

Estado nutricional definido pelo índice de massa corporal e pelo percentual de gordura corporal

Nutritional status defined by body mass index and percentage of body fat

Diego Rodrigo Both¹; Silvana Corrêa Matheus²; Guilherme Quaiato Martins³; Mauri Schwannck Behenck⁴

¹Mestre em Educação Física, Centro de Educação Física e Desportos – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS – Brasil.

²Professora Doutora em Ciência do Movimento Humano, Centro de Educação Física e Desportos – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS – Brasil.

³Mestrando em Educação Física, Centro de Educação Física e Desportos – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS – Brasil.

⁴Médico Infectologista, Mestrando em Educação Física, Centro de Educação Física e Desportos – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS – Brasil.

Endereço para correspondência

Diego Rodrigo Both
R. Vicente da Fontoura, 454, Santo Antônio
90640-000 – Porto Alegre – RS [Brasil]
diegoboth@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: O índice de massa corporal (IMC) é amplamente utilizado para identificar o estado nutricional de crianças e adolescentes. **Objetivo:** Determinar a concordância da classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes, conforme cinco referências de IMC com a classificação do percentual de gordura corporal (%GC) de Lohman (1987). **Métodos:** Foram avaliados 615 meninos e 826 meninas, com idade entre 6 e 16 anos. Foram mensuradas variáveis para a determinação do IMC e do %GC. Utilizou-se o índice Kappa (k) para a análise de concordância. **Resultados:** Os grupos masculino e feminino apresentaram concordâncias entre o IMC e o %GC que variaram de k=0,49 a 0,61 (regular a boa) e k=0,23 a 0,39 (discreta a regular), nesta ordem. **Conclusão:** Existe maior concordância entre as referências da OMS (2007) e de Conde e Monteiro (2006) para classificação do estado nutricional e diagnóstico de excesso de gordura corporal de meninos e meninas, respectivamente.

Descritores: Dobras cutâneas; Estado nutricional; Índice de massa corporal.

Abstract

Introduction: The body mass index (BMI) is widely used to identify the nutritional status of children and adolescents. **Objective:** To determine the concordance of the nutritional status of children and adolescents using five references to the body mass index (BMI) classifications with the classification of body fat percentage (BF%) by Lohman (1987). **Methods:** The study included 615 boys and 826 girls aged between 6 and 16 years. Were measured variables for the determination of BMI and % BF. We used the Kappa (k) for the analysis of agreement. **Results:** The male and female showed concordance between BMI and % BF ranging from k= 0.49 to 0.61 (regular to good) and k= 0.23 to 0.39 (discrete to good), respectively. **Conclusion:** There is greater agreement between the reference WHO (2007) and Conde and Monteiro (2006) for classification of nutritional status and diagnosis of excess body fat of boys and girls, respectively.

Key words: Body mass index; Nutritional status; Skinfold thickness.

Introdução

A epidemia da obesidade, apresentada recorrentemente em adultos, mostra-se também em expansão na faixa etária pediátrica¹. Assim como em outros países do mundo, o Brasil vem apresentando elevada prevalência de obesidade infantil, com estrita relação com mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares². Os principais fatores para a elevação dessa tendência incluem o aumento na ingestão alimentar, com maior consumo de alimentos com alto valor energético e quantidades reduzidas de atividade física na infância^{3,4}.

Crianças com excesso de peso têm uma grande probabilidade de tornarem-se adultos obesos, o que acarreta o aumento da morbimortalidade. Esse fato contribui de forma significativa para o desenvolvimento de alguns fatores de risco, tais como doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, dislipidemia, hiperinsulinemia e o risco de desenvolver diabetes tipo 2^{5,6}.

Existem várias formas de avaliar o estado nutricional da população, estando entre estas o uso do Índice de Massa Corporal (IMC). O emprego deste índice para avaliar o sobrepeso e a obesidade em adultos é amplo e simples, já em crianças o IMC muda consideravelmente durante o crescimento e desenvolvimento, impondo a utilização de curvas de percentil com valores de corte variável para diferentes idades⁷.

