

**O USO DE PERIMETRIAS REGIONAIS COMO PONTO DE
CORTE PARA ESTIMAR O PERCENTUAL DE GORDURA EM
ADOLESCENTES ESCOLARES DA CIDADE DE SÃO JOÃO DEL-
REI (MG)**

*Vitor Augusto Kersul¹
Antônio José Natal²
Arthur Paiva Neto³
Alessandro de Oliveira⁴*

RESUMO

Introdução: A obesidade infantil tem prevalência crescente e é considerada um dos principais problemas de saúde pública na sociedade moderna. Este estudo buscou: avaliar o perfil antropométrico de adolescentes de escola pública da cidade de São João del-Rei (MG); e propor ponto(s) de corte por meio de perimetrias regionais para o diagnóstico de sobrepeso e/ou obesidade nessa população. **Métodos:** Utilizando-se uma amostragem por conveniência, participaram do estudo 60 escolares (de 11 a 16 anos) de ambos os sexos (32 masculino e 28 feminino). Foram avaliados peso, estatura, dobras cutâneas e perimetrias abdominal (ABD), da cintura e do quadril. Além disso, calculou-se o Índice de Massa Corpórea (IMC), o percentual de gordura corporal total (%GCT), índices de conicidade (IC) e de adiposidade corporal (IAC). **Resultados:** Os resultados mostraram maior prevalência de adolescentes dentro da faixa ideal de IMC para cada faixa etária. No entanto, cerca de 10 e 15% dos alunos do sexo masculino e feminino apresentaram excesso de peso ou obesidade, respectivamente. A melhor medida que se relacionou com o %GCT foi ABD, sendo os pontos de corte sugeridos de 70,92 cm para meninos e 71,75 cm para meninas. **Conclusão:** Apesar de a maioria dos sujeitos apresentar IMC dentro da faixa ideal, há elevado número acima do peso. Ainda, a ABD parece ser um bom preditor para detecção de sobrepeso

Recebido para publicação em 12/2012 e aprovado em 04/2013.

¹Discente do curso de Educação Física da Universidade Federal de S João del-Rei.

² Docente do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa.

³ Docente do Centro Universitário da Fundação Educacional de Guaxupé.

⁴ Docente do Departamento das Ciências da Educação Física e Saúde da UFSJ

e obesidade em adolescentes de escola pública na cidade de São João del-Rei, MG.

Palavras-chave: obesidade, antropometria, composição corporal, adolescentes, perimetrias, ponto de corte.

INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada doença universal de prevalência crescente e hoje assume caráter epidemiológico, como o principal problema de saúde pública na sociedade moderna (POLLOCK; WILMORE, 1993; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000, 2005).

Esse estado físico pode ser justificado em grande parte pelas mudanças observadas em seu estilo de vida, sendo, atualmente, a falta de atividade física e os distúrbios alimentares os principais fatores predisponentes para a obesidade (SABIA et al., 2004). Há, também, evidências de que fatores genéticos são capazes de modular a resposta do organismo às variações dos fatores ambientais, como dieta e atividade física (KAILA; RAMAN, 2008; GABRIEL et al., 2011; CHOUDHRY et al., 2013).

Em adultos, o indivíduo é considerado obeso quando a quantidade de gordura relativa à massa corporal se iguala ou excede a 30% em mulheres e a 25% em homens, e a obesidade grave é caracterizada por conteúdo de gordura corporal que exceda 40% em mulheres e 35% em homens (SEIDELL; FLEGAL, 1997). Em crianças, Lohman (1987) sugeriu os pontos “ótimos” de percentual de gordura para crianças e adolescentes entre 10 e 18% para rapazes e 15 e 25% para moças. Mais tarde, Williams et al. (1992) concluíram que indivíduos com percentual de gordura (%G) superior a 25 e 30% para rapazes e moças, respectivamente, apresentaram chances significativamente maiores de hipercolesterolemia e hipertensão. No entanto, o uso de pontos de corte para percentual de gordura ainda é tema de discussão, haja vista as diferenças de crescimento e desenvolvimento desse tipo de população.

