Recebido em: 20/02/2009 Emitido parece em: 03/04/2009 Artigo original

CORRELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE ADIPOSIDADE EM ADOLESCENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ

Evanice Avelino de Souza[1,3], Valter Cordeiro Barbosa Filho[2,3], Alísio Iuri Belmino Girão[2,3], Luiz Fernando Cuozzo Lemos[1], Ricardo Roberto de Oliveira[3].

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo investigar a correlação dos indicadores de adiposidade (Índice de Massa Corporal [IMC], Circunferência da Cintura [CC] e Dobras cutâneas [DT= dobra tricipital; DSE = dobra subescapular; SD = somas das dobras; %G = percentual de gordura]) em adolescentes de 11 a 13 anos de idade de uma escola pública da cidade de Fortaleza, Ceará. Fizeram parte deste estudo transversal 218 adolescentes com média de 12,56 (±0,84) anos, de ambos os gêneros. Os resultados mostraram que a correlação do IMC e CC com a DT, DSE, SD e %G se apresentou forte e significativa para a amostra estudada (p<0,01). A maior correlação dos indicadores de adiposidade foi encontrada entre o IMC e a CC para a amostra geral (r=0,87) e para ambos os gêneros (r=0,90 para o gênero masculino e r=0,86 para o feminino). A menor correlação foi observada entre a CC e a DT (r=0,68).

Palavras chave: Adolescentes, índice de massa corporal, circunferência da cintura, dobras cutâneas.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the correlation of indicators of adiposity (body mass index [BMI], waist circumference [WC] and skinfold [DT = triceps skinfold; SDR = subscapular skinfold; SD = sum of skinfold,% G = percentage of fat]) in adolescents 11 to 13 years of age in a public school in the city of Fortaleza, Ceará. This study cross 218 adolescents with a mean of 12.56 (± 0.84) years old, of both genders. The results showed that the correlation of BMI and WC with DT, SDR, SD and% G were made strong and significant for the sample studied (p <0.01). Most of the indicators of adiposity correlation was found between BMI and WC for the sample overall (r = 0.87) and for both genders (r = 0.90 for males and r = 0.86 for females). The lowest correlation was observed between CC and DT (r = 0.68).

Key words: Teenagers, body mass index, waist circumference, skinfolds.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônico-degenerativa que apresenta elevadas prevalências principalmente na adolescência devido as mudanças observadas nesta fase de aceleração do crescimento (COSTA & SOUZA, 2002). Este período é caracterizado por alterações biológicas e morfológicas que podem resultar em distúrbios na quantidade e distribuição da gordura (GATTI & RIBEIRO, 2007), tornando-se de grande risco para o surgimento da obesidade (BERLESE, 2007).

Com isso, houve o interesse de diversos estudos em diagnosticar o excesso de gordura corporal, já que há uma relação entre a obesidade e algumas doenças, como cardiopatias, aterosclerose, hipertensão, diabetes, síndrome metabólica, etc. (OLINTO *et al.*, 2006).

O diagnóstico da obesidade é realizado a partir de alguns métodos de avaliação, no entanto, os que são relativamente baratos e que fornecem pouco incômodo ao avaliado são os mais recomendados para estudos epidemiológicos (CONDE & MONTEIRO, 2006). Para isso, torna-se necessária a utilização de instrumentos confiáveis e de fácil aplicação, que possam ser usados no diagnóstico e identificação de adolescentes que estão na faixa de risco para obesidade (FREITAS JÚNIOR *et al.*, 2008).

O Índice de Massa Corporal (IMC) é estimado pela relação entre a massa corporal e o quadrado da estatura (GUEDES & RECHENCHOSKY, 2008). Este indicador é considerado o marcador universal de desnutrição e obesidade, sendo muito utilizado na construção de curvas de distribuição dos valores antropométricos para diversas populações (QUADROS *et al.*, 2008). Outro indicador recomendado para determinação da adiposidade corporal é a Circunferência da Cintura (CC), pois se apresenta como um excelente indicador de risco cardiovascular (ALMEIDA *et al.*, 2007; OLINTO *et al.,* 2006).

