brasileiros. Esse manual tem como característica principal a utilização de instrumentos de avaliação de baixo custo, de fácil acesso e aplicação, sem, no entanto, deixar de cumprir as exigências de validade, fidedignidade e objetividade. Sobre o teste do vai-e-vem de 20 metros, Duarte e Duarte³⁰ destacam que já faz parte de baterias de testes importantes em outros países, como EUROFIT e o FITNESSGRAM. É um teste simples, possível de ser aplicado em locais onde não exista uma pista ou espaço muito amplo, permitindo que várias pessoas sejam avaliadas por apenas um examinador, além de possibilitar a avaliação de indivíduos com diferentes capacidades cardiorrespiratórias.

Dos nove artigos incluídos, em apenas dois^{23,27} o objetivo foi a relação da APCR com o IMC. Em três estudos, a relação entre a aptidão cardiorrespiratória e o estado nutricional foi citada no objetivo, muito embora também tenham incluído a análise de outras variáveis^{19,22,24}. Em quatro estudos^{20,21,25,26}, a relação entre aptidão cardiorrespiratória e estado nutricional não foi citada no objetivo, sendo esses dados apresentados apenas nos resultados.

Cinco estudos^{19,20,22,26,27} demonstraram a maior probabilidade de inaptidão cardiorrespiratória entre escolares que apresentarem sobrepeso e obesidade. Silva et al.²⁶ identificaram um aumento de 3% e 7% na prevalência do risco para inaptidão cardiorrespiratória entre escolares com sobrepeso e obesidade, respectivamente. Já Burgos et al.²⁰ observaram um tamanho de efeito mais expressivo: 50% entre escolares com sobrepeso e 120% para escolares com obesidade. Os estudos de Andresi et al.¹⁹, Arriscado et al.²² e García-Hermoso²⁷ descreveram a menor probabilidade de escolares com sobrepeso e obesidade apresentarem níveis satisfatórios de APCR. Nos resultados apresentados, as OR variaram de 0,11 a 0,56.

Foi demonstrado que a relação entre IMC e aptidão cardiorrespiratória é bidirecional, ou seja, apresenta causalidade reversa, visto que quatro estudos^{21,23-25} utilizaram o IMC como variável de desfecho. O estudo de Rech et al.²¹ encontrou 41% menos chances para obesidade e sobrepeso em escolares dentro da faixa saudável da aptidão cardiorrespiratória, enquanto Coledam et al.²⁵ verificaram 27% menos probabilidade de excesso de peso entre adolescentes menores de 14 anos e 75% entre adolescentes com 14 anos ou mais. Já Bustamant e Maia²³ identificaram que escolares com baixa aptidão apresentaram 59% mais chances de sobrepeso e uma probabilidade cinco vezes maior para obesidade. Gaya et al.²⁴ verificaram de forma longitudinal que a APCR “não saudável” demonstrou uma associação significativa com o risco de os jovens se tornarem ou se manterem com sobrepeso ou obesidade. Esse risco foi de 12% ao início do estudo e 10% quatro anos depois.

O predomínio de estudos de delineamento transversal incluídos nesta revisão dificulta o entendimento da relação bidirecional demonstrada entre IMC e APCR, demonstrando a escassez de pesquisas que acompanhem o desenvolvimento da obesidade e da baixa APCR entre os jovens brasileiros. Apenas o estudo de Gaya et al.²⁴ apresentou delineamento longitudinal, enquanto o de Silva et al.²⁶, embora tenha apresentado dados coletados ao longo de uma década, desenvolveu a análise de forma transversal, ajustando para o ano da coleta de dados.

O estudo de Gaya et al.²⁴ indicou aumento do sobrepeso e da obesidade na adolescência e, em oposição, um decréscimo da capacidade cardiorrespiratória, evidenciando a necessidade de acompanhar o IMC e a APCR durante a adolescência. Manter a APCR em níveis desejáveis é importante, ainda que o indivíduo apresente sobrepeso ou obesidade, visto que indivíduos com excesso de peso e uma boa capacidade cardiorrespiratória tem menor risco de morte^{33,34}. Sendo assim, a avaliação cardiorrespiratória, especialmente entre escolares com excesso de peso, constitui-se em importante indicador da saúde cardiovascular e deve ser utilizada como ferramenta de identificação precoce e prevenção.

CONCLUSÃO

Apesar de a importância da avaliação da capacidade cardiorrespiratória ser reiteradamente expressa na literatura, ainda existem lacunas sobre o tema, especialmente no âmbito da população escolar com excesso de peso, foco da presente revisão. Embora nosso estudo tenha englobado uma única base de dados, a base investigada abrange importantes periódicos indexados, e a frequência de estudos encontrados sobre o tema foi reduzida. Concluiu-se que a relação entre sobrepeso e obesidade com a baixa capacidade cardiorrespiratória encontrou resultados que a sustentam em todos os estudos incluídos nesta revisão.

COLABORADORES

1. Concepção do projeto, análise e interpretação dos dados: Luciana Tornquist, Debora Tornquist e Vanessa Amábile Martin.
2. Redação do artigo e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: Luciana Tornquist, Debora Tornquist, Vanessa Amábile Martin, Suzane Beatriz Frantz Krug, Dulciane Nunes Paiva e Hildegard Hedwig Pohl.
3. Revisão e/ou aprovação final da versão a ser publicada: Suzane Beatriz Frantz Krug, Dulciane Nunes Paiva e Hildegard Hedwig Pohl.
4. Ser responsável por todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra: Luciana Tornquist, Debora Tornquist e Vanessa Amábile Martin.