No Brasil, uma pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde revelou que 50,9% dos brasileiros estão com Índice de Massa Corpórea (IMC) superior a 25 kg/m², 9,4% são diabéticos, 24,4% são hipertensos e apenas 14,7% dos brasileiros declararam-se ativos no período livre

(VIGITEL BRASIL, 2009). Na população jovem, dados da Associação Brasileira para Estudos da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO, 2009) apontam para aumento significativo da prevalência da obesidade na adolescência, em relação às outras faixas etárias estudadas. Essa tendência é alarmante, visto que vários estudos mostram que uma criança com obesidade tem grande chance de continuar obesa na adolescência e, muito provavelmente, na idade adulta (ATKIN; DAVIES, 2000; PERUSSE; BOUCHARD, 2000).

Destaca-se que, atualmente, as atividades em que as crianças e adolescentes têm interesse não possuem gasto energético elevado. Alves (2003) sugere que essa maneira menos ativa de viver causa transtornos para a saúde das pessoas. Esse autor afirma ainda que uma vida mais ativa na infância pode trazer benefícios físicos, sociais e emocionais – fatores que podem ajudar a controlar a maior parte das doenças crônico-degenerativas que aparecem na vida adulta. Além disso, Giugliano e Carneiro (2004) observaram que nas últimas décadas as crianças tornaram-se menos ativas, incentivadas pelos avanços tecnológicos.

Vários métodos têm sido desenvolvidos para avaliar e diagnosticar o sobrepeso e a obesidade. A absorciometria de feixe duplo de raios X (DEXA), a tomografia computadorizada e a ressonância magnética são consideradas os mais precisos (padrão ouro) para quantificar a gordura corporal total. No entanto, o uso desses métodos é limitado para estudos populacionais, principalmente, devido ao alto custo e operacionalidade em estudos de campo (BERGMAN et al., 2011).

Assim, métodos alternativos, como os cálculos do índice de massa corporal (IMC), relação cintura-quadril (RCQ), índice de conicidade (IC), índice de adiposidade central (IAC) e a mensuração de perímetros regionais, bem como a estimação do percentual de gordura corporal total por meio da técnica de plicometria (DC), são sugeridos para os estudos populacionais (PETROSKI et al., 2010; PETROSKI, 2011).

Desde o início dos anos 1990, estudos apontam relações entre os parâmetros mencionados, principalmente do IMC com o percentual de gordura, em crianças e adolescentes (DEURENBERG et al., 1990; DEURENBERG et al., 1991). Recentemente, Conde e Monteiro (2006) propuseram pontos de corte para análise da composição corporal de brasileiros na faixa etária de 2 a 20 anos, de ambos os sexos, levando em consideração o IMC. Apesar de alguns estudos terem definido pontos de corte para a circunferência abdominal por meio de percentis

(FREEDMAN et al., 1999; MCCARTHY et al., 2001), observa-se que esses valores apresentaram divergências quanto à sensibilidade e à especificidade quando comparados com valores da população brasileira (DE ALMEIDA et al., 2007).

Desde então, conforme mencionado pela ABESO (2009), com a crescente incidência de obesidade nessa faixa etária nas mais diferentes regiões do Brasil, torna-se importante o acompanhamento desse estado na infância e adolescência, bem como a sugestão de pontos de corte para outras variáveis antropométricas, com o intuito de facilitar o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiras.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivos: avaliar o perfil antropométrico de adolescentes escolares da rede pública da cidade de São João del-Rei (MG); e sugerir ponto(s) de corte na mensuração de perímetros regionais para detecção de sobrepeso e obesidade nessa população.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, foi realizada uma palestra informativa para os diretores das escolas estaduais localizadas na área urbana do município de São João del-Rei (MG). Devido a dificuldades logísticas encontradas pela maioria dos diretores consultados, apenas uma escola se disponibilizou a participar do projeto. Em seguida, foram especificadas para a referida escola as datas para realização das palestras junto aos escolares, pais e/ou responsáveis, visando esclarecer todos os procedimentos a serem realizados. O critério de inclusão foi o aceite do sujeito por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, por ele e seus responsáveis.

Ao final de todos os esclarecimentos, foram obtidas 80 assinaturas, sendo 40 escolares do sexo masculino e 40 do sexo feminino. No entanto, 20 escolares, sendo 8 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, foram desconsiderados devido à imprecisão e/ou ausência de dados nos questionários de identificação. Assim, o estudo contou com 60 alunos, sendo 32 do sexo masculino e 28 do sexo feminino.

