

ASSOCIAÇÃO ENTRE ESTADO NUTRICIONAL E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE EM CRIANÇAS

ASSOCIATION BETWEEN NUTRITIONAL STATUS AND HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS IN CHILDREN

Carla Caroliny de Almeida Santana*
Leylane Pereira de Andrade**
Victor Damasceno da Gama**
Jorge Mota***
Wagner Luiz do Prado****

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar a associação entre estado nutricional e os componentes da aptidão física relacionada à saúde em estudantes do ensino fundamental II. Participaram da pesquisa 417 estudantes de ambos os gêneros com idade entre 10 e 13 anos. A classificação do estado nutricional foi feita através do percentil do IMC. A aptidão física relacionada à saúde foi estimada por meio do FITNESSGRAM. Análise de variância com post-hoc de Tukey foi conduzida para comparações entre o estado nutricional e os componentes da aptidão física. Meninos e meninas com sobrepeso apresentaram menor aptidão cardiorrespiratória e maior adiposidade corporal que seus pares com peso normal e com baixo peso ($p < 0,05$). Adicionalmente, nos meninos, o sobrepeso foi associado negativamente com todos os componentes da aptidão física ($p > 0,05$), exceto com a flexibilidade. Conclui-se que o sobrepeso afeta negativamente a aptidão física relacionada à saúde de crianças, entretanto os efeitos são mais pronunciados nos meninos.

Palavras-chave: Obesidade. Aptidão cardiorrespiratória. Estudantes.

INTRODUÇÃO

A aptidão física é um dos mais importantes indicadores de saúde em crianças e adolescentes, além de ser um potente preditor de morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares na vida adulta (ORTEGA et al. 2008). Melhoras na aptidão física se apresentam associadas a melhorias nas funções musculoesqueléticas, cardiorrespiratória e modificações positivas no perfil lipídico, glicídico e pressão arterial (FROBERG; ANDERSEN, 2005).

O rápido aumento na prevalência de obesidade em países em desenvolvimento, como o Brasil, tem sido atribuído à diminuição dos níveis de atividade física, que, por sua vez, se apresenta associada a baixos níveis de aptidão física, levando a vários fatores de riscos para a saúde (GUPTA et al., 2012). Nesse sentido, foi verificado que crianças com sobrepeso apresentam maiores níveis de proteína-C-reativa (CRP), que é um marcador inflamatório associado a doenças cardiovasculares e ao desenvolvimento da síndrome metabólica (SIEGRIST et al., 2011). Adicionalmente, existe uma alta associação negativa entre

* Mestre. Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, Recife-PE, Brasil.

** Professor (a) de Educação Física. Universidade de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

*** Doutor. Professor da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal.

**** Doutor. Professor do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, Recife-PE, Brasil.

CRP e aptidão física. Por outro lado, Martins et al. (2013) recentemente demonstraram que crianças obesas, porém fisicamente aptas, apresentam menor chance de desenvolverem esteatose hepática, sugerindo, dessa forma, que uma adequada aptidão física possa atenuar os efeitos deletérios do sobrepeso sobre a saúde de crianças. O baixo peso, assim como o sobrepeso, também é um grave problema de saúde pública (MONYEKI et al., 2005). Leatherdale e Wong (2008) demonstraram alta prevalência de inatividade física em crianças e jovens com baixo peso e que a inatividade física apresenta-se negativamente relacionada com a aptidão física nessa população.

Dessa forma, verifica-se que tanto o sobrepeso quanto o baixo peso, na infância e adolescência, são importantes fatores de riscos para mortalidade e morbidade na vida adulta, sendo tais riscos mediados, pelo menos em parte, por baixos níveis de aptidão física. Nesse sentido, Esmaeilzadeh e Ebadollahzadeh (2012) destacam a importância de se explorar a relação entre estado nutricional e aptidão física em crianças, visando ao desenvolvimento de estratégias efetivas para o incremento da aptidão física de crianças. Além disso, até o presente momento, nenhum estudo brasileiro se propôs a investigar essa associação em crianças escolares. Assim, o objetivo do presente estudo é analisar a associação entre estado nutricional e os componentes da aptidão física relacionada à saúde de estudantes do ensino fundamental II.