Em relação ao percentual de gordura corporal, as medidas de dobras cutâneas são recomendadas pela literatura (PINTO *et al.,* 2007), sendo as dobras tricipital e subescapular mais utilizadas em estudos relacionados à composição corporal de crianças e adolescentes (BERGMANN *et al.*, 2007; FERNANDES *et al.*, 2007).

Contudo, a literatura apresenta poucos estudos acerca da correlação entre estes indicadores de adiposidade e quais devem ser utilizados em estudos epidemiológicos. Com isso, o presente estudo teve como objetivo investigar a correlação dos indicadores de adiposidade em adolescentes de 11 a 13 anos de idade de uma escola pública da cidade de Fortaleza, Ceará.

METODOLOGIA

Planejamento da pesquisa

Este estudo transversal foi realizado com 218 adolescentes de 11 a 13 anos matriculados na escola Sesi Doutor Thomáz Pompeu de Souza Brasil, Fortaleza, Ceará. Os adolescentes avaliados pertenciam às turmas do sexto ao oitavo ano do ensino fundamental da supracitada instituição. Todos os voluntários foram informados quanto aos procedimentos envolvendo a avaliação, participando somente os adolescentes que autorizaram a coleta e divulgação dos resultados. A coleta de dados foi realizada no mês de Agosto de 2008.

Amostra

A amostra foi composta por 218 adolescentes de ambos os gêneros selecionados por conveniência. A média de idade foi de 12,56 (±0,84) anos, sendo a maioria da faixa etária de 13 anos. A Tabela 1 apresenta a distribuição dos alunos nas faixas etárias.

Tabela 1. Distribuição da amostra estudada por faixa etária e gênero.

Faixa etária	*Masculino*		*Feminino*		*Total*	
	n	%	n	%	n	%
11 anos	29	13,3	29	13,3	58	26,6
12 anos	38	17,4	38	17,4	76	34,9
13 anos	35	16,1	49	22,5	83	38,5
Total	102	46,8	116	53,2	218	100,0

Instrumentos e procedimentos

Previamente à coleta de dados, efetuou-se um treinamento dos avaliadores, garantindo assim, a precisão das medidas obtidas e fidedignidade do estudo. Os materiais utilizados foram: (i) trena flexível com precisão de 1 cm, da marca *Easyread* e modelo *Cateb*; (ii) balança digital da marca *Plenna*, modelo *Wind*, com graduação de 100 g e capacidade de 150 kg. e (iii) adipômetro marca *Cescorf*, com precisão de 1 mm.

Para determinação da estatura foi adotado o seguinte procedimento: o adolescente descalço, com os calcanhares unidos e encostados na parede com a fita fixada, olhando para frente com a cabeça orientada com o plano de *Frankfurt* (paralelo ao solo) e em apneia inspiratória, após uma inspiração máxima. Para determinação da massa corporal foi adotado o seguinte procedimento: o adolescente de pé, olhando para frente, sem tocar nada e usando apenas roupas leves. Os dados supramencionados foram aplicados na fórmula do Índice de Massa Corporal (IMC) (Massa/Estatura^2).

Foram aferidas as dobras cutâneas tricipital (DT) e subescapular (DSE), seguindo as técnicas descritas por Slaughter et al. (1988), no hemicorpo direito do avaliado, estando este em pé e a com a musculatura relaxada. Foram realizadas três medidas alternadas de cada dobra cutânea e extraídas as médias das três séries obtidas em cada dobra cutânea.

Tratamento Estatístico

A estatística descritiva foi utilizada para análise dos dados e posteriormente, realizou-se o teste *Kolmogorov-Smirnov* para verificar a normalidade dos dados. Diante disso, aplicou-se o teste de *Pearson* para verificar a correlação entre as variáveis analisadas e o teste "t" de Student para analisar diferenças

entre gêneros. O nível de significância foi definido em p<0,05, utilizando-se o pacote estatístico SPSS 13.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou analisar a correlação entre diferentes indicadores de adiposidade em adolescentes de ambos os gêneros. Destes indicadores, os que são apresentados na literatura como os mais fidedignos ao diagnóstico de doenças crônico-degenerativas são o IMC e a CC (SWEETING, 2007; TAYLOR *et al.,* 2000; ZAMBON *et al.*, 2003). Diante disso, este dois indicadores foram referências para as correlações realizadas neste estudo.

