

Nível de atividade física e aptidão cardiorrespiratória em escolares com sobrepeso/obesidade

Physical activity level and cardiorespiratory fitness in overweight/obese students

Gabriely Azevêdo Gonçalo Silva¹; Jéssica Danielle Medeiros da Fonsêca²; Icaro Diogo Tavares de Souza¹; Luana Augusta Pimenta Bezerra¹; Johnnatas Mikael Lopes³; Karla Luciana Magnani⁴

¹Fisioterapeutas – Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi – UFRN/FACISA. Santa Cruz, RN – Brasil.

²Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, RN – Brasil.

³Docente do curso de Fisioterapia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi – UFRN/FACISA. Santa Cruz, RN – Brasil.

⁴Docente do curso de Fisioterapia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS. Campo Grande, MS – Brasil.

Endereço para correspondência

Gabriely Azevêdo Gonçalo Silva
R. Padre João Jerônimo, 60, Centro
59200-000 – Santa Cruz – RN [Brasil]
gabrielyazevedo.ga@gmail.com

Resumo

Introdução: Obesidade infantil, inatividade física e baixo nível de aptidão física geram consequências precoces na saúde cardiovascular e metabólica. **Objetivos:** Comparar o nível de atividade física (IPAQ versão curta) com aptidão cardiorrespiratória (*shuttle run test*) em escolares com sobrepeso/obesos. **Métodos:** Realizou-se estudo da prevalência de sobrepeso/obesidade em 334 escolares, divididos posteriormente em dois grupos: G1, com sobrepeso/obesos (n=39), e G2, eutróficos (n=39), para a aplicação do IPAQ versão curta e *shuttle run test*. **Resultados:** Classificaram-se 261 escolares como eutróficos; 56 como obesos/obesos com sobrepeso; e 17 com desnutrição/desnutrição severa. Não houve diferença significativa no IPAQ versão curta ($p < 0,840$). No *shuttle run test*, o G2 apresentou $VO_{2\text{máx}}$ por estágios ($p < 0,004$) e por metros ($p < 0,000$) significativamente maiores. **Conclusões:** IPAQ versão curta apresentou limitações para determinar o nível de atividade física dos escolares estudados, comparado ao *shuttle run test*, e os resultados do *shuttle run test* podem ser mais precisos se analisados por metro.

Descritores: Adolescentes; Aptidão física; Fatores de risco. Índice de massa corporal.

Abstract

Introduction: Childhood obesity, physical inactivity, and low physical fitness give rise early to consequences for cardiovascular and metabolic health. **Objectives:** To compare physical activity level (IPAQ short version) with cardiorespiratory fitness (*shuttle run test*) in overweight/obese children. **Methods:** We carried out a study in order to analyze the prevalence of overweight/obesity in 334 schoolchildren, who were divided into two groups: G1, overweight / obese (n=39), and G2, normal weight (n=39). The IPAQ short version test and the shuttle run test were applied. **Results:** A total of 261 students were classified as eutrophic, 56 in obese/overweight, and 17 with malnutrition/severe malnutrition. There was no significant difference in IPAQ short version ($p < 0.840$). In shuttle run test, G2 showed $VO_{2\text{max}}$ by stages ($p < 0.004$) and meters ($p < 0.000$) significantly higher. **Conclusions:** IPAQ short version was not effective for determining physical activity level of the schoolchildren, compared to the shuttle run test, and the results interpretation of shuttle run test may be more accurate if analyzed by meters.

Key words: Adolescent; Body mass index; Physical fitness; Risk factors.

Introdução

A obesidade pode ser definida como acúmulo excessivo de gordura corporal, sob a forma de tecido adiposo, por consequência de balanço energético positivo. Capaz de acarretar prejuízos à saúde, essa anomalia é considerada uma síndrome multifatorial que implica em alterações fisiológicas, bioquímicas, metabólicas, anatômicas, psicológicas e sociais¹.