Em datas previamente agendadas, um grupo de pesquisadores realizou a avaliação antropométrica na escola, em local apropriado e com total garantia de privacidade aos sujeitos, na qual constavam as

mensurações: (a) peso corporal (balança digital portátil da marca G-Tech® modelo light, com precisão de 100 g); (b) estatura (estadiômetro portátil da marca Sanny®, com precisão de 1 cm); (c) densidade corporal, por meio da técnica de espessura de dobras cutâneas na região tripectral (TRI) e subescapular (SUB) (plicômetro científico da marca Cescorf®, com precisão de 1 mm); e (d) perimetrias regionais nas regiões da cintura (CC), abdominal (ABD) e quadril (QUA), conforme protocolo de Lohman (1992) (fita métrica marca Sanny®, com precisão de 10 mm).

Posteriormente, foram calculados os seguintes índices: (a) IMC (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2012); percentual de gordura corporal (%GCT), conforme equação sugerida por Slaughter et al. (1988); o índice de conicidade (IC), conforme equação sugerida por Valdez et al. (1993); e o índice de adiposidade corporal (IAC), segundo equação de Bergman et al. (2011).

Após as análises dos resultados, foi encaminhada aos responsáveis uma ficha antropométrica constando os resultados obtidos pelos seus dependentes, bem como sua respectiva classificação de acordo com os referenciais de Conde e Monteiro (2006).

O teste de normalidade Shapiro-Wilk foi usado para verificação da normalidade dos dados. Para a exposição dos dados, utilizou-se a estatística descritiva (média \pm desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartilico) para as variáveis contínuas paramétricas e não paramétricas, respectivamente, além da frequência relativa, para as variáveis categóricas. Foram determinadas, por meio da Receiver Operating Characteristic (curva ROC), as áreas sob a curva e o valor de intervalo de confiança de 95% (CI 95%). Além disso, essa mesma curva foi utilizada como método para detecção do melhor ponto de corte das perimetrias avaliadas. Utilizaram-se os percentuais de 18 e 25% da GCT propostos por Lohman (1987) para o sexo masculino e feminino, respectivamente. O melhor valor de perimetria a ser sugerido foi determinado pela menor diferença entre os valores de sensibilidade e especificidade. Por último, utilizaram-se os testes t de Student para amostras independentes, ou seu equivalente não paramétrico (Mann-Witney), para atestar a existência de diferenças entre valores médios por grupo, de acordo com a idade e o sexo. Foi utilizado o programa estatístico SPSS 16.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA), sendo o nível de significância adotado de 5%.

RESULTADOS

As Tabelas 1 e 2 apresentam os valores mínimo e máximo e os valores de tendência central para os sujeitos dos sexos feminino e masculino, respectivamente. Ao realizar as análises de normalidade dos dados em estudo, observou-se que apenas a variável IMC para o grupo masculino apresentou distribuição não paramétrica ($p < 0,05$).

Tabela 1- Dados antropométricos dos sujeitos do sexo feminino (n=28)^a

	Valor mínimo	Valor máximo	Valor médio
Estatura (m)	1,36	1,69	1,52 ± 0,08
Peso (kg)	33,00	66,00	44,13 ± 8,74
IMC (kg/m ²)	15,01	28,01	19,08 ± 3,04
SUB (mm)	5,50	21,10	9,84 ± 3,71
TRIC (mm)	8,20	21,67	12,08 ± 3,29
ABD (cm)	55,25	87,90	68,79 ± 8,54
CINT (cm)	50,90	79,75	63,41 ± 6,92
QUA (cm)	72,50	105,00	84,43 ± 8,37
Percentual de gordura	11,84	35,42	19,38 ± 5,47
IC	0,92	1,21	1,08 ± 0,05
IAC	41,10	66,75	50,51 ± 6,09

^aValores expressos em média ± desvio-padrão de 28 sujeitos; n: número amostral; SUB: prega cutânea subescapular; TRIC: prega cutânea tricaptal; ABD: perímetria abdominal; CINT: perímetria da cintura; QUA: perímetria do quadril; IMC: Índice de massa corpórea; ICQ: Índice Cintura-Quadril; IC: índice de conicidade; IAC: Índice de Adiposidade Corporal.