MATERIAIS E MÉTODOS

População e amostra

A população alvo deste estudo transversal foi composta por estudantes do ensino fundamental II (6º e 7º anos), de ambos

os gêneros, com idade entre 10 e 13 anos e regularmente matriculados na rede municipal de Recife-PE. A rede municipal de Recife é composta por 34 escolas de ensino fundamental II, entretanto escolas com ensino integral (duas) e que não possuíssem espaço suficiente para realização dos procedimentos (uma) não foram consideradas elegíveis para este estudo. As 31 escolas incluídas apresentavam 9120 alunos matriculados no 6º e 7º anos, no ano de 2011. O processo de seleção da amostra aconteceu em duas etapas: primeiramente foram selecionadas as escolas e depois os alunos, por meio do processo de aleatorização simples.

Posteriormente, de posse da lista nominal dos alunos (fornecida pela escola), as crianças foram aleatoriamente selecionadas (randomizer.org). Foram excluídos os estudantes que apresentassem algum comprometimento físico que impedisse a realização dos testes físicos. Baseado no estudo piloto com 70 alunos, o tamanho amostral foi determinado em 300 alunos. Considerando-se possíveis perdas, 450 alunos de 9 escolas foram selecionados.

O projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco (#192/11). Todos os responsáveis legais assinaram termo de consentimento livre esclarecido.

Medidas antropométricas

As medidas de massa corporal (MC) e estatura foram realizadas em uma balança *Welmy*® com precisão de 0,1 kg e 0,1 cm, respectivamente, adotando os critérios propostos por Lohman, Roche e Martorrel (1988). Em seguida, foi calculado o índice de massa corporal (IMC), dividindo-se a massa corporal (kg) pelo quadrado da estatura (m²). A classificação do estado nutricional se deu

de acordo com o proposto pelo *Center for Diseases Control* (CDC), (KUCZMARSKI, et al. 2000). Todos os procedimentos foram sempre realizados pelos mesmos pesquisadores, previamente treinados e no ambiente escolar.

Avaliação da aptidão física

Os componentes da aptidão física foram avaliados, utilizando o FITNESSGRAM (WELK; MEREDITH, 2008), que é uma bateria de testes físicos para escolares construída pelo *Cooper Institute*. O FITNESSGRAM se propõe a avaliar diversas capacidades físicas relacionadas à saúde. No presente estudo, foi avaliada a composição corporal, aptidão cardiorrespiratória, força de membros superiores, resistência muscular localizada e flexibilidade.

Para estimativa da composição corporal, foram realizadas medidas das dobras cutâneas tricípital e panturrilha com auxílio de um adipômetro da marca Lange com precisão de 1 mm. Todas as medidas foram realizadas no hemitórax direito em triplicada, sendo utilizado o maior valor entre as três medidas. A porcentagem de gordura corporal foi estimada através da equação de Slaughter et al. (1988), de acordo com o gênero.

A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada por meio do *20-meter shuttle run test* (teste vai-e-vem). A velocidade inicial foi de 8,5 km/h (primeiro estágio), sendo acrescida de 0,5 km/h nos estágios seguintes. O teste foi aplicado em grupos de 10 alunos simultaneamente. Os alunos percorriam a distância de 20 metros dentro do tempo estipulado, cadenciado por sinais sonoros (bips) a intervalos específicos para cada estágio, sendo que, a cada bip, os avaliados deviam cruzar com um dos pés a linha demarcatória de 20 metros. O teste era interrompido quando os alunos não conseguiam

percorrer a distância dentro do tempo previsto ou por fadiga voluntária. O consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) foi previsto, com base no último estágio completado pelos alunos.