Estudos apontam que o índice de obesidade na camada mais jovem da sociedade tem aumentado em larga escala, sendo destaque a preocupação em relação à alta frequência de crianças com sobrepeso que se tornam adultos obesos. Além disso, a obesidade infantil gera consequências precoces na saúde cardiovascular e metabólica na própria infância ou na fase adulta².

A inatividade física e o baixo nível de aptidão física têm sido considerados fatores de risco para mortalidades prematuras tão importantes quanto fumo, dislipidemia e hipertensão arterial³.

Existem diversos testes com diferentes protocolos capazes de avaliar a aptidão física; no entanto, quando se trata de aptidão cardiorrespiratória, um estudo de revisão mostra que o teste de corrida de vai e vem de 20 metros (*shuttle run test*) é o apropriado para ser utilizado⁴.

O condicionamento cardiorrespiratório pode ser avaliado por meio do teste da corrida de vai e vem de 20 metros, desenvolvido por Luc Léger e Lambert⁵, validado para a população brasileira no ano de 2001. Tal teste avalia indiretamente o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx). Por ser mais simples e de menor custo pode ser aplicado a vários participantes. Sua duração depende da aptidão cardiorrespiratória de cada pessoa, sendo máximo e progressivo, menos intenso no início e se tornando mais intenso no fim, perfazendo um total possível de 21 minutos (estágios)⁶.

Diante disso, a realização desta pesquisa torna-se relevante, uma vez que, além de se avaliar o excesso de peso dos jovens, ainda se verifica o nível de atividade física e a aptidão cardiorrespiratória destes, fornecendo dados

importantes para a análise do estilo de vida adotado por essa população, assim como possibilita a criação de novas medidas relacionadas à promoção da saúde e controle de doenças.

Portanto, neste estudo, objetivou-se comparar o nível de atividade física com a aptidão cardiorrespiratória em escolares de 10 a 14 anos de idade matriculados em instituições de ensino públicas no município de Santa Cruz (RN).

Material e métodos

Este estudo transversal, com abordagem quantitativa, foi realizado nos anos de 2011 e 2012 no município de Santa Cruz (RN). Participaram da pesquisa adolescentes na faixa etária entre 10 e 14 anos (do quarto ao nono ano do ensino fundamental), de ambos os sexos, matriculados em instituições públicas de ensino da referida localidade, tendo seus responsáveis assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN, pelo número de protocolo 008/11.

Para o cálculo do tamanho da amostra, foi utilizado o módulo Stat Calc programa estatístico Epi Info, com os seguintes parâmetros: intervalo de confiança de 99%, com poder estatístico do estudo de 80%, levando em consideração a prevalência média de obesidade (9,9%) nos adolescentes da região Nordeste⁷. Conforme estes critérios estatísticos, o tamanho amostral estimado foi o de 127 adolescentes. Como possíveis perdas ou recusas poderiam ocorrer durante a pesquisa, a amostra foi triplicada, totalizando 381 indivíduos, destes, 334 aceitaram participar do trabalho, ficando aproximadamente 63 alunos por escola. A seleção das instituições de ensino foi por conveniência, sendo escolhidas aquelas que tinham alunos do quarto ao nono ano. A escolha dos participantes ocorreu mediante o sorteio realizado por uma tabela de números aleatórios.

A obtenção dos dados foi dividida em duas fases: 1- avaliação da prevalência de obesidade/sobrepeso, em que foram mensurados: Massa Corporal (MC) e a estatura, com intuito de obter o Índice de Massa Corporal (IMC) nos 334 escolares, 2- aptidão cardiorrespiratória, por meio do *shuttle run test* (teste de corrida de vai e vem de 20 metros) e nível de atividade física, pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).

Na segunda etapa, foram identificados escolares com sobrepeso e obesidade, que foram previamente avaliados e que ainda estavam matriculados nas escolas, ocorrendo perda de 17 alunos por transferência escolar e recusas em dar continuidade à pesquisa. Assim, o G1 foi composto por 39 voluntários, sendo 19 do gênero feminino, e 20 do masculino. Para a formação do G2, foi sorteado número equivalente por gênero aos integrantes do G1 de escolares eutróficos. Totalizando a amostra em 78 participantes, sendo realizada a comparação das variáveis entre os grupos.