Dos 218 adolescentes estudados, 116 (53,2%) foram do gênero feminino e 102 (46,8%) do masculino. A Tabela 2 apresenta as características antropométricas dos adolescentes de ambos os gêneros. Os adolescentes do gênero feminino apresentaram médias significativamente superiores aos adolescentes do gênero masculino nas variáveis DT, DSE, SD e %G (p<0,01).

Tabela 2. Variáveis antropométricas dos adolescentes de ambos os gêneros apresentadas em media e desvio padrão.

	Masculino (n=102)	**Feminino (n=116)**	**Total (n=218)**	**p****
Idade (anos)	12,47 ±0,82	12,63 ±0,84	12,56 ±0,84	0,15
Massa Corporal (kg)	44,77 ±10,15	45,76 ±8,89	45,29 ±9,49	0,45
Estatura (m)	1,52 ±0,10	1,53 ±0,07	1,52 ±0,09	0,72
IMC (kg/m²)	19,17 ±2,94	19,57 ±3,05	19,38 ±3,00	0,32
CC (cm)	70,53 ±8,33	71,53 ±7,47	71,06 ±7,8	0,35
DT (mm)	11,66 ±4,29	14,51 ±4,61	13,18 ±4,68	<0,01
DSE (mm)	9,58 ±4,65	12,18 ±4,39	10,96 ±4,69	<0,01
SD (mm)	21,23 ±8,48	26,69 ±8,29	24,14 ±8,80	<0,01
%G	18,67 ±7,00	23,21 ±5,40	21,09 ±6,59	<0,01

IMC = Índice de Massa Corporal; CC = Circunferência da Cintura; DT= dobra tricipital; DSE = dobra subescapular; SD = somas das dobras; %G = percentual de gordura.

** Diferença entre os gêneros significativa quando p<0,05.

A Tabela 3 apresenta as correlações do IMC e CC com os outros indicadores de adiposidade. Foram encontradas somente correlações positivas e significativas para p <0,01, sendo a menor correlação encontrada entre a CC e a DT (r=0,68), e a maior entre o IMC e a CC (r=0,87). Os dados encontrados corroboram com o estudo de Soar, Vasconcelos & Assis (2004), onde foi encontrada a maior correlação entre o IMC e a CC (r = 0,87; p < 0,01). O estudo realizado por Ferreira *et al.,* (2006) também encontrou a maior correlação de indicadores de adiposidade entre o IMC e a CC quando avaliou 1550 escolares da cidade de Brasília. Esta forte correlação entre os dois indicadores apresentados nestes estudos justifica a utilização do IMC e CC na identificação de doenças crônico-degenerativas (SARNO & MONTEIRO, 2007) e como referências para estudos que analisam a utilização e outros indicadores de adiposidade (LEE, BACHA & ARSLANIAN, 2006).

TABELA 3. Valores de r nas correlações entre os indicadores de adiposidade de acordo com o gênero.

Gêneros		**CC***	**DT***	**DSE***	**SD***	**%G**
Masculino	**IMC**	0,90	0,69	0,78	0,78	0,74
	CC	-	0,69	0,77	0,77	0,74
Feminino	**IMC**	0,86	0,74	0,79	0,83	0,83
	CC	-	0,71	0,80	0,82	0,81
Total	**IMC**	0,87	0,70	0,77	0,78	0,75