REFERÊNCIAS

1. Armstrong N. Aptidão aeróbica de crianças e adolescentes. *J Pediatr.* 2006;82(6):406-8.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Historical background, terminology, evolution of recommendations, and measurement. Vol. 2, Physical Activity and Health [Internet]. Atlanta; 1999 [citado em 2020 ago 12]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/pdf/chap2.pdf>
3. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
4. Bergmann GG, Bergmann ML, Hallal PC. Independent and combined associations of cardiorespiratory fitness and fatness with cardiovascular risk factors in brazilian youth. *J Phys Act Health.* 2014;11(2):375-83.
5. Carnethon MR, Gidding SS, Nehgme R, Sidney S, Jacobs Jr DR, Liu K. Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *JAMA.* 2003;290(23):3092-100.
6. Lamonte MJ, Barlow CE, Jurca R, Kampert JB, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. *Circulation.* 2005;112(4):505-12.
7. Kurl S, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JT. Cardiorespiratory fitness and the risk for stroke in men. *Arch Intern Med.* 2003;163(14):1682-8.
8. Church TS, Kampert JB, Gibbons LW, Barlow C, Blair SN. Usefulness of cardiorespiratory fitness as a predictor of all-cause and cardiovascular disease mortality in men with systemic hipertension. *Am J Cardiol.* 2001;88(6):651-6.

9. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjostrom M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(1):1-11.
10. Guedes DP, Guedes JERP. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. 2a ed. Rio de Janeiro (RJ): Shape, 2003.
11. Ramires FJA, Fernandes F, Dantas S. O Miocárdio na Obesidade. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. 2003;13(4):399-403.
12. Paisani DM, Chiavegato LD, Faresin SM. Volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória no pós-operatório de gastroplastia. *J Bras Pneumol*. 2005;31(2):125-32.
13. Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. *Respir Med*. 2001;95(4):281-6.
14. Raida H, Wise RA, Fleg JL. The effect of gender on the relationship between body fat distribution and lung function. *J Clin Epidemiol*. 2001;54(4):399-406.
15. Koenig SM. Pulmonary complications of obesity. *Am J Med Sci*. 2001;321(4):249-79.
16. Machado FA, Denadai BS. Influências das variáveis antropométricas nas respostas cardiorrespiratórias de crianças durante o exercício. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2011;13(5):378-83.
17. Eisenmann JC, Welk GJ, Wickel EE, Blair SN. Combined influence of cardiorespiratory fitness and body mass index on cardiovascular disease risk factors among 8-18 year old youth: The Aerobics Center Longitudinal Study. *Int J Pediatr Obes*. 2007;2(2):66-72.
18. Mello ED, Luft VC, Meyer F. Obesidade Infantil: como podemos ser eficazes? *J Pediatr*. 2004;80(3):173-82.
19. Andreasil V, Michelin E, Rinaldi AEM, Burini RC. Physical fitness and associations with anthropometric measurements in 7 to 15-year-old school children. *J Pediatr*. 2010;86(6):497-502.
20. Burgos MS, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LTS, Horta JA, et al. Uma análise entre índices pressóricos, obesidade e capacidade cardiorrespiratória em escolares. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(6):739-44.
21. Rech RR, Halpern R, Costanzi CB, Bergmann MLA, Alli LR, Mattos AP, et al. Prevalência de obesidade em escolares de 7 a 12 anos de uma cidade Serrana do RS, Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2010;12(2):90-7.
22. Arriscado D, Muros JJ, Zabala M, Dalmau JM. Relación entre condición física y composición corporal en escolares de primaria del norte de España (Logroño). *Nutr Hosp*. 2014;30(2):385-94.

23. Bustamante A, Maia J. Estatus ponderal y aptitud cardiorrespiratoria en escolares de la región central del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2013;30(3):399-407.
24. Gaya AR, Reuter CP, Reuter EM, Franke SIR, Pra D, Gaya ACA, et al. Cumulative incidence of youth obesity is associated with low cardiorespiratory fitness levels and with maternal overweight. *Motriz: Rev Educ Fis*. 2015;21(4):407-14.
25. Coledam DHC, Ferraiol PF, Santos JW, Oliveira AR. Fatores associados à aptidão cardiorrespiratória de escolares. *Rev Bras Med Esporte*. 2016;22(1):21-6.
26. Silva DAS, Petroski EL, Gaya ACA. Secular changes in aerobic fitness levels in Brazilian children. *Rev Bras Med Esporte*. 2017;23(6):450-4.
27. Garcia-Hermoso A, Correa-Bautista JE, Olloquequi J, Ramirez-Velez R. Health-related physical fitness and weight status in 13- to 15-year-old Latino adolescents. A pooled analysis. *J Pediatr*. 2019;95(4):435-42.
28. Swinburn B, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: The Lancet commission report. *Lancet*. 2019;393(10173):791-846.
29. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1,6 million participants. *Lancet Child Adolesc Heal*. 2020;4(1):23-35.
30. Duarte MFS, Duarte CRD. Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-vem de 20 metros. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2001;9(3):7-14.
31. Zamai CA, Rodrigues AA, Filocomo M, Braga LES, Oliveira JF, Zago Junior C. Avaliação da aptidão cardio-respiratória através do teste de caminhada em esforço controlado (TCEC). *Conexões (Campinas, Online)*. 2010;8(2):146-58.
32. Projeto Esporte Brasil. Manual de testes e avaliação. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2016.
33. Blair SN, Kampert JB, Kohl HW, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger Jr RS, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA*. 1996;276(3):205-10.
34. Stevens J, Cai J, Evenson KR, Thomas R. Fitness and fatness as predictors of mortality from all causes and from cardiovascular disease in men and women in the lipid research clinics study. *Am J Epidemiol*. 2002;156(9):832-41.

Recebido: 18.5.2019. Aprovado: 6.12.2020.