O teste de flexão de braço foi utilizado para avaliação da força de membros superiores. Para tal, os avaliados ficavam posicionados em decúbito ventral e realizavam extensões e flexões do cotovelo, cadenciadas com auxílio do metrônomo (uma repetição a cada três segundos), o máximo de vezes possíveis. Os meninos ficavam posicionados em decúbito ventral, com o corpo alongado e as mãos sob os ombros, já as meninas executavam o teste com o apoio dos joelhos no chão. A resistência muscular localizada foi avaliada pelo teste de abdominal em que os alunos ficavam posicionados em decúbito dorsal, com os braços e dedos estendidos e com as palmas das mãos voltadas para baixo, sobre um colchonete com uma tira de cartolina de 11,4 centímetros fixada sobre ele. O objetivo era flexionar o tronco para cima, deslizando os dedos para a extremidade final da tira, realizando o máximo de repetições possíveis, mantendo uma cadência de um abdominal a cada três segundos (metrônomo).

Por fim, os alunos passavam pelo teste de sentar e alcançar modificado para avaliar a flexibilidade. Sentados no chão, os alunos flexionavam uma das pernas, enquanto a outra ficava estendida, e encostavam a planta do pé no banco de Wells. Com os braços estendidos sobre a cabeça e com uma mão apoiada em cima da outra, deveriam flexionar o tronco e alcançar com as mãos a maior distância possível sobre a escala do banco de Wells. Após 3 medidas com cada perna, a última medida era registrada.

Análises estatísticas

As variáveis contínuas são descritas por meio da média e do desvio padrão; as categóricas,

mediante frequências absolutas e relativas (%). Diferenças entre os gêneros foram analisadas, utilizando-se o teste T de *Student* para amostras independentes. Comparações entre estado nutricional (baixo peso, peso normal e sobrepeso) e os componentes da aptidão física foram realizadas por meio da ANOVA para grupos independentes com post-hoc de Tukey. Correlações entre o IMC e os componentes da aptidão física foram determinadas pela correlação de Pearson, ajustando-se para a idade. O nível de significância adotado foi fixado em $p < 0,05$. Os dados foram analisados, usando o programa estatístico SPSS 10.0.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 417 alunos (202 meninas e 215 meninos) regularmente matriculados no 6º (N=245) e 7º (N=172) anos do ensino fundamental II. Os resultados não demonstraram diferenças entre gêneros para idade ($12,05 \pm 0,71$ anos; $12,19 \pm 0,76$ anos), MC ($43,28 \pm 9,44$ kg; $42,51 \pm 12,39$ kg), estatura ($148,77 \pm 7,13$ cm; $147,51 \pm 8,14$ cm) ou IMC ($19,46 \pm 3,47$ kg/m²; $19,27 \pm 4,36$ kg/m²). Do total de 202 meninas, 9 foram classificadas com baixo peso (4,5%; IC: 2.0-8.2), 142 com peso normal (70,3%; IC: 63.4-

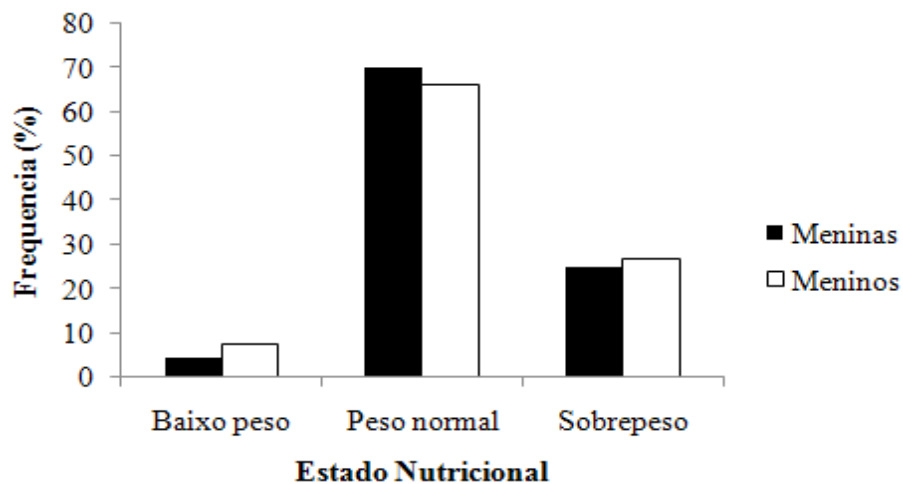


Figura 1 - Frequência de baixo peso, peso normal e sobrepeso em estudantes do ensino fundamental II, de acordo com o gênero.

