



## ARTIGO ORIGINAL

# Metabolic risk in schoolchildren is associated with low levels of cardiorespiratory fitness, obesity, and parents' nutritional profile<sup>☆</sup>



Pâmela Ferreira Todendi<sup>a</sup>, Andréia Rosane de Moura Valim<sup>a</sup>, Cézane Priscila Reuter<sup>a</sup>, Elza Daniel de Mello<sup>b</sup>, Anelise Reis Gaya<sup>b</sup> e Miria Suzana Burgos<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brasil

<sup>b</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

Recebido em 29 de maio de 2015; aceito em 13 de outubro de 2015

### KEYWORDS

School;  
Cardiorespiratory  
fitness;  
Body mass index;  
Parents

### Abstract

**Objective:** Verify the association between metabolic risk profile in students with different levels of cardiorespiratory fitness and body mass index, as well as the nutritional status of their parents.

**Methods:** A cross-sectional study comprising 1.254 schoolchildren aged between seven and 17 years. The metabolic risk profile was calculated by summing the standardized values of high density lipoproteins and low density lipoproteins, triglycerides, glucose and systolic blood pressure. The parents' nutritional status was evaluated by self-reported weight and height data, for body mass index calculating. The body mass index of schoolchildren was classified as underweight/normal weight and overweight/obesity. The cardiorespiratory fitness was assessed by 9-minute running/walk test, being categorized as fit (good levels) and unfit (low levels). Data were analyzed using prevalence ratio values (PR).

**Results:** The data indicates a higher occurrence of developing metabolic risk in schoolchildren whose mother is obese (PR: 1.50; 95% CI: 1.01, 2.23), and even higher for those whose father and mother are obese (PR: 2, 79, 95% CI: 1.41; 5.51). Students who have low levels of cardiorespiratory fitness and overweight/obesity have higher occurrence of presenting metabolic risk profile (PR: 5.25; 95% CI: 3.31; 8.16).

**Conclusion:** The occurrence of developing metabolic risk in schoolchildren increase when they have low levels of cardiorespiratory fitness and overweight/obesity, and the presence of parental obesity.

© 2016 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Sociedade Brasileira de Pediatria. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2015.10.007>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Todendi PF, Valim AR, Reuter CP, Mello ED, Gaya AR, Burgos MS. Metabolic risk in schoolchildren is associated with low levels of cardiorespiratory fitness, obesity, and parents' nutritional profile. J Pediatr (Rio J). 2016;92:388–93.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [mburgos@unisc.br](mailto:mburgos@unisc.br) (M.S. Burgos).

**PALAVRAS-CHAVE**

Escolares;  
Aptidão  
cardiorrespiratória;  
Índice de massa  
corporal;  
Pais

**Risco metabólico em escolares está associado com baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória, obesidade e perfil nutricional dos pais****Resumo**

**Objetivo:** Verificar se há associação entre o perfil de risco metabólico em escolares com diferentes níveis de aptidão cardiorrespiratória e índice de massa corporal, bem como com o perfil nutricional de seus pais.

**Métodos:** Estudo transversal constituído por 1.254 escolares com idade entre sete e 17 anos. O perfil de risco metabólico foi calculado por meio da soma dos valores estandarizados de lipoproteína de alta densidade e lipoproteína de baixa densidade, triglicerídeos, glicose e pressão arterial sistólica. O perfil nutricional dos pais foi avaliado pelos dados autorreferidos de peso e estatura, calculando-se posteriormente o índice de massa corporal. O índice de massa corporal do escolar foi classificado em baixo peso/peso normal e sobrepeso/obesidade. A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada através do teste de corrida/caminhada de 9 minutos, sendo categorizada em apto (bons níveis) e inapto (baixos níveis). Os dados foram analisados através dos valores de razão de prevalência (RP).

**Resultados:** Os dados apontam maior ocorrência de desenvolvimento de risco metabólico em escolares que apresentam mãe com obesidade (RP: 1,50; IC 95%: 1,01; 2,23) e, maior ainda, em escolares que possuem pai e mãe obesos (RP: 2,79; IC 95%: 1,41; 5,51). Escolares que apresentam baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória e sobrepeso/obesidade possuem maior ocorrência de perfil metabólico de risco (RP: 5,25; IC 95%: 3,31; 8,16).