Tabela 2 - Dados antropométricos dos sujeitos do sexo masculino (n=32)^a

	Valor mínimo	Valor máximo	Valor de tendência central
Estatura (m)	1,41	1,91	1,58 ± 0,12
Peso (kg)	29,00	119,40	48,97 ± 17,89
IMC (kg/m ²)	14,16	32,73	18,26 (16,18-20,23) [*]
SUB (mm)	3,97	31,23	8,54 ± 5,47
TRIC (mm)	4,00	22,90	9,05 ± 4,54
ABD (cm)	57,45	94,00	69,47 ± 8,69
CINT (cm)	50,90	107,50	66,87 ± 9,98
QUA (cm)	57,33	122,00	82,29 ± 12,26
% GCT	7,43	38,56	14,97 ± 7,2
IC	0,98	1,25	1,12 ± 0,04
IAC	28,97	70,28	47,32 ± 8,03

^aValores expressos em média ± desvio-padrão; ou mediana e intervalo interquartilico* de acordo com a presença ou não de perímetria; n: número amostral; SUB: prega cutânea subescapular; TRIC: prega cutânea tricaptal; ABD: perímetria abdominal; CINT: perímetria da cintura; QUA: perímetria do quadril; IMC: Índice de massa corpórea; ICQ: Índice Cintura-Quadril; IC: índice de conicidade

Ao analisar o perfil físico dos(as) adolescentes avaliados(as), de acordo com os pressupostos sugeridos por Conde e Monteiro (2006), foi encontrada maior prevalência de sobrepeso no grupo feminino (15%), em relação ao grupo masculino (10%) ($p < 0,05$).

Para estimar um ponto de corte, a predição de obesidade por meio da mensuração das perimetrias regionais, foram utilizados os limites superiores para o estado físico, definido como “ótimo”, de 18 e 25% para meninos e meninas, respectivamente. Além de os valores obtidos na perimetria abdominal (ABD) mostrarem maior área abaixo da curva em relação ao %GCT (Tabela 3), esta variável também apontou, por meio da análise de regressão, relação com %GCT.

Tabela 3 - Valores da área abaixo da curva das perimetrias da região central em relação ao ponto de corte de 18% (sexo masculino) e 25% (sexo feminino) do %GCT sugerido por Lohman (1987)

Variáveis	Área abaixo da curva	
	Masculino	Feminino
ABD	0,837 ± 0,084*	0,917 ± 0,078*
CIN	0,808 ± 0,10	0,875 ± 0,077*
QUA	0,808 ± 0,092	0,847 ± 0,106*

* $p < 0,05$; ABD: perimetria abdominal; CIN: perimetria da cintura; QUA: perimetria do quadril.

Portanto, foi detectado na curva o melhor ponto de corte tendo como pressuposto a menor diferença encontrada entre os valores de sensibilidade (Sens) e especificidade (Esp), sendo sugeridos os valores de 70,92 cm (75% Sens e 73,1% Esp) para meninos e 71,75 cm (100% Sens e 94,7% Esp) para meninas, a fim de indicar o melhor limite inferior na predição de estado de obesidade (Figura 1).

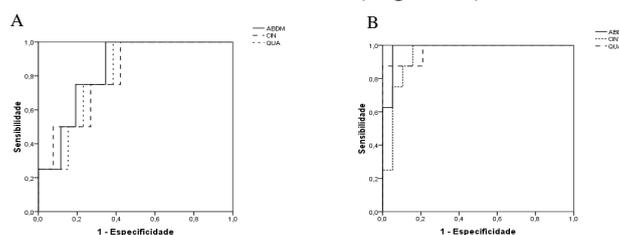


Figura 1 - Curva de ROC das perimetrias abdominal (ABD), cintura (CC) e quadril (QUA) em relação ao ponto de corte para o percentual de gordura de 18% para meninos (A) e 25% para meninas (B), sugeridas por Lohman (1987)

Por último, realizou-se a subdivisão dos sujeitos em grupos, de acordo com o sexo e os respectivos cortes. Foram encontradas diferenças entre as variáveis idade, estatura, peso corporal e IMC, para o sexo masculino, e peso corporal e IMC, para o sexo feminino (Tabela 4).