Tabela 1- Componentes da aptidão física relacionada à saúde de estudantes do ensino fundamental II.

Variáveis	Meninas (n=202)	Meninos (n=215)	P
Massa Livre de Gordura (kg)	31,74±5,25	31,68±6,78	0,92
Massa Gorda (%)	25,77±5,53	23,77±8,08	0,00
VO _{2max} (ml/kg/min)	41,22±3,42	44,12±4,20	0,00
RML (repetições)	17,75±11,16	24,99± 16,94	0,00
Força (repetições)	13,00±8,03	10,20±7,09	0,00
Flexibilidade (cm)	24,34±6,48	22,41±7,18	0,00

VO_{2max} (consumo máximo de oxigênio); RML (Resistência Muscular Localizada)

76.5) e 51 apresentavam sobrepeso (25,2%; IC: 19.4-31.8). Com relação aos meninos, 16 apresentavam baixo peso (7,4%; IC: 4.3-11.8), 142 peso normal (66,0%; IC: 59.3-72.3) e 57 sobrepeso (26,5%; IC: 20.7-32.9) (figura 1).

Os resultados dos testes físicos demonstram que as meninas são mais fortes, mais flexíveis e apresentam maior adiposidade corporal que os meninos, por outro lado, os meninos têm maior VO_{2max} e resistência muscular localizada. Entretanto, não houve diferenças entre os gêneros para a massa livre de gordura (Tabela 1).

Não houve diferenças na idade entre os grupos de baixo peso (12,29±0,46 anos), peso normal (12,12±0,75 anos) e sobrepeso (12,10±0,77 anos). Quanto maior o IMC, maior a adiposidade corporal e massa livre de gordura; além disso, estudantes com sobrepeso apresentam menor VO_{2max} quando comparados a seus pares com peso normal e com baixo peso (Tabela 2).

Adicionalmente, quando ajustado pela idade, verificam-se correlações positivas entre IMC e adiposidade corporal (%) e negativas entre IMC e VO_{2max} , em ambos os gêneros (Figuras 2A e 2B).

Não foram verificadas associações entre o estado nutricional e os demais componentes da aptidão física nas meninas, entretanto os meninos com sobrepeso apresentaram pior desempenho em todos os testes físicos que seus pares com peso normal e baixo peso, exceto para o teste de flexibilidade (Tabela 2). Os resultados revelam haver uma correlação inversa entre IMC e resistência muscular localizada ($p=0,00$, $r=-0,30$), e força de membros superiores ($p=0,00$, $r=-0,25$) apenas nos meninos.

Em relação ao grupo de baixo peso, tanto meninos quanto meninas apresentam menor massa livre de gordura e apenas as meninas com baixo peso apresentam menor adiposidade quando comparadas às meninas com peso normal. Nos demais componentes

Tabela 2 - Componentes da aptidão física dos estudantes estratificados pelo estado nutricional.

Meninas	Baixo Peso (n=9)	Peso normal (n=142)	Sobrepeso (n=51)
Massa Livre de Gordura (kg)	24,77±2,35*	30,38±3,96	36,74±5,13*†
Massa gorda (%)	19,74±13,22*	23,95±4,07	31,92±4,47*†
VO_{2max} (ml/kg/min)	42,76±3,33	41,75±3,48	39,46±2,56*†
RML (repetições)	15,89±11,54	18,78±11,75	15,20±8,94
Força (repetições)	10,22±8,13	13,08±7,76	13,29±8,81
Flexibilidade (cm)	24,11±6,37	24,40±6,56	24,22±6,38
Meninos	(n=16)	(n =142)	(n=57)
Massa Livre de Gordura (kg)	24,94±2,77*	29,54±4,52	38,91±6,66*†
Massa gorda (%)	17,30±4,08	20,62±5,39	33,43±6,33*†
VO_{2max} (ml/kg/min)	44,53±4,15	45,09±4,04	41,57±3,58*†
RML (repetições)	27,94±17,28	28,34±17,94	15,82±9,48*†
Força (repetições)	10,00±6,78	11,50±7,54	7,00±4,67*†
Flexibilidade (cm)	22,00±7,76	23,15±6,88	20,71±7,57

VO_{2max} (consumo máximo de oxigênio); RML (Resistência Muscular Localizada).