**Conclusões:** a ocorrência de desenvolvimento de risco metabólico em escolares aumentam quando estes apresentam baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória e sobrepeso/obesidade, assim como na presença de obesidade dos pais.

© 2016 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Sociedade Brasileira de Pediatria. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

O rápido aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros<sup>1</sup> tem incentivado crescente interesse no papel do estilo de vida no desenvolvimento do perfil de risco metabólico (PRM) já na população infante-juvenil. A partir dos registros desse aumento alarmante de sobrepeso e obesidade, suas consequências à saúde têm sido evidenciadas, como a ocorrência de síndrome metabólica (SM), a qual é considerada uma condição da idade adulta, ligada à morbidade cardiovascular. No entanto, a SM tem sido identificada nas crianças e adolescentes, apresenta relação direta com o excesso de peso.<sup>2-4</sup> Estudos mostram que o risco metabólico desenvolve-se durante a infância e a adolescência e leva a um aumento do risco de eventos cardiovasculares e ocorrência de diabetes do tipo 2.<sup>2,3</sup>

Consequentemente, dá-se destaque aos estudos que pretendem explorar os fatores de risco das doenças cardiovasculares na população infante-juvenil, com objetivo num foco para a centralização das ações de prevenção e considerar, além do estilo de vida dos jovens, a influência do envolvimento familiar.<sup>5</sup> Verifica-se, assim, que os adultos com baixa aptidão cardiorrespiratória estão associados a fatores de risco cardiovascular como: hipercolesterolemia, obesidade e diabetes do tipo 2.<sup>6</sup> No entanto, as evidências ainda não são claras na população infante-juvenil, mas sugere-se que a relação entre a obesidade e risco cardiovascular é mediada pela aptidão cardiorrespiratória desde a infância.<sup>7</sup> Também se observa que o risco cardiometabólico é maior nas crianças e adolescentes com sobrepeso e

obesidade que fazem atividade física de lazer leve do que as que praticam atividades intensas.<sup>8</sup>

Vários estudos têm mostrado que a baixa aptidão cardiorrespiratória (ACR) é um fator de risco independente significativo para a futura doença cardiometabólica na vida adulta. Não menos importante, sugere-se o perfil nutricional dos pais como um importante preditor do sobrepeso e da obesidade infante-juvenil.<sup>9</sup> Não obstante, se considerarmos as consequências desse distúrbio, já há evidências de uma associação do estilo de vida dos pais e do perfil nutricional desses com o risco precoce do desenvolvimento de um perfil metabólico de risco.<sup>10,11</sup> A possibilidade dos pais obesos terem filhos com risco cardiometabólico elevado explica-se pela provável influência não só do envolvimento familiar, mas também dos fatores genéticos, responsáveis por aproximadamente 30% a 40% da explicação do desenvolvimento precoce de doenças na infância e adolescência. No entanto cabe ressaltar a importância de centrarmos nossos estudos nos fatores relacionados ao estilo de vida, tanto dos jovens como dos seus pais, a fim de obtermos dados para melhor organizar nossas intervenções.

As afirmações acima justificam a importância dos estudos que pretendem compreender o desenvolvimento precoce da SM em crianças e adolescentes e a incumbência de incluir um número elevado de potenciais fatores associados. Assim, sugere-se que a baixa aptidão cardiorrespiratória pode ser um fator de risco independente para futura doença cardiometabólica na fase adulta.<sup>12</sup> No entanto, ao pensarmos na prevenção, alguns fatores tem sido evidenciados como principais e passíveis de modificação. Resultados que justificam a necessidade de percebermos as relações entre obesidade,<sup>7</sup>

perfil nutricional dos pais<sup>11</sup> versus aptidão cardiorrespiratória em uma população jovem brasileira.