Adotaram-se os seguintes critérios de exclusão: indivíduos com deficiência física e/ou mental, déficit cognitivo, distúrbios de comportamento, lesão ortopédica, traumática e/ou reumatológica, ou outras condições clínicas que fossem exacerbadas pelo esforço físico.

Para a avaliação do perfil antropométrico, foram consideradas as seguintes variáveis: (a) MC, sendo os participantes pesados em uma balança digital (Filizola®), aferida e certificada, com precisão de 100 gramas; (b) estatura, obtida por meio de fita métrica fixada na parede durante a inspiração máxima e em ortostatismo, estas duas variáveis determinadas conforme o método sugerido⁸; e (c) IMC que foi calculado considerando-se a razão entre a massa corporal e o quadrado da estatura (kg/m^2) e classificado, de acordo com a idade e o sexo, em desnutrição severa, desnutrido, eutrófico e com sobrepeso ou obesidade, segundo a Organização Mundial de Saúde⁹.

Para a avaliação do nível de atividade física, foi aplicado o Questionário Internacional de

Atividade Física (IPAQ) versão curta, traduzido e validado para o Brasil, que leva em consideração as atividades praticadas por pelo menos dez minutos contínuos realizadas na semana anterior por relatos de frequência, intensidade e duração. Este instrumento classifica os indivíduos em muito ativos, ativos, irregularmente ativos A e B e sedentários¹⁰.

O nível de aptidão cardiorrespiratória foi avaliado pelo *shuttle run test* (teste de corrida de vai e vem de 20 metros), que mensura indiretamente o consumo máximo de oxigênio ($\text{VO}_2\text{máx}$), por meio das equações: $\text{VO}_2\text{máx} = 31,025 + (3,238 \times \text{velocidade do estágio atingido}) - (3,248 \times \text{idade em anos}) + 0,1536 \times (\text{idade em anos} \times \text{velocidade do estágio atingido})$ para idades entre seis e 18 anos¹¹. No entanto, este apresenta algumas limitações, como todo teste de medida indireta. A medida do $\text{VO}_2\text{máx}$ por estágios alcançados é uma delas, em que cada estágio representa um valor de km/h pré-estabelecido para todos os participantes, fato que pode subestimar a aptidão cardiorrespiratória. Com o intuito de minimizar tal limitação, nesta pesquisa, a aptidão cardiorrespiratória foi comparada pelo $\text{VO}_2\text{máx}$ por estágios e também por metros. Para a realização do experimento, os participantes foram orientados quanto aos objetivos e métodos do teste e a utilizar roupas adequadas e confortáveis. Antes de iniciar as atividades, os adolescentes permaneceram em repouso por cinco minutos e, a seguir, foram verificadas: frequência respiratória de repouso, frequência cardíaca de repouso e saturação periférica de oxigênio.

A duração do teste depende da aptidão cardiorrespiratória de cada pessoa, sendo este máximo e progressivo, menos intenso no início e se tornando mais intenso no fim, perfazendo um total possível de 21 minutos (estágios)⁶. Cada estágio tem a duração de aproximadamente um minuto, em que são realizadas de 7 a 15 voltas de 20 metros. O último estágio atingido foi anotado, para obter o $\text{VO}_2\text{máx}$ em $\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$, mediante as fórmulas descritas acima¹¹.

Ao final do teste, os dados vitais (frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação periférica de oxigênio) verificados no início foram novamente mensurados. Vale ressaltar que durante a realização do teste, caso o adolescente apresentasse falta de ar excessiva, fadiga muscular ou outra intercorrência, este era interrompido.