Diversas classificações foram desenvolvidas considerando a associação de massa corporal e estatura por meio do IMC para avaliar crianças e adolescentes. Nesse íterim, destacam-se as classificações propostas por Cole et al.⁸, Conde e Monteiro⁹, Must et al.¹⁰, Organização Mundial da Saúde (OMS)¹¹, Center for Disease Control and Prevention (CDC)¹².

Apesar de o IMC ser amplamente utilizado, sobretudo na classificação de sobrepeso e obesidade, possui a limitação de não fornecer informações da composição corporal e distribuição de gordura corporal. Para este fim, destaca-se o uso de dobras cutâneas (DC), que

apresenta relativa praticidade e simplicidade em seu emprego, mostrando-se uma ferramenta útil na identificação do estado nutricional e estimativa do percentual de gordura corporal (%GC)¹³. Salientando-se que são formas usadas tanto para a avaliação longitudinal e transversal das populações quanto para o manejo clínico individual^{14,15}.

Neste contexto, independentemente da classificação empregada, espera-se que o resultado obtido em uma mensuração seja capaz de classificar adequadamente o estado nutricional do indivíduo, não permitindo que, em uma mesma avaliação, sejam feitos diagnósticos conflitantes, pois resultados equivocados podem promover intervenções inadequadas, tornando-se um risco à saúde do avaliado.

Diante das informações expostas, neste estudo tem-se como objetivo determinar a concordância entre a classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes, conforme as cinco referências de IMC e a classificação pelo %GC.

Material e métodos

As informações dos sujeitos deste estudo são provenientes de um banco de dados organizado pelo Laboratório de Cineantropometria (LABCINE) do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria. Esses dados foram selecionados a partir de estudos anteriores, realizados nos anos entre 2008 e 2013, os quais envolveram: escolares das cidades de Santa Maria (n=517), São João do Polêsine (n=129), Faxinal do Soturno (n=273), Silveira Martins (n=104) e Tuparendi (n=122); e jovens participantes de um grupo recreacional em esportes (n=153); um grupo iniciante de ginástica artística (n=17) e crianças e adolescentes de um programa de esportes (n=126), todos realizados na cidade de Santa Maria. Desta forma, fizeram parte deste trabalho 1441 indivíduos (615 meninos e 826 meninas), com idade entre 6 e 16 anos.

Todos os estudos relacionados ao banco de dados seguiram as normas de pesquisa envolvendo seres humanos estabelecidos pela Declaração de Helsinki e diretrizes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Para o resgate dos dados, foram considerados como sujeitos do estudo aqueles que atendessem aos seguintes critérios de inclusão: a) apresentar informações de idade (ID), massa corporal (MC), estatura (EST), dobra cutânea tricípital (DCTR) e dobra cutânea subescapular (DCSB); e b) não apresentar registro na ficha de coleta de alguma dificuldade durante a avaliação. Cabe ressaltar que os dados que constam no referido banco foram coletados seguindo procedimentos adotados no Labcine, o qual segue um padrão de coleta¹⁶.

O IMC de todos os participantes foi calculado a partir da divisão da MC (kg) pela EST (m) elevada ao quadrado. O %GC foi determinado por meio das equações de Slaughter et al.¹⁷, que utilizam as DCTR e DCSE em seus cálculos.

A identificação do excesso de peso corporal por meio do IMC seguiu os pontos de corte dos critérios de referência apresentados no quadro na Figura 1. A classificação do %GC foi realizada de acordo com a proposta de Lohman¹⁸. Porém, para adequação a este estudo permitindo a análise dos dados, tais classificações (IMC e %GC) foram alocadas em três categorias (Figura 1).