Assim, o presente estudo pretende verificar se há associação entre o perfil de risco metabólico (PRM) em escolares com diferentes níveis de aptidão cardiorrespiratória (APCR) e índice de massa corporal (IMC), bem como com o perfil nutricional de seus pais.

## Métodos

A população de escolares é constituída por aproximadamente 20.540 escolares, do Ensino Fundamental e Médio das escolas da rede pública e privada, estaduais (11.679), municipais (6.813) e particulares (2.048), de Santa Cruz do Sul/RS, estratificados por zona rural e urbana e, dessa, por centro e periferia: norte, sul, leste e oeste. Os dados foram coletados junto à 6ª Coordenadoria Regional de Educação e Secretaria Municipal de Educação de Santa Cruz do Sul. Para ser representativa do município, estimou-se uma amostra de aproximadamente 400 escolares, com base em um poder estatístico de 0,80, um nível de significância de 5% e prevalência de sobrepeso e obesidade em torno de 30% para a população infanto-juvenil brasileira.<sup>1</sup>

A presente pesquisa é parte de um estudo longitudinal denominado Saúde do Escolar, composto por uma amostra aleatória por conglomerados de aproximadamente 2.000 escolares, entre sete e 17 anos, pertencentes a 19 escolas (centro, norte, sul, leste e oeste da zona rural) de Santa Cruz do Sul-RS. Desses, 1.254 participaram do presente estudo. Para inclusão, todos deveriam ter os dados das variáveis selecionadas completos, assim como os de seus pais. Foram removidos da amostra deste estudo, portanto, escolares cujos pais não informaram seu peso e sua estatura, aqueles que não permitiram a coleta de sangue ou com algum problema físico que o incapacitasse de fazer o teste para avaliação da APCR.

Após o fornecimento de informações detalhadas sobre o projeto e explicação acerca dos procedimentos a que seriam submetidos os escolares, todos apresentaram termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos responsáveis, concordaram com a participação no estudo, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), sob nº 2525/10.

O perfil nutricional dos pais foi avaliado por meio de um inquérito autorreferido, os quais fornecerem sua estatura e seu peso, para posterior cálculo do IMC, o qual foi classificado de acordo com critérios da Organização Mundial de Saúde,<sup>13</sup> consideraram-se IMC normal (18,50-24,99 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (25,00-29,99 kg/m<sup>2</sup>) e obesidade ( $\geq 30,00$  kg/m<sup>2</sup>).

O sangue foi coletado por um técnico treinado após 8 horas de jejum, através de punção venosa. As amostras de sangue foram centrifugadas e o soro foi armazenado em *ependorfs* pré-etiquetados e armazenados a -20 °C, até o momento das análises. As análises bioquímicas (glicose, HDL e TG) foram feitas com kits comerciais DiaSys (DiaSys Diagnostic Systems, Alemanha), no equipamento Miura One (I.S.E., Roma, Itália). O LDL foi calculado de acordo com a equação de Friedwald, Levy e Fredrickson.<sup>14</sup>

Para a avaliação da pressão arterial, usaram-se os parâmetros da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão,<sup>15</sup> a partir do método auscultatório, com aparelhos aneróides

calibrados havia menos de três meses do momento das avaliações. Os pesquisadores possuíam um aparelho com três manguitos de tamanhos diferentes para poder selecionar aquele adequado para a circunferência de cada braço e respeitar a proporção largura/comprimento de 1:2.

A APCR foi avaliada por meio da distância percorrida pelo escolar (em metros), por meio do teste de corrida/caminhada de nove minutos, feita em uma pista de corrida, de acordo com o protocolo preconizado pelo Projeto Esporte Brasil.<sup>16</sup> Posteriormente, os sujeitos foram categorizados em bons níveis de aptidão cardiorrespiratória (aptos) e baixos níveis (inaptos), de acordo com o ponto de corte do Projeto Esporte Brasil (Proesp-BR),<sup>16</sup> consideraram-se sexo e idade.

O IMC foi definido por meio da aplicação da fórmula:  $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$  (kg/m<sup>2</sup>). O peso e a estatura foram avaliados na primeira hora da manhã, com os sujeitos em jejum, vestidos com roupas leves e descalços. A classificação do IMC seguiu o protocolo para a população infanto-juvenil brasileira, estabelecido por Conde e Monteiro,<sup>17</sup> consideraram-se as categorias baixo peso/peso normal e sobrepeso/obesidade para este estudo.