Análise estatística

Para análise dos dados foi utilizado o programa Statistical Package for Social Science for Windows (SPSS) 20.0, sendo realizado, inicialmente, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para variáveis quantitativas e, posteriormente, a comparação entre os dois grupos dessas variáveis. Os grupos foram comparados por meio do teste Mann-Whitney para dados independentes, quando não apresentaram distribuição normal, e pelo "t" de Student independente, quando a distribuição dos grupos ocorreu de forma normal. Para análise das variáveis categóricas, foi utilizado o Qui-quadrado de Pearson a fim de observar a relação entre a distribuição dos eventos nos dois grupos. Para minimizar um eventual erro do tipo I, estabeleceu-se o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados

Dos 381 escolares voluntários sorteados, 334 estudantes participaram na pesquisa, sendo 43% ($n=143$) do gênero masculino, e 57% ($n=191$) do feminino. Após a primeira etapa das avaliações, os indivíduos foram classificados quanto ao IMC como: eutróficos, com sobrepeso, obesos, com desnutrição ou desnutrição severa⁹. Foi observada uma maior quantidade de eutróficos, representando 78% ($n=261$) da amostra; entretanto, obesos e sujeitos com sobrepeso apresentaram um expressivo resultado de 17% ($n=56$) do total de participantes, já sujeitos com desnutrição/desnutrição severa representaram 5% ($n=17$). Foi realizada a análise descritiva das seguintes variáveis: idade, peso, altura e IMC. A média da

idade 12,52 ($\pm 1,15$), do peso foi 43,25 ($\pm 10,64$), da altura 1,51 ($\pm 0,09$), e do IMC 18,67 ($\pm 3,26$).

O nível de atividade física, quando comparado entre os grupos, não obteve diferença estatística significativa ($p < 0,840$) (Tabela 1).

Tabela 1: Comparação do nível de atividade física entre o G1(sobrepeso/obesos) e o G2 (eutróficos)

| Classificação IPAQ | G1 | G2 | Pearson Qui-quadrado | P |
|------------------------|-------------|-------------|----------------------|-------|
| Ativo | 17 43,6% | 16 41,0% | 0,840 | 0,840 |
| Muito ativo | 9 23,1% | 12 30,8% | | |
| Irregularmente ativo A | 11 28,2% | 10 25,6% | | |
| Irregularmente ativo B | 2 5,1% | 1 2,6% | | |
| Total | 39 100% | 39 100% | | |

G1: grupo de obesos e sujeitos com sobrepeso; G2: grupo de eutróficos.

Comparando-se o VO_2 máx por estágios, foi verificado que o G2 apresentou um resultado significativamente maior que o G1 ($p < 0,04$). A comparação do VO_2 máx em metros, mostrou diferença significativa ainda maior entre os participantes no G2. ($p < 0,000$) (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação do VO_2 máx por estágios e VO_2 máx por metros entre o G1 (sobrepeso/obesos) e o G2 (eutróficos)

| | Média | (U) | "t" de Student | P |
|------------------------------------|-------|-------|----------------|-------|
| VO_2 máx (ml/kg/min.) (estágios) | | | | |
| G1 | 38,08 | | -2,972 | 0,04 |
| G2 | 40,19 | | | |
| VO_2 máx (ml/kg/min.) (metros) | | | | |
| G1 | 233,8 | 395,5 | | 0,000 |
| G2 | 356,9 | | | |

G1: grupo de obesos e sujeitos com sobrepeso; G2: grupo de eutróficos.

Discussão

Nível de atividade física

Observou-se que não houve diferença significativa entre os grupos estudados quanto à variável nível de atividade física. Já em relação à avaliação da aptidão cardiorrespiratória houve diferença significativa entre o G1 (sobrepeso/obeso) e o G2 (eutróficos) estudados. Destaca-se que, nas avaliações do VO_2 máx por estágios e por metros, os eutróficos apresentaram valores maiores.