IMC		%GC	
OMS ¹¹ , CDC ¹² , Cole et. al. ⁸ e Must et. al. ¹⁰	Conde e Monteiro ⁹	Lohman ¹⁸	Adequação
<85*	Baixo peso até excesso de peso	Muito baixo Baixo Ótimo	Abaixo do critério (AC)
≥85<95*	Excesso de peso	Moderadamente alto	Sobrepeso (SP)
≥95*	Obesidade	Alto Muito alto	Obesidade (OB)

Figura 1: Adequação da classificação para o estado nutricional. *Percentil

Foram utilizados a estatística descritiva para a caracterização dos sujeitos com valores de mediana, desvio-padrão e mínimo e máximo; o teste de Kolmogorov-Smirnov, para verificar a normalidade dos dados; o índice Kappa, para verificar a concordância dos resultados, sendo classificado por Byrt¹⁹ da seguinte maneira: ausência <0; pequena de 0,00 a 0,20; discreta de 0,21 a 0,40; regular de 0,41 a 0,60; boa de 0,61 a 0,80; muito boa de 0,81 a 0,92; e excelente de 0,93 a 1,00. Considera-se satisfatório um valor igual ou superior a 0,80²⁰. Para o cálculo de sensibilidade e especificidade, usaram-se os pontos de corte para o excesso de gordura corporal, considerando-se a classificação de Lohman¹⁸ (%GC>20 para meninos; e %GC>25 para meninas). Para os critérios de referência de IMC, foi considerado excesso de peso corporal o percentil ≥85. Adotou-se um nível de significância de 5%. As análises foram realizadas utilizando-se o programa SPSS 14.0, (Inc., Chicago, IL, EUA).

Resultados

Na Tabela 1, são apresentadas as características gerais do grupo estudado, estratificado por sexo.

Tabela 1: Características gerais do grupo de estudo

Variáveis	Meninos (n= 615) Mediana±dp (min – max)	Meninas (n= 826) Mediana±dp (min – max)
Idade (anos)	09,9±02,2 (06 – 16)	11,0±02,2 (06 – 16)
Massa corporal (kg)	36,1±14,1 (18,4 – 111,9)	40,0±12,6 (18,0 – 101,3)
Estatura (cm)	140,0±15,6 (112,3 – 192,5)	148,0±13,8 (101,0 – 173,0)
IMC (kg/m ²)	17,8±3,6 (13,0 – 34,3)	18,1±03,4 (12,7 – 36,7)
%GC	15,0±10,1	21,9±09,1
Slaughter et al. ¹⁷	(04,7 – 61,8)	(06,9 – 63,5)

A classificação concomitante nas categorias do estado nutricional de crianças e adolescentes estratificados por sexo é apresentada na tabela de contingência com frequência absoluta (Tabela 2), bem como o índice de concordância Kappa. Podem ser observados maiores valores de índice Kappa para o sexo masculino ($k=0,49 - 0,61$) em relação ao feminino ($k=0,23 - 0,39$). Dentre estes, o critério de referência proposto pela OMS¹¹, obteve o melhor resultado ($k=0,61$) para o sexo masculino, já para o feminino, a referência de Conde e Monteiro⁹ apresentou maior valor ($k=0,39$).

Outro foco deste estudo refere-se à capacidade do instrumento utilizado para discriminar a presença ou ausência de excesso de gordura corporal. Nas Tabelas 3 e 4 são apresentados os dados referentes à eficiência dos pontos de corte estabelecidos pelos critérios de referência de IMC, para o diagnóstico correto de excesso de gordura corporal, utilizando-se os %GC obtidos pela equação de Slaughter et al.¹⁷ como valores de referência. Além disso, foram adotados os pontos de corte para excesso de gordura corporal estabelecidos por Lohman¹⁸ (20%: masculino

Tabela 2: Tabela de contingência e de frequência absoluta de meninos e meninas classificados por diferentes referências para o IMC nas categorias de %GC (Abaixo do Critério – AC, Sobrepeso – SP e Obesidade – OB)