A relação APCR/IMC foi estabelecida de acordo com as seguintes categorias: 1) apto/baixo peso-peso normal; 2) apto/sobrepeso-obesidade; 3) inapto/baixo peso-peso normal; 4) inapto/sobrepeso-obesidade.

O risco metabólico foi calculado por meio da soma dos valores standardizados (escore Z) de cada um dos fatores de risco às doenças cardiovasculares: HDL e LDL TG, glicose e pressão arterial sistólica (PAS), sem inclusão do IMC. O escore Z do HDL foi multiplicado por -1, por indicar uma relação inversa com os fatores de risco cardiovasculares. Foram considerados com PRM os valores iguais ou superiores a um desvio padrão, de acordo com o critério estabelecido por Andersen et al.<sup>18</sup> e usado por Mota et al.<sup>19</sup>

Os dados foram analisados no Programa Estatístico SPSS (IBM Corp. IBM SPSS Statistics para Windows, versão 23.0, NY, EUA). As análises descritivas foram apresentadas em média/desvio padrão e em frequência para as variáveis categóricas. A razão de prevalência entre o PRM e as variáveis independentes foi calculada por meio de modelos de regressão logística bivariada, consideraram-se como categoria de risco para o cálculo da razão de prevalência os elevados valores de PRM. Foram incluídas no modelo os fatores preditores: IMC/APCR e IMC dos pais. As categorias de risco foram usadas como categorias de referência. Todos os modelos foram ajustados para a idade. Sabendo-se que vários fatores estão associados com o desenvolvimento do PRM, tais relações foram analisadas por meio da análise multivariada, em que múltiplas variáveis são analisadas em um único relacionamento.<sup>20</sup> Dessa forma, foram apresentados diferentes modelos de regressão e considerou-se a possibilidade de erro associado à multicolineariedade entre as três variáveis: IMC do pai, IMC da mãe e IMC dos pais. Para todas as análises foi considerado um nível de significância de 5%.

## Resultados

Na **tabela 1** estão descritas as características dos sujeitos que compõem a amostra do estudo. Participaram 1.254 escolares; desses, 27,4% eram crianças e 72,6%

**Tabela 1** Características descritivas dos sujeitos

	n (%)
<b>Sexo</b>	
Masculino	568 (45,3)
Feminino	686 (54,7)
<b>Idade<sup>a</sup></b>	11,88 (3,02)
<b>Faixa etária</b>	
Criança	344 (27,4)
Adolescente	910 (72,6)
<b>Zona de moradia</b>	
Urbana	732 (58,4)
Rural	522 (41,6)
<b>Perfil de risco metabólico</b>	
Não	1.052 (83,9)
Sim	202 (16,1)
<b>APCR (m)<sup>a</sup></b>	1.292,58 (481,35)
Apto	617 (49,2)
Inapto	637 (50,8)
<b>IMC</b>	
Baixo peso/peso normal	889 (70,9)
Sobrepeso/obesidade	365 (29,1)
<b>APCR/IMC</b>	
Apto/baixo peso-normal	485 (38,7)
Apto/sobrepeso-obesidade	132 (10,5)
Inapto/baixo peso-normal	404 (32,2)
Inapto/sobrepeso-obesidade	233 (18,6)
<b>IMC do pai (kg/m<sup>2</sup>)<sup>a</sup></b>	26,55 (4,07)
<b>IMC da mãe (kg/m<sup>2</sup>)<sup>a</sup></b>	26,18 (5,07)

APCR, aptidão cardiorrespiratória; IMC, índice de massa corporal.

<sup>a</sup> Dados expressos em média (desvio padrão).

adolescentes, a média era de 11,88 anos, 54,7% eram do sexo feminino e 58,4% provenientes da zona urbana. Pode-se observar que 16,1% dos escolares avaliados apresentaram risco metabólico, 50,8% tinham baixos níveis de APCR e 29,1% sobrepeso/obesidade.