Autores de uma pesquisa¹² relatam que, em razão da facilidade de aplicação em grandes grupos, do menor custo e por permitir coletar informações com relação ao tipo e ao contexto em que são realizados, os questionários representam o instrumento mais acessível para a avaliação da atividade física habitual, sobretudo, em estudos de natureza epidemiológica. No entanto, por conta das características das informações que se propõem a observar, podem apresentar inconsistências nas respostas e, quando comparados com outros recursos de medida, podem demonstrar maior dificuldade para atender os critérios associados à reprodutibilidade e à validade de seus resultados¹².

Crianças obesas, comparadas às não obesas, podem ser menos ativas e ter menor participação em atividades moderadas e/ou intensas, predominando aquelas de baixa intensidade¹³. Levando em consideração que a chance de uma criança obesa ser pouco ativa é duas vezes maior do que a de uma eutrófica¹⁴, reforça-se a hipótese de que a gordura corporal pode determinar o nível de atividade física em crianças obesas¹⁵ e dificultar o controle do excesso de gordura corporal.

No entanto, em relação à aplicação do IPAQ em adolescentes, os estudos apresentam resultados contraditórios. Algumas investigações não apontaram diferença no nível de atividade física entre jovens analisados, enquanto outras mostraram que adolescentes eutróficos apresentaram nível de atividade física maior^{16,17}.

Uma pesquisa desenvolvida em Londrina (PR)¹², com amostra composta por 161 escolares de 12 a 18 anos de idade, teve como proposta

analisar indicadores associados à validade concorrente e à reprodutibilidade do IPAQ, mediante aplicação de réplicas do questionário, comparando suas respostas em dois momentos e depois com o Recordatório de 24 horas (R-24h), instrumento respectivo de autorrecordação das atividades diárias. No referido estudo, foi constatado que o tempo despendido para a atividade física relatado pelos adolescentes não necessariamente revelou sua medida real¹². Essas informações ratificam estudos em que se afirma que jovens, quando avaliados por meio de questionários, têm mais predisposição em relatar um nível de prática de atividade física maior que o real¹⁸.

Dessa forma, o IPAQ representou um instrumento adequado direcionado ao acompanhamento das atividades físicas que envolvem esforços físicos de intensidade moderada a vigorosa apenas em adolescentes maiores de 14 anos. Entretanto, não atendeu os critérios de validação propostos nos indivíduos menores de 14 anos, contraindicando sua aplicação nesse segmento da população¹². Como limitação desse estudo¹², pode-se citar a comparação entre dois questionários, enquanto, a atual pesquisa comparou o IPAQ com um teste de campo, tornando os resultados mais fidedignos.

Aptidão cardiorrespiratória

Os métodos diretos para avaliar o consumo máximo de oxigênio, como o teste ergométrico ou o ergoespirométrico são os mais precisos, todavia apresentam alto custo, havendo a necessidade de alguém especializado para sua aplicação, bem como um tempo considerável com cada avaliado. Por estes motivos, autores de um estudo têm proposto técnicas indiretas mais simples de avaliação, de menor custo, pouca quantidade de equipamentos e que possam ser aplicadas a um maior número de pessoas em um pequeno intervalo de tempo⁶.

Em relação à avaliação da aptidão cardiorrespiratória de adolescentes com ou sem excesso de peso, vários estudos^{17,19,20} corroboram os resultados encontrados na atual pesquisa. Tal

fator pode ser justificado, porque durante a corrida, os obesos precisam sustentar todo seu peso corporal²¹, dificultando sua *performance*. Esses resultados alertam para o comprometimento cada vez maior do sistema cardiovascular, visto que, a obesidade afeta a função e a estrutura cardíaca e ocasiona efeitos adversos na hemodinâmica²². A obesidade aumenta o volume total de sangue e o débito cardíaco, ocasionando uma carga de trabalho cardíaco maior. Apesar do débito cardíaco elevado, esses pacientes possuem uma menor resistência periférica total em qualquer nível de pressão arterial média²³.

A pesquisa aqui apresentada mostrou um dado relevante, que não é encontrado na literatura, o qual se relaciona ao fato de que a aptidão cardiorrespiratória, quando avaliada por meio do VO_2 máx por metros percorridos, e não por estágios, como é proposto pelas fórmulas utilizadas no teste da corrida, apresenta-se de forma significativamente maior. Isso sugere que o VO_2 máx avaliado por estágios pode subestimar a aptidão cardiorrespiratória dos participantes.