Tabela 4 - Comparação das médias obtidas para perimetria abdominal (ABD) com os pontos de corte 70,92 cm para masculino e 71,75 cm para feminino^a

	Masculino		Feminino	
	< 70,92cm (n=11)	≥ 70,92 cm (n=17)	< 71,75cm (n=25)	≥ 71,75cm (n=3)
ID (anos)	12,42 ± 0,92	12,66 ± 1,13*	12,71 ± 1,06	11,62 ± 1,332
EST (m)	1,50 ± 0,07	1,56 ± 0,08*	1,52 ± 0,08	1,50 ± 0,04
Peso (kg)	38,17 ± 5,43	47,81 ± 8,62*	43,07 ± 7,93	52,96 ± 12,13
MC (kg/m ²)	16,87 ± 1,33	19,45 ± 2,49*	18,54 ± 2,37	23,54 ± 4,83*
IC	1,10 ± 0,04	1,13 ± 0,03	1,07 ± 0,05	1,11 ± 0,03
IAC	45,26 ± 6,08	58,47 ± 8,69*	49,52 ± 5,13	58,75 ± 8,43*

^a Valores apresentados em média ± desvio-padrão; * diferença em relação ao grupo ABD < 70,92 cm ** diferença em relação ao grupo ABD < 71,75 cm; IMC: Índice de Massa Corpórea; IC: Índice de Conicidade; IAC: Índice de Adiposidade Corporal; n: número de sujeitos

DISCUSSÃO

Os objetivos do presente estudo foram analisar o perfil antropométrico de adolescentes de uma escola pública da cidade de São João del-Rei (MG) e propor ponto(s) de corte na mensuração de perimetrias regionais para a detecção de sobrepeso e obesidade. Os dados mostraram grande quantidade de indivíduos com peso normal e baixo peso (64%) e considerável número de indivíduos com excesso de peso e obesidade (36%). Além disso, observou-se que a perimetria abdominal é um bom preditor para detecção da obesidade, representada pelo %GCT, nessa população, sendo sugeridos os pontos de corte de 70,92 e 71,75 cm para meninos e meninas, respectivamente.

Estabelecer um critério antropométrico universal para avaliação da obesidade em adolescentes é muito mais complexo do que para outros grupos etários, em razão da grande variação no processo de crescimento e desenvolvimento durante a puberdade entre os indivíduos e entre as populações (VIEIRA et al., 2006). Esse fato pode ser

observado no presente estudo. Além disso, a prevalência do excesso de peso e obesidade entre os jovens pode variar de acordo com as técnicas e os pontos de corte utilizados para seu diagnóstico.

A amostra estudada aqui apresenta IMC com valores mínimos e máximos de 15,01 e 29,69 kg/m², para o sexo feminino, e de 14,16 e 32,72 kg/m², para o masculino. Ao comparar com os valores sugeridos por Conde e Monteiro (2006), cerca de 16 e 21% dos sujeitos dos sexos masculino e feminino, respectivamente, apresentaram valores acima do peso ideal, sendo a prevalência no sexo feminino superior. Todavia, segundo Cole et al. (2000), há diferença nesses valores quando utilizados para crianças. Estes autores estabelecem pontos de corte para o IMC entre 21 e 23 kg/m² e acima de 23 kg/m² para sobrepeso e obesidade, respectivamente. Contudo, essa diferença não modifica significativamente o número de indivíduos que apresentaram excesso de peso ou obesidade no presente estudo.

Embora o IMC tenha boa relação com as doenças crônicas e o %GCT, alguns estudos com o uso do DEXA sugerem ABD como a melhor medida alternativa para predição de estado de sobrepeso e/ou obesidade (TAYLOR et al., 2000; TEIXEIRA et al., 2001). Além disso, ABD é considerada uma condição independente para a predição de risco cardiovascular em crianças e adultos (KANASHIRO et al., 2008).

Todavia, não há consenso em relação ao melhor ponto de corte que indique adolescentes com alterações patológicas. Alguns estudos consideram que crianças com percentil de circunferência abdominal acima de 90 (FREEDMAN et al., 1999) possuem maior propensão a fatores de risco, enquanto para outros estudos percentis maiores que 75 (MORENO et al., 2002) ou 80 (MCCARTHY et al., 2001) são considerados. Dessa forma, conclui-se que crianças e adolescentes que apresentam esses percentis podem ser considerados com excesso de peso ou obesas.

Ao analisar o %GCT como fator independente por meio de regressão múltipla, observou-se que esse parâmetro tem boa resposta com ABD (RUIZ et al., 2007; STEINBERGER et al., 2009), QUA e IAC, tendo o primeiro demonstrado maior relação. Assim, foi realizada a curva de ROC, com o objetivo de sugerir um valor máximo para a predição da obesidade e possível risco de doenças crônicas, tendo como parâmetro o %GCT de 18%, sugerido por Lohman (1987). Essa análise apresentou os valores de 70,92 cm para o sexo masculino e 71,75 cm para o sexo feminino.