Na **tabela 2** estão apresentados três modelos de regressão logística binária, levou-se em consideração que as variáveis independentes, que correspondem às características dos pais, apresentam uma alta associação entre si (multicolineariedade). Todos os modelos foram ajustados para a zona de residência, a idade e o sexo dos sujeitos e contém ainda as variáveis APCR/IMC agrupadas. Os resultados apontam maior ocorrência de escolares que apresentam mãe com obesidade (RP: 1,50; IC 95%: 1,01; 2,23) – modelo 1 e, maior ainda, em escolares que têm pai e mãe obesos (RP: 2,79; IC 95%: 1,41; 5,51) – modelo 3. Não foi verificada associação entre a obesidade dos pais com o PRM dos filhos – modelo 2.

Observamos uma associação em todos os modelos, da variável APCR/IMC, consideraram-se a categoria de referência os escolares aptos/baixo peso-peso normal. Verificamos elevado risco metabólico tanto nos escolares inaptos/sobrepeso-obesidade (RP: 5,29; IC 95%: 3,31; 8,16) quanto nos aptos/sobrepeso-obesidade (RP: 3,42; IC 95%: 1,24; 2,38). Não verificamos risco aumentado dos escolares

inaptos/baixo peso-peso normal em relação aos aptos/baixo peso-peso normal.

Em relação às características das crianças, as meninas (RP: 1,74; IC 95%: 1,24; 2,38) e os residentes na zona rural (RP: 1,77; IC 95%: 1,25; 2,37) apresentaram maior ocorrência de desenvolver o PRM. Por outro lado, o peso do nascimento, o tempo de amamentação e a idade não apresentaram associação com o PRM.

## Discussão

O presente estudo teve como objetivo verificar se há associação entre os níveis de APCR/IMC e perfil nutricional dos pais com o PRM de escolares. Verificamos que crianças e adolescentes que apresentam pai e mãe obesos têm maior ocorrência de PRM em relação àqueles que apresentam apenas o pai ou a mãe com obesidade. Importante ressaltar que esses resultados foram independentes dos níveis de APCR/IMC dos jovens. No entanto, os níveis de aptidão aeróbia satisfatórios apresentaram-se como importante mediador do risco de jovens obesos desenvolverem PRM.

As causas multifatoriais do desenvolvimento precoce dos fatores de risco cardiovasculares na infância têm sido evidenciadas nos últimos anos.<sup>21</sup> Além da contribuição genética para o desenvolvimento de fatores de risco cardiovasculares,<sup>22</sup> o comportamento dos pais vem sendo intensamente relacionado àquele comportamento adotado pelos seus filhos.<sup>11</sup> Estudos apontam para uma associação significativa entre o perfil nutricional dos pais com o sobrepeso e a obesidade dos seus filhos.<sup>9,23</sup> De fato, parece ser evidente o posicionamento da obesidade dos pais como um preditor para a obesidade dos seus filhos. Efstathiou et al.,<sup>10</sup> em um estudo feito na Grécia, incluindo uma amostra de crianças e adolescentes e seus pais, obtiveram como principal resultado a possibilidade do baixo peso, do tamanho reduzido da cabeça e do histórico familiar de sobrepeso e obesidade como possíveis fatores associados com a detecção das crianças com chance de desenvolver o PRM na adolescência. Cabe ressaltar que o referido estudo usou o escore de risco metabólico semelhante ao usado no presente estudo; no entanto, ao contrário dos nossos resultados, o peso baixo ao nascimento foi o principal preditor. Outro estudo afirma que a obesidade na infância aumenta o perfil de risco cardiometabólico, mas níveis satisfatórios de aptidão cardiorrespiratória tendem a atenuar a associação entre obesidade e risco cardiometabólico.<sup>24</sup>