Referências	Masculino					Feminino						
	Categorias de %GC				Total	<i>k</i>	Categorias de %GC				Total	<i>k</i>
	AC	SP	OB	Total			AC	SP	OB	Total		
Conde e Monteiro ⁹	AC	339	25	17	441	0,49	476	91	55	622	0,39	
	SP	24	32	76	132		39	37	80	156		
	OB	3	2	37	42		3	5	40	48		
	Total	426	59	130	615		518	133	175	826		
OMS ¹¹	AC	384	20	15	419	0,61	482	97	60	639	0,37	
	SP	30	20	16	66		28	28	47	103		
	OB	12	19	99	130		8	8	68	84		
	Total	426	59	130	615		518	133	175	826		
CDC ¹²	AC	399	24	20	443	0,58	489	107	82	678	0,26	
	SP	18	24	37	79		22	22	55	99		
	OB	9	11	73	93		7	4	38	49		
	Total	426	59	130	615		518	133	175	826		
Cole et al. ⁸	AC	412	31	19	462	0,50	500	112	78	690	0,23	
	SP	11	24	70	105		17	18	75	110		
	OB	3	4	41	48		1	3	22	26		
	Total	426	59	130	615		518	133	175	826		
Must et al. ¹⁰	AC	386	22	17	425	0,55	470	100	67	637	0,29	
	SP	30	27	41	98		36	26	58	120		
	OB	10	10	72	92		12	7	50	69		
	Total	426	59	130	615		518	133	175	826		

k: índice Kappa

e 25%: feminino) para a determinação da sensibilidade e especificidade.

A sensibilidade do teste foi definida como a probabilidade das respectivas propostas em detectar os sujeitos com excesso de gordura corporal (verdadeiro-positivos). A especificidade consistiu na probabilidade de distinguir os indivíduos sem excesso de gordura corporal (verdadeiro-negativos). Os resultados desta análise são mostrados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente, para o grupo masculino e para o feminino.

Pode-se verificar na Tabela 3, que para o sexo masculino a referência da OMS¹¹ foi a que conseguiu diagnosticar o maior número de casos de excesso de gordura corporal, ou seja, 81% (Sens: 0,81). Quanto à classificação dos meninos sem excesso de gordura corporal, o maior número de casos (Espec: 0,97) foi o da referência de Cole et al.⁸.

Na Tabela 4, pode-se identificar que a referência de Conde e Monteiro⁹ foi a que obteve o maior valor de sensibilidade, diagnosticando 53% das meninas com excesso de gordura corporal. Já para a especificidade, novamente com a equação de Cole et al.⁸, identificou-se o maior número de casos sem excesso de gordura corporal (Espec: 0,97).

Discussão

Ao longo da adolescência, a composição corporal muda rapidamente, e de forma diferente em meninos e meninas. Isso significa que o mesmo valor de IMC, dependendo do sexo e estágio de maturação, vai indicar um perfil de composição corporal diferente²¹. Este fato foi observado neste estudo, no qual os valores médios de IMC para os dois gêneros foram muito semelhantes, mas os valores do percentual de gordura corporal, substancialmente diferentes.

Um aspecto que se destaca neste contexto é a iminente análise de critérios de referência para a classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes por meio do IMC, visto que existem diversos pontos de corte produzidos por diferentes pesquisas.

Tabela 3: Eficiência de diferentes critérios de referência para o IMC na indicação de excesso de gordura corporal entre crianças e adolescentes do sexo masculino

%GC>20	Lohman ¹⁸			
	Sens (IC)	Espec (IC)	Área sob a curva	
			M	EP
Conde e Monteiro ⁹	0,78 (0,71-0,83)	0,94 (0,91-0,96)	0,857	0,019
OMS ¹¹	0,81 (0,75-0,86)	0,90 (0,87-0,93)	0,858	0,018
CDC ¹²	0,77 (0,70-0,82)	0,94 (0,91-0,96)	0,852	0,019
Cole et al. ⁸	0,73 (0,67-0,79)	0,97 (0,94-0,98)	0,851	0,020
Must et al. ¹⁰	0,79 (0,73-0,84)	0,91 (0,87-0,93)	0,850	0,019

Sens: Sensibilidade; Espec: Especificidade; IC: Intervalo de confiança; M: Média; EP: Erro- Padrão.