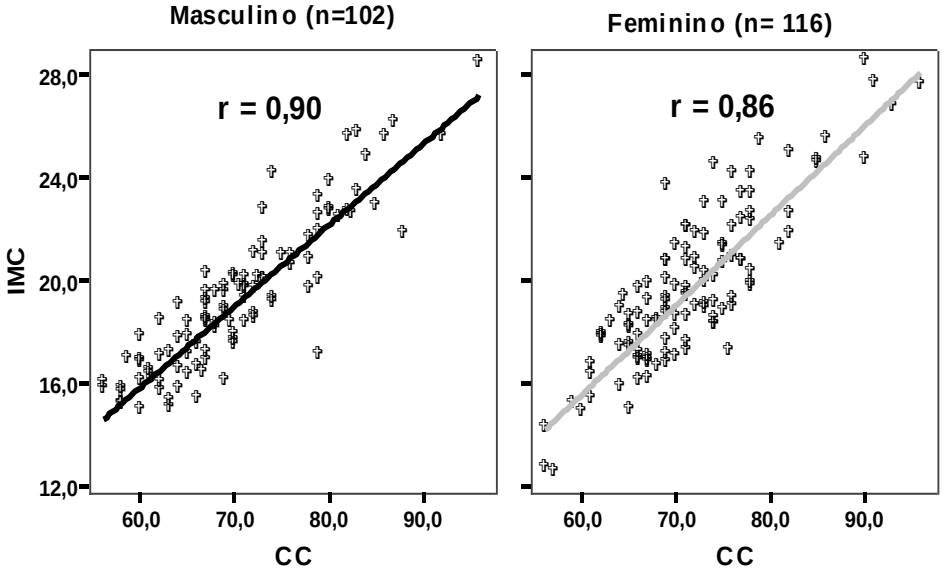
* Todas as correlações significativas com p<0,01.

Quando analisados os gêneros, ambos apresentaram a maior correlação entre os indicadores IMC e CC, apresentando o valor de r=0,90 para o gênero masculino e r=0,86 para o feminino (Gráfico 1). Observou-se também que, além da CC, os indicadores de adiposidade SD e %G apresentaram correlações acima de r=0,80, no entanto, somente para o gênero feminino.

Os dados encontrados corroboram com os achados de Alves *et al.* (2008) (67 jovens na faixa etária de 8 a 11 anos), onde também foram observadas correlações fortes e significantes do IMC com a CC para ambos os gêneros (r=0,93 para o masculino e r=0,85 para o feminino).

O estudo realizado por Fernandes *et al.* (2007) também apresentou dados semelhantes aos encontrados no presente estudo quando correlacionou indicadores de adiposidade de 137 crianças (10 a 14 anos de idade) participantes de atividades na Universidade de Presidente Prudente, São Paulo. Para ambos os gêneros, as correlações foram fortes e significativas, sendo a maior correlação entre IMC e CC (r=0,96 para masculino e r=0,92 para feminino), enquanto que a menor foi entre IMC e DT (r=0,85 para o masculino e r=0,72 para o feminino).

Gráfico 1. Correlação entre o IMC e a CC para os adolescentes do gênero masculino e feminino.



Embora a DT seja um indicador muito utilizado na literatura para diagnosticar a obesidade em estudos epidemiológicos realizados com indivíduos jovens (ZAMBON *et al.*, 2003), esta dobra cutânea apresentou, quando analisada juntamente com o IMC, correlações inferiores às encontradas com a DSE e a SD para ambos os gêneros. Esta característica também foi observada por Quadros *et al.* (2008), quando correlacionou o IMC com sete dobras cutâneas em crianças e adolescentes. A correlação encontrada do IMC com a DSE foi maior ou semelhante à observada com a DT (r=0,81 *versus.* r=0,66 para o masculino, e r=0,85 *versus* r=0,84 para o feminino).

A literatura apresenta outros estudos que encontraram uma correlação positiva e significante do IMC e CC com as dobras cutâneas e a SD para ambos os gêneros (PINTO *et al.,* 2007; FERNANDES *et al.,* 2007). Estes achados sugerem a realização de novos estudos que determinem quais as dobras cutâneas devem acompanhar o IMC em estudos epidemiológicos, como foi sugerido pela OMS recentemente (QUADROS *et al*., 2008).

O %G calculado pelo protocolo proposto por Slaughter (1988) também se apresentou como um bom indicador quando associado com o IMC, semelhante aos achados do estudo de Giuliano & Melo (2004), onde foi encontrada correlação forte e positiva do IMC com o %G ($p < 0,01$). A utilização do protocolo supracitado, devido a sua forte correlação com o IMC, parece não subestimar ou superestimar a composição corporal dos adolescentes avaliados neste estudo. No entanto, deve ser estimulada a realização de estudos que analisem a utilização deste protocolo inserido em algum critério para a classificação da obesidade.