Como consequência dessas afirmações, ressaltam-se os estudos que apontam as chances das crianças e adolescentes que apresentam pai, mãe ou pai e mãe com sobrepeso e obesidade em desenvolverem não só o sobrepeso e a obesidade de forma precoce, mas, além disso, desenvolverem um perfil metabólico de risco.<sup>10,11,25</sup> No nosso estudo, observa-se uma ocorrência superior dos escolares que apresentam pai e mãe com obesidade no desenvolvimento do perfil de risco metabólico precoce. Além disso, foi possível verificar que quando analisado individualmente, apenas o comportamento das mães associou-se ao dos filhos, enquanto o dos pais, não. No estudo de Jiang et al.,<sup>9</sup> o perfil nutricional da mãe apresentou uma forte associação com a obesidade dos filhos. Como justificativa para esses resultados os autores sugerem a possibilidade de as mães normalmente envolverem-se mais nas

**Tabela 2** Associação entre APCR, IMC, IMC da mãe, IMC do pai e IMC dos pais com perfil de risco metabólico de escolares

	Modelo 1 IMC da mãe RP (IC 95%)	Modelo 2 IMC do pai RP (IC 95%)	Modelo 3 IMC dos pais RP (IC 95%)
<i>IMC da mãe</i>			
Normal	1		
Sobrepeso		1,09 (0,75; 1,50)	
Obesidade	1,50 (1,01; 2,23)		
<i>IMC do pai</i>			
Normal		1	
Sobrepeso		0,96 (0,69; 1,41)	
Obesidade		0,90 (0,57; 1,42)	
<i>IMC dos pais</i>			
Normal			1
Sobrepeso			1,07 (0,65; 1,74)
Obesidade			2,79 (1,41; 5,51)
<i>APCR/IMC</i>			
Apto/IMC normal	1	1	1
Apto/sobrepeso-obesidade	3,29 (1,24; 2,38)	3,45 (2,01; 5,92)	3,42 (1,98; 5,89)
Inapto/IMC normal	1,37 (0,88; 2,14)	1,37 (0,88; 2,14)	1,38 (0,88; 2,16)
Inapto/sobrepeso-obesidade	5,25 (3,31; 8,16)	5,62 (3,38; 8,81)	5,29 (3,36; 8,32)
<i>Zona de moradia</i>			
Urbana	1	1	1
Rural	1,72 (1,25; 2,37)	1,74 (1,26; 2,40)	1,77 (1,29; 2,45)
<i>Sexo</i>			
Masculino	1	1	1
Feminino	1,72 (1,24; 2,38)	1,71 (1,24; 2,37)	1,74 (1,25; 2,42)

APCR, aptidão cardiorrespiratória; IMC, índice de massa corporal; apto, bons níveis de aptidão cardiorrespiratória; inapto, baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória.

Modelos 1, 2 e 3 foram ajustados para idade.

Nagelkerke R Square: modelo 1 (7,4%), modelo 2 (7,1%) e modelo 3 (13,4%).

atividades diárias e na alimentação de seus filhos e podem, assim, causar uma influência no estilo de vida superior aos pais.

No entanto, outros fatores que contemplam o estilo de vida das crianças e adolescentes têm sido sugeridos com fatores de risco para o desenvolvimento precoce das doenças cardiovasculares. Nesse âmbito, estão os resultados observados por Khanolkar, Byberg e Koupil,<sup>11</sup> em que tanto os hábitos tabagistas dos pais quanto os níveis de atividade física apresentaram-se como preditores dos fatores de risco às doenças cardiovasculares. Resultados que explicitam as limitações do nosso estudo, pois analisamos apenas o perfil nutricional dos pais, o qual aponta, juntamente com a relação APCR/IMC, uma variância no PRM de aproximadamente 15%, o que confirma a necessidade de incluirmos outras variáveis que poderão explicar esse risco metabólico precoce, juntamente com algumas características genéticas. Por outro lado, parece importante sugerir que obesidade vs. baixos níveis de aptidão aeróbia adicionados à obesidade dos pais conseguiram explicar quase um terço daquilo que se espera ser a contribuição não genética da síndrome metabólica nos jovens.