Tabela 4: Eficiência de diferentes critérios de referência para o IMC na indicação de excesso de gordura corporal entre crianças e adolescentes do sexo feminino

%GC>25	Lohman ¹⁸			
	Sens (IC)	Espec (IC)	Área sob a curva	
			M	EP
Conde e Monteiro ⁹	0,53 (0,47-0,58)	0,92 (0,89-0,94)	0,722	0,020
OMS ¹¹	0,49 (0,43-0,54)	0,93 (0,90-0,95)	0,710	0,020
CDC ¹²	0,39 (0,33-0,44)	0,94 (0,92-0,96)	0,665	0,021
Cole et al. ⁸	0,33 (0,28-0,38)	0,97 (0,95-0,98)	0,648	0,021
Must et al. ¹⁰	0,46 (0,40-0,51)	0,91 (0,88-0,93)	0,683	0,020

Sens: Sensibilidade; Espec: Especificidade; IC: Intervalo de confiança; M: Média; EP: Erro- Padrão.

O principal estudo de definição de pontos de corte para a classificação do IMC de crianças e adolescentes brasileiros foi desenvolvido por Conde e Monteiro⁹, os quais utilizaram um banco de dados antropométricos da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (PNSN) com representatividade nacional, exceto para a área rural da Região Norte do Brasil. Outra pesquisa

que envolveu brasileiros de 2 a 25 anos de idade e também indivíduos de mais cinco nacionalidades (Grã-Bretanha, Holanda, Singapura, Hong Kong e Estados Unidos) foi realizado por Cole et al.⁸, que definiram pontos de corte para a classificação do IMC.

No atual trabalho, buscaram-se utilizar as principais referências tanto nacionais quanto internacionais, incluindo as supracitadas, em termos de classificação do IMC de crianças e adolescentes, juntamente com as equações propostas por Slaughter et al.¹⁷ para a identificação do %GC, as quais têm recebido grande aceitação por pesquisadores da área²².

Dentre as referências utilizadas, a da OMS¹¹ mostrou-se a melhor para o diagnóstico de indivíduos do sexo masculino sem excesso de gordura (abaixo do critério), sobrepesos ou obesos, obtendo boa concordância com o %GC. No mesmo sentido, para o sexo feminino a proposta de Conde e Monteiro⁹ obteve o melhor resultado, porém demonstrando discreta concordância (Tabela 2). Os valores do índice Kappa ($k=0,61$ para meninos, e $k=0,39$ para meninas), para tais referências, indicam diagnósticos coincidentes de 81,8% e 66,9% para meninos e meninas, respectivamente. No entanto, de acordo com Svanholm et al.²⁰ para ser considerado um valor satisfatório, o índice Kappa deve ser igual ou superior a 0,80.

Um estudo desenvolvido por Glaner²³ buscou demonstrar a eficiência dos pontos de corte do IMC, comparando-o ao somatório de DC, no diagnóstico de gordura corporal abaixo, acima e dentro das recomendações para a saúde, em crianças e adolescentes de 11 a 17 anos de idade. Tal investigação constatou valores de índice Kappa de 0,15 e 0,13 para rapazes e moças, nessa ordem, evidenciando concordância de 48,98% entre moças e 57,32% entre os rapazes. Outro estudo, envolvendo 181 escolares com idade entre cinco e dez anos da Ilha de Paquetá (RJ) foi desenvolvido por Barbosa et al.²⁴, em que os autores compararam o estado nutricional de acordo com três referências para o IMC (Cole et al.⁸, Conde e Monteiro⁹ e CDC¹²), concluindo que o critério brasileiro (Conde e Monteiro⁹) não pare-

ce dificultar a comparação com outros critérios internacionais, principalmente na identificação de casos de obesidade no sexo masculino. No mesmo sentido, Atalah et al.²⁵, analisaram os dados de 117.745 estudantes chilenos de ambos os sexos, comparando os resultados de classificação do IMC pela referência da OMS¹¹ e do CDC¹², os autores observaram índice Kappa de 0,75 a 0,94. Cabe ressaltar que tais estudos, diferentes do trabalho aqui apresentado, não utilizaram nenhum outro método de avaliação da composição corporal além dos diferentes critérios de referência do IMC para verificar possíveis concordâncias.