A forte correlação dos indicadores analisados neste estudo com a massa corporal total (IMC) é apresentada na literatura como o fator positivo para a utilização destes métodos na avaliação da composição corporal (FERNANDES *et al.,* 2007). Além disso, a utilização de outros indicadores que avaliem pontos de distribuição de gordura corporal (como as dobras cutâneas e circunferências) favorece o diagnóstico de doenças específicas do acúmulo de gordura localizada, diagnóstico que o IMC isoladamente tem menor sensibilidade (JANUÁRIO *et al.*, 2008).

Com isso, os indicadores analisados neste estudo (tricipital, subescapular, somas das dobras e o percentual de gordura), podem ser utilizados como parâmetros para detectar a obesidade nesta amostra. No entanto, observou-se que alguns indicadores apresentam melhores correlações quando associados ao IMC, recomendando-se a utilização destes indicadores (CC para o gênero masculino e CC, SD e %G para o feminino) juntamente com o IMC para se detectar ao gordura corporal nesta população.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo permitem concluir que a correlação do IMC e CC com a DT, DSE, SD e %G se apresentou forte e significativa para a amostra estudada ($p<0,01$). A maior correlação dos indicadores de adiposidade foi encontrada entre o IMC e a CC para a amostra geral ($r=0,87$) e para ambos os gêneros ($r=0,90$ para o gênero masculino e $r=0,86$ para o feminino). A menor correlação foi observada entre a CC e a DT ($r=0,68$).

A utilização das variáveis analisadas neste estudo é indicada para estudos que avaliem a composição corporal de adolescentes. No entanto, recomenda-se a realização de estudos que analisem a correlação de indicadores juntamente com os critérios de classificação nutricional que são utilizados para a faixa etária.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. A. N.; PINHO, A.P.; RICCO, R.G.; ELIAS, C.P.; Circunferência abdominal como indicador de parâmetros clínicos e laboratoriais ligados à obesidade infanto-juvenil: comparação entre duas referências. J**ornal de Pediatria - Rio de Janeiro.** v.83, n.2, p.181, 2007.

ALVES, F.B.; BARBOSA, A.M.; CAMPOS, W. de; COELHO, R.W.; SILVA, S.G. da. Análise dos índices de adiposidade e de aptidão física em crianças pré-púberes **Rev Port Cien Desp.** v.8, n.1, p.85-95, 2008.

BERGMANN, G.G.; BERGMANN, M.L.A.; LORENZI, T.C.; PINHEIRO, E.S.; GARLIPP, D.C.; MOREIRA, R.B.; MARQUES, A.C.; GAYA, A.C.A. Pico de velocidade em estatura, massa corporal e gordura subcutânea de meninos e meninas dos 10 aos 14 anos de idade. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.9, n.4, p.333-338, 2007.

BERLESE, D.; TERRA, C.; HAEFFNER, L.S. Algumas características dos adolescentes obesos em tratamento no HUSM - Hospital da Universidade Federal de Santa Maria. **Revista Lecturas** , v.12, n.108, 2007.

CONDE, W.L. & MONTEIRO C.A. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **Jornal de Pediatria** - Rio de Janeiro. v.82, n.4, 2006.

COSTA, M.C.O.; SOUZA, R.P. **Adolescência aspectos clínicos e psicossociais.** Porto Alegre: Editora Artmed**,** 2002.

FERNANDES, A. R.; NOGUEIRA, A.; CHRISTOFARO, D.G.D.; ARRUDA, G.A.; OLIVEIRA, A.R.;JÚNIOR, I.F.F. Utilização do índice de massa corporal e dobra cutânea tricipital como indicadores de adiposidade corporal. **Revista da Educação Física / UEM**, v.18, n.1, p.1-7, 2007.

FERREIRA, A.P., OLIVEIRA, C.E.R. de, SILVA, F.M. da, FONSECA, F.M.C., ALVIM, P.C., FRANÇA, N.M. de. Comparação do imc e indicativos de gordura corporal em crianças de diferentes classificações nutricionais. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp,** v.20, p.307, 2006.