Em adição, observamos uma forte associação entre a APCR/IMC com o PRM dos escolares, que a ocorrência de PRM em escolares inaptos com sobrepeso/obesidade é

maior, quando comparados com aqueles que são aptos e têm IMC normal. Contudo, ao contrário do que esperávamos, e de acordo com o sugerido por Eisenmann et al.,<sup>7</sup> as crianças e os adolescentes com IMC normal, porém com baixo nível de APCR, não apresentaram maior ocorrência de PRM em relação àqueles com bons níveis de APCR e com IMC normal. Isso é, parece que nas crianças e adolescentes o peso normoponderal é considerando fator prevalente de risco cardiometabólico quando comparado com o papel da aptidão aeróbia. Contudo, a ocorrência de PRM entre as crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade foi amenizada pelos níveis saudáveis de APCR. Isso é, enquanto crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade inaptos apresentaram ocorrência aproximadamente cinco vezes maior de desenvolver PRM em relação aos escolares com baixo peso/peso normal e aptos, aqueles com sobrepeso e obesidade e aptos apresentaram ocorrência inferior, de aproximadamente três vezes. Assim, sugere-se, em concordância com o estudo de Eisenmann et al.,<sup>7</sup> que, particularmente nas crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, a manutenção de valores saudáveis de APCR parece ser uma proteção para o desenvolvimento precoce dos fatores de risco às doenças cardiovasculares.

Os resultados do presente estudo sugerem que mudanças no estilo de vida são fundamentais para modificar

comportamentos prejudiciais e que podem desencadear riscos metabólicos. Entre os fatores do estilo de vida foi possível observar o papel relevante dos níveis favoráveis de aptidão aeróbia como prevenção do desenvolvimento precoce dos fatores cardiometabólicos, principalmente dentre os jovens com mais risco, que são os obesos. Dessa maneira, a escola é vista como um cenário ideal para modificar hábitos, particularmente aqueles relacionados a fatores alimentares, promoção de uma vida ativa, redução das atividades, sedentarismo e alcance de níveis adequados de aptidão física de variáveis tão importantes a saúde como flexibilidade, força, agilidade a aptidão aeróbia. Assim, a prática regular de exercício físico e a promoção de uma vida ativa devem ser evidenciadas na escola e passar a ser consideradas como uma prática agradável, oferecida a todas as crianças e adolescentes em doses moderadas e adequadas para cada idade.<sup>26</sup>

Por fim, a ocorrência de desenvolvimento de risco metabólico é superior entre as meninas, em escolares da zona rural e, de fato, tanto o IMC dos pais quanto a relação APCR/IMC são importantes preditores associados aos fatores de risco às doenças cardiovasculares nos escolares. Cabe salientar os dois importantes achados deste estudo: escolares com pai e mãe obesos apresentam risco maior do que seus pares com apenas mãe ou pai obesos e, ainda, níveis elevados de aptidão cardiorrespiratória parecem ser um fator de proteção numa população já de risco, como é o caso das crianças e dos adolescentes com sobrepeso e obesidade.

Porém, cabe salientar que o presente estudo apresenta algumas limitações. Não foi possível a avaliação direta do peso e da estatura dos pais, pelo número amostral elevado de escolares avaliados no estudo; portanto, optou-se pela informação autorreferida dessas variáveis pelos pais, o que possibilitou o cálculo do IMC. Também não foi avaliado o estágio maturacional dos escolares, o dimorfismo sexual pode influenciar nas associações feitas. Apesar de algumas limitações, o presente estudo reforça a importância das associações encontradas e sugere estudos experimentais para estabelecer relação de causa e efeito.

Conclui-se que o perfil nutricional dos pais, assim como a obesidade e os baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória, é fator de risco para o desenvolvimento precoce de risco metabólico na população infanto-juvenil, deve ser considerado nos futuros trabalhos de intervenção.