*vs peso normal ($p<0,05$); †vs baixo peso ($p<0,05$).

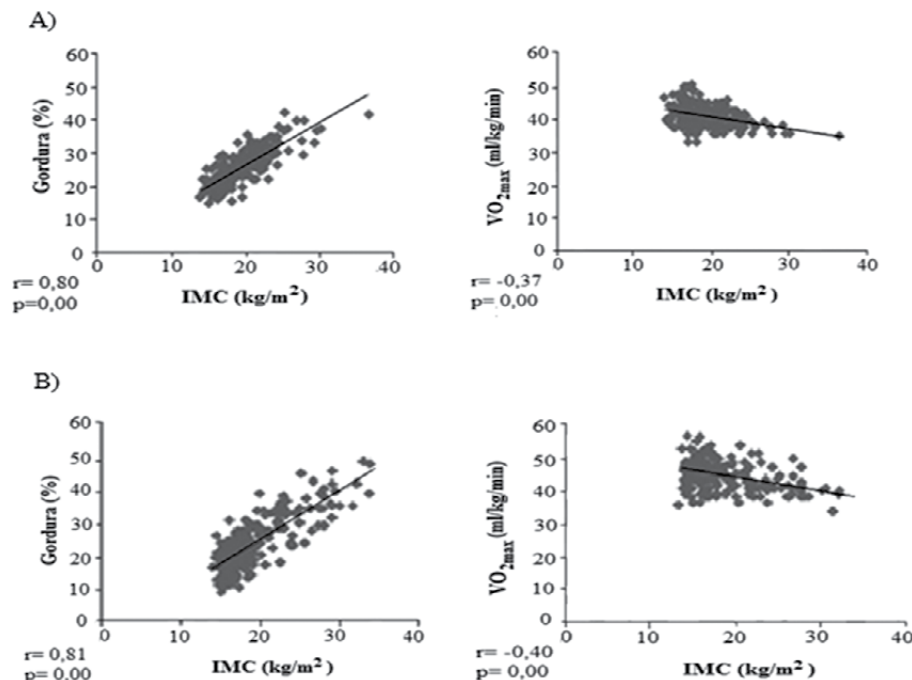


Figura 2 - Correlação entre IMC, porcentagem de gordura e VO_{2max} nas meninas (A) e nos meninos (B) ajustado pela idade.

da aptidão física, não foram encontradas diferenças significativas entre baixo peso e peso normal em ambos os gêneros.

DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo reforçam a existência de uma associação entre estado nutricional e aptidão física em estudantes do ensino fundamental II, demonstrando que: a) o sobrepeso afeta negativamente a aptidão cardiorrespiratória de meninos e meninas; b) meninos com sobrepeso apresentam piores níveis de força e resistência muscular localizada que seus pares com peso normal e baixo peso; e c) alunos com baixo peso apresentam desempenho nos testes físicos semelhante aos alunos com peso normal.

Em crianças, o excesso de gordura corporal é fortemente associado a diversos fatores de riscos à saúde, tais como hiperglicemia, dislipidemia e hipertensão,

que desempenham papel fundamental na patogênese da síndrome metabólica durante a infância (SRINIVASAN; MYERS; BERENSON, 2002). Caso esse quadro não seja revertido precocemente, esses indivíduos apresentam elevado risco de morbidades e mortalidade por doenças cardiovasculares na vida adulta, visto que estudos longitudinais reportam que a adiposidade na infância é um potente preditor de obesidade na fase adulta (FREEDMAN et al., 2005; FREEDMAN et al., 2007). Adicionalmente, Pahkala et al. (2012), após acompanharem 425 crianças pré-escolares, verificaram que o IMC na infância também é um preditor confiável da aptidão física na adolescência.