GATTI, R.R. & RIBEIRO, R. P. P. Prevalência de excesso de peso em adolescentes segundo a maturação sexual. **Revista Salus-Guarapuava-PR**., v.1, n.2, p. 175-82, 2007.

GUEDES, D.P.; RECHENCHOSKY, L. Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. **Revista Brasileira de cineantropometria & Desempenho Humano**. v.10, n.1, p.1-7, 2008.

JANUÁRIO, R.S.B.; NASCIMENTO, M.A.; BARAZETTI, L.K.; REICHERT, F.F.; MANTOAN, J.P.B.; OLIVEIRA, A.R.; Índice de massa corporal e dobras cutâneas como indicadores de obesidade em escolares de 8 a 10 anos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano** v.10, n.3, p.266-270, 2008.

FREITAS JÚNIOR, I.F.F.; FERNANDES, R.A.; BUONANI, C.; ROSA, C.S.C.; BUENO, D.R.; SEGATTO, A.F.M.; OLIVEIRA, A.R. Impedância bioelétrica e indicadores de gordura corporal e risco cardiovascular em adolescentes. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v.10, n.1, p.19-24, 2008.

LEE, S.; BANCHA, F.; ARSLAVIAN, S.A. Waist circumference, blood pressure, and lipid components of the metabolic syndrome. **Journal of Pediatrics,** v.149, p,809-816, 2006.

OLINTO, M.T.A.; NÁCUL, L.C.; DIAS-DA-COSTA, J.S.; GIGANTE, D.P.; MENEZES, A.M.B.; MACEDO, S. Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.22, n.6, p,1207-1215, 2006.

PINTO, M.V.M.; COTTA, D.O.; RAMOS, D.E.; BARAÚNA, M.A.; SILVA, C.M.; SANTOS, H.R.; BIAGINI, A.P.; SILVA, L.S.; BARBOSA, L.G. Estudo correlacional entre medidas de circunferência e percentual de gordura corporal em crianças de 7 a 10 anos de idade**. Revista Lecturas**, v.12, n.112, 2007.

QUADROS, T.M.B.; SILVA, R.C.R.; NETO, C.S.P.; GORDIA, A.P.; CAMPOS, W. Predição do índice de massa corporal em crianças através das obras cutâneas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano,** v.10, n.1, p. 243-248, 2008.

SARNO, F.; MONTEIRO, C.A. Importância relativa do Índice de Massa Corporal e da circunferência abdominal na predição da hipertensão arterial . **Rev Saúde Pública,** v.41, n.5, p.788-796, 2007.

SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A.; HORSWILL, C.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M.D.; BEMDEN, D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children an youth. Hum. Biol. v.60, p.709-23, 1988.

SOAR, C.; VASCONCELOS, F.A.G. de; ASSIS, M.A.A..de; A relação cintura quadril e o perímetro da cintura associados ao índice de massa corporal em estudo com escolares. **Cad. Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v.20, n.6, p.1609-1616, 2004.

SWEETING, H.N. Measurement and Definitions of Obesity In Childhood and Adolescence: A field guide for the uninitiated. **Nutrition Journal,** v,6, n.32, p.1-8, 2007.

TAYLOR, R.W.; JONES, I.E.; WILLIANS, S.M.; GOULDING, A Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19y. **Am J Clin Nutr** v.72, p.490-5, 2000.

ZAMBON M.P.; ZANOLI, M.L.; MARMO, D.B.; MAGNA, L.A.; GUIMAREY, L.M.; MORCILLO, A.M. Correlação entre o Índice de Massa Corporal e a prega cutânea tricipital em crianças da cidade de Paulínia, São Paulo, SP**. Rev Assoc Med Bras.** v.49, n.2, p.137-40, 2003.

[1.] Programa de Pós Graduação em Educação Física da Universidade de Brasília – UNB;
[2.] Universidade Federal do Ceará – UFC;
[3.] Grupo de Pesquisa em Prevenção e Tratamento da Obesidade em Adolescentes – CNPq.