## Financiamento

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Flores LS, Gaya AR, Petersen RD, Gaya A. Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2013;89:456–61.
- Damiani D, Kuba VM, Cominato L, Damiani D, Dichtchehenian V, Menezes Filho HC. Metabolic syndrome in children and adolescents: doubts about terminology but not about cardiometabolic risks. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2011;55:576–82.
- Raj M. Obesity and cardiovascular risk in children and adolescents. *Indian J Endocrinol Metab*. 2012;16:13–9.
- Friend A, Craig L, Turner S. The prevalence of metabolic syndrome in children: a systematic review of the literature. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013;11:71–80.
- Shaibi GQ, Ryder JR, Kim JY, Barraza E. Exercise for obese youth: refocusing attention from weight loss to health gains. *Exerc Sport Sci Rev*. 2015;43:41–7.
- Erez A, Kivity S, Berkovitch A, Milwidsky A, Klempfner R, Segev S, et al. The association between cardiorespiratory fitness and cardiovascular risk may be modulated by known cardiovascular risk factors. *Am Heart J*. 2015;169:916–23.
- 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;2:66–72.
- Cárdenas-Cárdenas LM, Burguete-García AI, Estrada-Velasco BI, López-Islas C, Peralta-Romero J, Cruz M, et al. Leisure-time physical activity and cardiometabolic risk among children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91:136–42.
- Jiang MH, Yang Y, Guo XF, Sun YX. Association between child and adolescent obesity and parental weight status: a cross-sectional study from rural North China. *J Int Med Res*. 2013;41:1326–32.
- Efstathiou SP, Skeva II, Zorbala E, Georgiou E, Mountokalakis TD. Metabolic syndrome in adolescence: can it be predicted from natal and parental profile? The Prediction of Metabolic Syndrome in Adolescence (PREMA) study. *Circulation*. 2012;125:902–10.
- Khanolkar AR, Byberg L, Koupil I. Parental influences on cardiovascular risk factors in Swedish children aged 5-14 years. *Eur J Public Health*. 2012;22:840–7.
- Gualteros JA, Torres JA, Umbarila-Espinosa LM, Rodríguez-Valero FJ, Ramírez-Vélez R. A lower cardiorespiratory fitness is associated to an unhealthy status among children and adolescents from Bogotá, Colombia. *Endocrinol Nutr*. 2015;62:437–46.
- World Health Organization. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO; 1998.
- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 1972;18:499–502.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95:1–51.
- proesp-br. projeto esporte brasil: manual; 2009 [acessado em 12 de março de 2015]. Disponível em: <http://www.proesp.ufrgs.br>.
- Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:266–72.
- Andersen LB, Wedderkopp N, Hansen HS, Cooper AR, Froberg K. Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Prev Med*. 2003;37:363–7.
- Mota J, Santos R, Moreira C, Martins C, Gaya A, Santos MP, et al. Cardiorespiratory fitness and TV viewing in relation to metabolic risk factors in Portuguese adolescents. *Ann Hum Biol*. 2013;40:157–62.
- Hair FJ, Black WC, Babin JB, Anderson ER, Tatham RL. Análise multivariada de dados. 6 ed. São Paulo: Bookman; 2009.
- Giussani M, Antolini L, Brambilla P, Pagani M, Zuccotti G, Valsecchi MG, et al. Cardiovascular risk assessment in children: role of physical activity, family history and parental smoking on BMI and blood pressure. *J Hypertens*. 2013;31:983–92.
- Rankinen T, Sarzynski MA, Ghosh S, Bouchard C. Are there genetic paths common to obesity, cardiovascular disease outcomes, and cardiovascular risk factors? *Circ Res*. 2015;116:909–22.
- Svensson V, Jacobsson JA, Fredriksson R, Danielsson P, Sobko T, Schiöth HB, et al. Associations between severity of obesity in childhood and adolescence, obesity onset and parental BMI: a longitudinal cohort study. *Int J Obes (Lond)*. 2011;35:46–52.
- Brouwer IS, Stolk PR, Liem TE, Lemmink APK, Corpeleijn E. The role of fitness in the association between fatness and cardiometabolic risk from childhood to adolescence. *Pediatr Diabetes*. 2013;14:57–65.
- Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, et al. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med*. 2011;365:1876–85.
- Mura G, Rocha NB, Helmich I, Budde H, Machado S, Wegner M, et al. Physical activity interventions in schools for improving lifestyle in European countries. *Clin Pract Epidemiol Ment Health*. 2015;11:77–101.