Por fim, cabe ressaltar que o presente estudo apresenta algumas limitações. Uma delas é o pequeno número amostral. Isso ocorreu devido à não aceitação de grande parte da população em estudo, apesar de todos os cuidados quanto à privacidade dos sujeitos e a possíveis constrangimentos na avaliação antropométrica. A segunda é a evidente falta de informação e conscientização de diretores e professores dessas instituições de ensino, que, devido a pormenores, não aceitaram a realização desta pesquisa em seus respectivas instituições. Assim, outros estudos com maiores números amostrais devem ser realizados, a fim de estabelecer valores mais precisos de ponto de corte para detecção de sobrepeso e obesidade nessa população.

Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), que viabilizou a realização deste estudo por meio de bolsa de extensão ao discente Vitor Augusto Kersul. Ao Departamento das Ciências da Educação Física e Saúde da UFSJ, pela disponibilização do material necessário.

ABSTRACT

USE OF REGIONAL CIRCUMFERENCE AS CUT-OFF POINT TO ESTIMATE THE FAT PERCENTAGE OF SCHOOL ADOLESCENTS IN THE CITY OF SÃO JOÃO DEL REI (MG)

Introduction: Childhood obesity has increasing prevalence and is considered one of the major public health problems in modern society. This study aimed to: a) evaluate the anthropometric profile of adolescents from public schools in São João del Rei, (MG); and b) propose cut-off point(s) through regional perimetry for the diagnosis of overweight and / or obesity in this population. **Methods:** Using a convenience sampling, 60 schoolchildren participated of the study (age: from 11 to 16 years) of both sexes (32 male and 28 female). Weight, height, skinfold and abdominal (ABD), waist and hip circumferences were measured. Moreover, we calculated the body mass index (BMI), total body fat percentage (% BF), Conicity Index (CI) and Body Adiposity Index (BAI). **Results:** The results showed a higher prevalence of adolescents within

the ideal BMI range for each age group. However, about 10% and 15% of males and females presented overweight or obesity, respectively. The best measure which interrelated with % BF was ABD being the cut-off points suggested 70,92 cm for boys and 71,75 cm for girls. **Conclusion:** Although the most of subjects presented BMI within the ideal range, there is a large number overweight. Yet, the ABD seems to be a good predictor for the detection of overweight and obesity in adolescents from public schools in São João del-Rei, MG. **Keywords:** obesity, anthropometry, body composition, adolescents, circumference, cut-off point.

REFERÊNCIAS

- ABESO, A. B. P. O. E. D. O. E. D. S. M. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**. 3a. Itapevi, SP: AC Farmacêutica, 2009. 83 p.
- ALVES, J. G. B. Atividade física em crianças: promovendo a saúde do adulto. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 3, n. 1, p. 5-6, 2003.
- ATKIN, L. M.; DAVIES, P. S. Diet composition and body composition in preschool children. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 72, n. 1, p. 15-21, July 2000.
- BERGMAN, R. N. et al. A better index of body adiposity. **Obesity (Silver Spring)**, v. 19, n. 5, p. 1083-9, May 2011.
- CHOUDHRY, Z. et al. Association between obesity-related gene FTO and ADHD. **Obesity (Silver Spring)**, v. 20, Mar 2013.
- COLE, T. J. et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **BMJ**, v. 320, n. 7244, p. 1240-3, May 2000.
- CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. C. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status en Brazilian children and adolescents. **J. Pediatr.**, v. 82, p. 466-472, 2006.
- DE ALMEIDA, C. A. et al. Abdominal circumference as an indicator of clinical and laboratory parameters associated with obesity in children

and adolescents: comparison between two reference tables. **J. Pediatr. (Rio J)**, v. 83, n. 2, p. 181-5, Mar-Apr 2007.

DEURENBERG, P.; PIETERS, J. J.; HAUTVAST, J. G. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. **Br J Nutr.**, v. 63, n. 2, p. 293-303, Mar 1990.

DEURENBERG, P.; WESTSTRATE, J. A.; SEIDELL, J. C. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas. **Br. J. Nutr.**, v. 65, n. 2, p. 105-14, Mar 1991.