Conclusões

Os resultados desta pesquisa sugerem que o IPAQ versão curta apresenta limitações para a determinação do nível de atividade física de adolescentes eutróficos ou com sobrepeso/obesos na faixa etária de 10 a 14 anos, quando comparados ao nível de aptidão física determinado pelo *shuttle run test* e que os resultados do *shuttle run test* podem ser mais precisos se interpretados por metros percorridos e não por estágios.

Referências

1. Enes CC, Slater B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(1):163-71.2.
2. Pêgo-Fernandes PM, Bibas BJ, Deboni M. Obesidade: a maior epidemia do século XXI?. *Med J*. 2011;129(5):283-4.

3. Moraes ACF, Fernandes CAM, Eias RGM, Nakashima ATA, Reichert FF. Prevalência de inatividade física e fatores associados em Adolescentes. *Rev Assoc Med Bras*. 2009;55(5):523-8.
4. Castro-Piñero J, Ortega FB, Mora J, Sjostrom M, Ruiz JR. Criterion related validity of 1/2 mile run-walk test for estimating VO_2 peak in children aged 6-17 years. 2009;30(5):366-71.
5. Léger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_2 max. *Eur J Appl Physiol*. 1982;49:1-12.
6. Duarte MFS, Duarte CR. Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-vem de 20 metros. *R Bras Ci Mov*. 2001;9(3):7-14.
7. Abrantes MM, Lamounier J A, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. *Rev Assoc Med Bras*. 2003;49(2):142-8.
8. Ministério da Saúde (Brasil). Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Operações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2004.
9. OMS – Organização Mundial de Saúde. Programmes and projects: growth reference data for 5-19 years. World Health Organization, 2007 [acesso em: 2012 out 6]. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/en/>
10. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2001;6(2):5-18.
11. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988;6:93-101.
12. Guedes DP, Lopes CC, Guedes JERP. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(2):151-8.
13. Lazzer S, Boirie Y, Bitar A, Montaurier C, Vernet J, Meyer M, et al. Assessment of energy expenditure associated with physical activities in free-living obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2003;78:471-9.
14. Jenovesi JF, Bracco MM, Colugnati FAB, Taddei JAC. Perfil de atividade física em escolares da rede pública de diferentes estados nutricionais. *Rev Bras Ci Mov*. 2003;11(4):57-62.

15. Ball EJ, O'Connor J, Abbott R, Steinbeck KS, Davies PS, Wishart C, et al. Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children aged 6-9y. *Am J Clin Nutr.* 2001;74:524-8.
16. Pires ACL, Moreira PVL. Aspectos antropométricos, nutricionais e de atividade física em escolares do bairro do Grotão, João Pessoa/PR. *Rev Bras Ciênc Saúde.* 2011;15(3):339-48.
17. Karppanen AK, Ahonen SM, Tammelin T, Vanhala M, Korpelainen R. Physical activity and fitness in 8-year-old overweight and normal weight children and their parents. Citation: *Int J Circumpolar Health.* 2012;71:17621.
18. Klesges RC, Eck LH, Mellon MW, Fulliton W, Somes GW, Hanson CL. The accuracy of self-reports of physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 1990;22:690-7.
19. Ferrari GLM, Bracco MM, Matsudo VKR, Fisberg M. Aptidão cardiorrespiratória e estado nutricional de escolares: evolução em 30 anos. *J Pediatr.* 2013;89:366-73.
20. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, et al. Systematic review of sedentary behavior and health indicators in school aged children. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:1-22.
21. Denadai BS. Consumo máximo de oxigênio: fatores determinantes e limitantes. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 1995;1:85-94.
22. Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53(21):1925-32.
23. Alpert MA. Obesity cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome. *N Am J Med Sci.* 2001;321:225-36.