Pode-se citar ainda a pesquisa de Januário et al.²⁶, os quais verificaram a concordância do %GC, obtido por meio das equações de Slaughter et al.¹⁷; e a classificação do IMC, pelo critério de Cole et al.⁸, de 200 crianças de oito a dez anos de idade da cidade de Londrina (PR). Os resultados apontaram índice Kappa de 0,43 para os meninos, e 0,50 para as meninas, valores menores para o sexo masculino e maiores para o feminino, quando comparados com a atual pesquisa. Porém, é necessário salientar que os pontos de corte para excesso de gordura corporal para aquele estudo²⁶ foram de 25% e 30%, para o sexo masculino e feminino, respectivamente, o que difere dos adotados para esta investigação (>20%: masculino; >25%: feminino)¹⁸.

Na perspectiva de identificar apenas a presença ou ausência de excesso de gordura corporal, analisaram-se a sensibilidade e a especificidade das referências para o IMC, comparadas aos pontos de corte estabelecidos para o %GC (Tabela 3 e 4). A referência da OMS¹¹ manteve-se com melhores valores de sensibilidade (0,81), para os meninos; e Conde e Monteiro⁹, para as meninas (0,53). Destacam-se os baixos valores de sensibilidade encontrados para a população feminina em todas as referências de IMC, revelando, assim, muitos casos de falso-negativos, ou seja, muitas garotas com excesso de gordura corporal, não eram classificadas como tal. Macías-Tomei et al.²⁷, também encontraram maior porcentagem de falso-negativos para o

sexo feminino, utilizando a referência da OMS¹¹. Já com relação aos valores de especificidade tanto para o grupo masculino quanto para o feminino os valores foram $\geq 0,90$. Assim, a maioria dos indivíduos que não apresentavam excesso de gordura (verdadeiro-negativos) foi classificada de forma correta pelos critérios de IMC.

Entre estudos desta natureza pode-se destacar o de Vitolo et al.²⁸, no qual foi avaliada uma amostra de 417 escolares de 10 a 19 anos de idade da cidade de São Paulo (SP), buscando identificar a sensibilidade e a especificidade dos pontos de corte de Conde e Monteiro⁹ e de Cole et al.⁸ comparados com o %GC obtido por meio da técnica de absorção de duplo feixe de energia. Os resultados demonstraram baixa sensibilidade para as meninas nas duas referências do IMC e valores mais elevados para os meninos. Já a especificidade foi maior para ambos os grupos. Da mesma forma, Veiga et al.²⁹ utilizando a referência de Must et al.¹⁰ a fim de diagnosticar excesso de gordura corporal, observaram alta porcentagem de falso-negativos, principalmente para o gênero feminino. Esses resultados corroboram os do atual estudo, em que as meninas apresentaram baixos valores de sensibilidade.

Percebe-se então que se deve tomar muito cuidado ao utilizar um critério de referência de IMC para o diagnóstico do estado nutricional, principalmente pelos baixos valores de concordância com a classificação do %GC encontradas neste e em outros trabalhos citados.

Cabe ressaltar que, devido às dimensões continentais e às diferenças étnicas encontradas no Brasil, seria interessante o desenvolvimento de pesquisas com estas características utilizando crianças e adolescentes de outras regiões do país, com o intuito de verificar a associação entre critérios de referência para a classificação do IMC e o %GC.