FREEDMAN, D. S. et al. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 69, n. 2, p. 308-17, Feb 1999.

GABRIEL, K. K. et al. The impact of weight and fat mass loss and increased physical activity on physical function in overweight, postmenopausal women: results from the Women on the Move Through Activity and Nutrition study. **Menopause**, v. 18, n. 7, p. 759-65, July 2011.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, C. E. Fatores associados à obesidade em escolares. **J. Pediatr.**, v. 80, n. 1, p. 17-22, 2004.

KAILA, B.; RAMAN, M. Obesity: A review of pathogenesis and management strategies. **Can. J. Gastroenterol.**, v. 22, n. 1, p. 61-8, Jan 2008.

KANASHIRO, L. C.; PERLAMAGNA, J. L. I.; BARRA, C. Conceitos fisiopatológicos e abordagem terapêutica. In: (Ed.). **Endocrinologia na prática pediátrica**. Barueri: Manole, 2008. p. 67-83.

LOHMAN, T. G. The use of skinfold to estimate body fatness of children and youth. **JPERD**, v. 58, p. 98-103, 1987.

LOHMAN, T. G. **Advances in bodycomposition assessment**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1992.

MCCARTHY, H. D.; JARRETT, K. V.; CRAWLEY, H. F. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 55, n. 10, p. 902-7, Oct 2001.

- MORENO, L. A. et al. Waist circumference for the screening of the metabolic syndrome in children. **Acta Paediatr.**, v. 91, n. 12, p. 1307-12, 2002.
- PERUSSE, L.; BOUCHARD, C. Gene-diet interactions in obesity. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 72, n. 5 Suppl, p. 1285S-1290S, Nov 2000.
- PETROSKI, E. L. **Antropometria**. Jundiaí/SP: Fontoura, 2011. ISBN 9788587114778.
- PETROSKI, E. L.; GLANER, M. F.; PIRES-NETO, C. S. **Biométrica**. Jundiaí: Fontoura, 2010. 288 p.
- POLLOCK, M., L.; WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. 2.ed. Rio de Janeiro / RJ: MEDSI, 1993.
- RUIZ, J. R. et al. High cardiovascular fitness is associated with low metabolic risk score in children: the European Youth Heart Study. **Pediatr. Res.**, v. 61, n. 3, p. 350-5, Mar 2007.
- SABIA, R. V.; SANTOS, J. E.; RIBEIRO, R. P. P. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 10, n. 5, p. 349-355, 2004.
- SEIDELL, J. C.; FLEGAL, K. M. Assessing obesity: classification and epidemiology. **Br. Med. Bull.**, v. 53, n. 2, p. 238-52, 1997.
- SLAUGHTER, M. H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Hum. Biol.**, v. 60, n. 5, p. 709-23, Oct 1988.
- STEINBERGER, J. et al. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. **Circulation**, v. 119, n. 4, p. 628-47, Feb 2009.
- TAYLOR, R. W. et al. 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 3-19 y. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 72, n. 2, p. 490-5, Aug 2000.

TEIXEIRA, P. J. et al. Total and regional fat and serum cardiovascular disease risk factors in lean and obese children and adolescents. **Obes. Res.**, v. 9, n. 8, p. 432-42, Aug 2001.

VALDEZ, R. et al. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v. 17, n. 2, p. 77-82, Feb 1993.

VIEIRA, A. C. R. et al. Desempenho de pontos de corte do índice de massa corporal de diferentes referências na predição de gordura corporal em adolescentes. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 8, p. 1681-1690, 2006.

VIGITEL BRASIL. **Dia Mundial da Saúde: perfil da alimentação e atividade física da população brasileira**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel_2009_deborah_malta.pdf>. Acesso em: 24 março.

WILLIAMS, D. P. et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. **Am. J. Public. Health**, v. 82, n. 3, p. 358-63, Mar 1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO consultation on obesity**. Geneva: World Health Organization, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing Chronic Disease: a vital investment** Geneva, Switzerland, 2005. Disponível em: <http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/contents/foreword.pdf>. Acesso em: 15 de abril de 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **BMI Classification**. Disponível em: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html> Acesso em: 14 Abril de 2012.

Endereço para correspondência:

Departamento de Educação Física
A/C Alessandro de Oliveira
Av. PH Rolphs s/n – 31 3891 8323 e 31 8701-7718
e-mail: alessandro@ufsj.edu.br