Assim como a adiposidade, a baixa aptidão física apresenta-se associada a alterações negativas nos componentes da síndrome metabólica. Nesse sentido, Stabelini Neto et al. (2008) demonstram que adolescentes com sobrepeso e baixa aptidão física (determinada pelo VO_{2max}) apresentavam 4,3 vezes mais

chances de serem hipercolesterolinêmicos e hipertensos, quando comparados com adolescentes com peso normal e fisicamente aptos.

No presente estudo, foi verificado que crianças com sobrepeso são menos aptas fisicamente que crianças com peso normal, o que lhes confere risco adicional de agravos à saúde (CHRISTODOULOS; DOUDA; TOKMAKIDIS, 2012; KARPPANEN et al., 2012). Janz; Dawson; Mahoney (2002) demonstraram que a variabilidade da gordura corporal e da adiposidade abdominal, no período da infância à adolescência, é mediada por alterações na aptidão cardiorrespiratória e força muscular. Por esse motivo, intervenções que visem melhorar a aptidão física e controlar a massa corporal de crianças são altamente desejáveis (NIEDERER et al., 2012).

Estudos prévios reportam que o baixo peso em crianças também está associado com menor aptidão física, especificamente, menor força, resistência muscular localizada, flexibilidade e menor resistência aeróbia (MAK et al., 2010; PRISTA et al., 2003). Entretanto alguns estudos verificaram que crianças com baixo peso são mais aptas fisicamente do que crianças com peso normal e com sobrepeso (MONYEKI et al., 2012; MONYEKI et al., 2005). Nossos dados estão parcialmente de acordo, pois foi verificado que crianças com baixo peso apresentam melhor desempenho nos testes físicos que indivíduos com sobrepeso, contudo sem apresentar diferenças em relação aos sujeitos com peso normal, resultados estes corroborados por Esmailzadeh e Ebadollahzadeh (2012) e Shang et al. (2010). Vale ressaltar que os mecanismos envolvidos na melhor aptidão física observada em crianças com baixo peso ainda não foram completamente elucidados e devem ser alvo de futuras investigações.

É importante lembrar que o processo de maturação interfere diretamente no desempenho físico; dessa forma, diferenças na aptidão física entre crianças de mesma idade cronológica podem ser explicadas pela velocidade do processo de maturação biológica (PHILIPPAERTS et al., 2006). Infelizmente, no presente estudo, a maturação não foi avaliada. Tal informação deve ser levada em consideração ao interpretar os resultados. Outra limitação reside na avaliação indireta da aptidão cardiorrespiratória e da composição corporal. Embora a técnica de dobras cutâneas e o *20-meter shuttle run test* sejam métodos amplamente utilizados e validados para essa população, a utilização de métodos diretos (ex. análises de gases e DEXA) forneceriam informações mais precisas sobre tais aspectos.

Por outro lado, a maioria dos estudos prévios avaliou apenas a aptidão cardiorrespiratória, sendo os demais componentes da aptidão física negligenciados em crianças e adolescentes com sobrepeso (DEFORCHE et al., 2003). Dessa forma, a avaliação da força, resistência muscular localizada e flexibilidade nos estudantes devem ser vistas como um ponto forte do presente estudo.

A prática regular de atividade física é mundialmente aclamada como um método efetivo para melhorar a aptidão física de crianças e adolescentes e as escolas são vistas como ambientes favoráveis para incentivar a prática regular de atividade física, especialmente durante as aulas de educação física, pois promovem conhecimentos e atitudes positivas a respeito de um estilo de vida ativo (VANSLUIJS; MCMINN; GRIFFIN, 2007). Por isso, é imperativo que sejam desenvolvidos programas que estimulem a participação nas aulas de educação física. Infelizmente, o que se verifica nos dias atuais é o oposto, pois muitas escolas têm reduzido a quantidade de aulas de educação física, o que, por sua vez, pode trazer sérias implicações à saúde das crianças em um

futuro próximo e certamente onerar não apenas os indivíduos, mas toda a sociedade (TROST; MARS, 2010).

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que estudantes com sobrepeso apresentam menor nível de aptidão física quando comparados com estudantes com peso normal e baixo peso. Portanto, é essencial que os estudantes de ensino fundamental sejam incentivados a participar das aulas de

educação física, para que possam aproveitar os benefícios de um estilo de vida saudável, de modo a minimizar possíveis agravos à saúde na vida adulta e reduzir os gastos com despesas médicas e hospitalares.

Agradecimentos

Agradecemos às escolas que aceitaram colaborar para a realização deste estudo e a todos os alunos que se voluntariaram nesta pesquisa. À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

ABSTRACT

The present study aimed to examine the association between nutritional status and components of health-related physical fitness in elementary school students. This study was conducted with 417 students from both genders, aged 10 to 13 years. The classification of nutritional status was done using BMI percentile. Health-related physical fitness was estimated using FITNESSGRAM. Analysis of variance with Tukey as post-hoc was conducted to compare nutritional status and physical fitness components. Overweight boys and girls showed lower cardiorespiratory fitness and higher fat mass than normal and underweight children ($P < 0.05$). In addition, in boys, overweight was negatively associated with all components of health-related physical fitness ($p < 0.05$), except with flexibility. Overweight negatively affects the components of health-related physical fitness in children; however, the effects are more pronounced among boys.

Keywords: Obesity. Cardiorespiratory fitness. Students.

REFERÊNCIAS

- BÉNÉFICE, E.; MALINA, R. M. Body size, body composition and motor performances of mild-to-moderately undernourished Senegalese children. *Annals of Human Biology*, London, v.23, no. 4, p. 307-321, jul./aug. 1996.
- CHRISTODOULOS, A. D.; DOUDA, H. T.; TOKMAKIDIS, S. P. Cardiorespiratory fitness, metabolic risk, and inflammation in children. *International Journal of Pediatrics*, New York, v. 2012, no. 2012, p. 1-6, jan. 2012.
- DEFORCHE, B. et al. Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obesity Research*, Baton Rouge, v. 11, no. 3, p. 434-441, mar. 2003.
- ESMAEILZADEH, S.; EBADOLLAHZADEH, K. Physical fitness, physical activity and sedentary activities of 7 to 11 year old boys with different Body Mass Indexes. *Asian Journal of Sports Medicine*, Tehran, v. 3, no. 2, p. 105-112, jun. 2012.
- FREEDMAN, D. S. et al. The relation of childhood BMI to adult adiposity: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, Elk Grove Village, v. 115, no. 1, p. 22-27, jan. 2005.
- FREEDMAN, D. S. et al. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Journal of Pediatrics*, St Louis, v. 150, no. 1, p. 12-17, jan. 2007.
- FROBERG, K.; ANDERSEN, L. B. Mini review: physical activity and fitness and its relations to cardiovascular disease risk factors in children. *International Journal of Obesity*, London, v. 29, no. 2, p. 34-39, sep. 2005.
- GUPTA, N. et al. Childhood obesity in developing countries: epidemiology, determinants, and prevention. *Endocrine Review*, Baltimore, v. 33, no. 1, p. 48-70, feb. 2012.
- JANZ, K. F.; DAWSON, J. D.; MAHONEY, L. T. Increases in physical fitness during childhood improve cardiovascular health during adolescence: the Muscatine study. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v. 23, no. 1, p. 15-21, may. 2002.
- KARPPANEN, N. K. et al. Physical activity and fitness in 8-year-old overweight and normal weight children and their parents. *International Journal of Circumpolar Health*, Oulu, v. 23, no. 71, p. 1-10, mar. 2012.
- KIM, J. et al. Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. *Obesity Research*, Baton Rouge, v. 13, no. 7, p. 1246-1254, jul. 2005.
- KUCZMARSKI, R. J. et al. CDC growth charts: United States. *Advance Data*, Hyattsville, v. 8, no. 314, p. 1-27, jun. 2000.
- LEATHERDALE, S. T.; WONG, S. L. Modifiable characteristics associated with sedentary behaviours among youth. *International Journal of Pediatric Obesity*, Basingstoke, v. 3, no. 2, p. 93-101, 2008.

- LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORREL, R. **Anthropometrics standardization reference manual**. Champaign, IL: Human Kinectis Books, 1988.
- LUKE, A. et al. Physical inactivity in children and adolescents: CASM AdHoc Committee on Children's Fitness. **Clinical Journal of Sport Medicine**, New York, v. 14, no. 5, p. 261-166, sep. 2004.
- MAK, K. et al. Health-related physical fitness and weight status in Hong Kong adolescents. **BMC Public Health**, London, v. 10, no. 88, p. 1471-2458, feb. 2010.
- MARTINS, C. et al. Cardiorespiratory fitness, but no central obesity or C-reactive protein, is related to liver function in obese children. **Pediatric Exercise Science**, Canada, 25, no. 1, p. 3-11, feb. 2013.
- MONYEKI, M. A. et al. Body composition and physical fitness of undernourished South African rural primary school children. **European Journal of Clinical Nutrition**, Basingstoke, v. 59, no. 7, p. 877-883, jul. 2005.
- MONYEKI, M. A. et al. The relation between body composition and physical fitness in 14 year old adolescents residing within the Tlokwe local municipality, South Africa: The PAHL study. **BMC Public Health**, London, v. 12, no. 374, p. 1-8, may. 2012.
- NIEDERER, I. et al. BMI group-related differences in physical fitness and physical activity in preschool-age children: a cross-sectional analysis. **Research Quarterly of Exercise and Sport**, Washington, DC, v. 83, no. 1, p. 12-19, mar. 2012.
- ORTEGA, F. B. et al. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. **International Journal of Obesity**, Basingstoke, v. 32, no. 1, p. 1-11, jan. 2008.
- PAHKALA, K. et al. Body Mass Index, fitness and physical activity from childhood through adolescence. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 47, no. 2, p. 71-77, jan. 2012.
- PHILIPPAERTS, R. M. et al. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. **Journal of Sports Science**, London, v. 24, no. 3, p. 221-230, mar. 2006.
- PRISTA, A. et al. Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique. **American Journal of Clinical Nutrition**, Texas, v. 77, no. 4, p. 952-959, apr. 2003.
- SHANG, X. et al. The association of weight status with physical fitness among Chinese children. **International Journal of Pediatrics**, St Louis, v. 2010, no. 2010, p. 1-6, jun. 2010.
- SIEGRIST, M. et al. A cluster randomised school-based lifestyle intervention programme for the prevention of childhood obesity and related early cardiovascular disease (JuvenTUM 3). **BMC Public Health**, London, v. 11, no. 258, p. 1-10, apr. 2011.
- SLAUGHTER M. H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, Detroit, v. 60, no. 5, p. 709-723, oct. 1988.
- SRINIVASAN, S. R.; MYERS, L.; BERENSON, G. S. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa heart study. **Diabetes**, Alexandria, v. 51, no. 1, p. 204-209, jan. 2002.
- STABELINI NETO A. et al. Fatores de riscos para aterosclerose associados à aptidão cardiorrespiratória e ao IMC em adolescentes. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**, São Paulo, v. 52, n. 6, p. 1024-1030, aug. 2008.
- TRICHES, R. M.; GIUGLIANI, E. R. J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 541-547, ago. 2005.
- TROST, S. G.; MARS, H. V. Why we should not cut P.E. **Health and Learning**, Alexandria, v. 67, no. 4, p. 60-65, dec. 2010.
- VANSLUIJS, E. M.; MCMINN, A. M.; GRIFFIN, S. J. Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. **BMJ**, London, v. 335, no. 7622, p. 1-13, sep. 2007.
- WELK, G. J.; MEREDITH, M. D. **Fitnessgram/ Activitygram Reference Guide**. Dallas, TX: The Cooper Institute, 2008.

Recebido em 07/02/2013

Revisado em 10/06/2013

Aceito em 22/06/2013

Endereço para correspondência: Carla Caroliny de Almeida Santana - Rua 70, 496 - Rio Doce - 4ª etapa
CEP 53090-500 - Olinda - PE - Tel. +55 81 34914367
E-mail: carlaesef@gmail.com