Conclusão

Com base nos resultados, pode-se concluir que existe maior concordância entre as referên-

cias da OMS¹¹ e de Conde e Monteiro⁹ tanto para avaliações mais criteriosas, ou seja, com mais categorias de classificação do estado nutricional quanto em avaliações mais amplas, como o diagnóstico de excesso de gordura corporal. Contudo, os achados não foram satisfatórios, com exceção do grupo masculino na identificação do excesso de gordura corporal.

Referências

1. Rosaneli CF, Baena CP, Auler F, Nakashima ATA, Netto-Oliveira ER, Oliveira AB et al. Aumento da pressão arterial e obesidade na infância: uma avaliação transversal de 4.609 escolares. *Arq Bras Cardiol.* 2014;[online].ahead print.0-0.
2. Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr.* 2002;75(6):971-7.
3. Coelho LG, Cândido AP, Machado-Coelho GL, de Freitas SN. Association between nutritional status, food habits and physical activity level in schoolchildren. *J Pediatr (Rio J).* 2012;88:406-12.
4. Malta DC, Sardinha LM, Mendes I, Barreto SM, Giatti L, Castro IR, et al. Prevalência de fatores de risco e proteção de doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), Brasil, 2009. *Cien Saude Colet.* 2010;15:3009-19.
5. Wells JC, Fewtrell MS. Is body composition important for paediatricians? *Arch Dis Child.* 2008;93(2):168-72.
6. Burgos MS, Burgos LT, Camargo MD, Franke SI, Pra D, Silva AM, et al. Relationship between anthropometric measures and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(4):288-96.
7. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes.* 2006;30(4):598-602.
8. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320(7244):1240-3.

9. Conde WL, Monteiro CA. Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. *J Pediatr*. 2006;82:266-72.
10. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr*. 1991;53(4):839-46.
11. WHO. Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization; 2006.
12. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat*. 2002;11(246):1-190.
13. Yeung DC, Hui SS. Validity and reliability of skinfold measurement in assessing body fatness of Chinese children. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2010;19(3):350-7.
14. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*. 2004;1:4-104.
15. Jacinto-Rego SAdS, Bruch VL, Boscatto A, Silva JBd, Ferreira-Costa F, Nodari-Junior RJ, et al. Relação do índice de desenvolvimento humano e as variáveis nutricionais em crianças do Brasil. *Rev Salud Pública*. 2008;10:62-70.
16. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Ridder Hd. International Standards for Anthropometric Assessment. New Zealand: The International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK); 2011.
17. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988;60(5):709-23.
18. Lohman TG. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *Joperd*. 1987;58(9):98-102.
19. Byrt T. How good is that agreement?. *Epidemiology*. 1996 Sep;7(5):561.
20. Svanholm H, Starklint H, Gundersen HJ, Fabricius J, Barlebo H, Olsen S. Reproducibility of histomorphologic diagnoses with special reference to the kappa statistic. *Apmis*. 1989;97(8):689-98.
21. Daniels SR, Khoury PR, Morrison JA. The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender. *Pediatrics*. 1997 Jun;99(6):804-7.
22. Guedes DP. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2013;15:113-29.
23. Glaner MF. Índice de massa corporal com indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(4):243-46.
24. Barbosa RMS, Soares EdA, Lanzillotti HS. Avaliação do estado nutricional de escolares segundo três referências. *Rev Paul Pediatr*. 2009;27:243-50.
25. Atalah E, Loiaza S, Taibo M. Estado nutricional en escolares chilenos según la referencia NCHS y OMS 2007. *Nutr Hosp*. 2012;27(1):1-6.
26. Januário RSB, Nascimento MAd, Barazetti LK, Reichert FF, Mantoan JPB, Oliveira ARd. Índice de massa corporal e dobras cutâneas como indicadores de obesidade em escolares de 8 a 10 anos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2008;10(3):266-70.
27. Macías-Tomei C, López-Blanco M, Vásquez M, Méndez-Pérez B, Ramírez G. Capacidad del índice de masa corporal por tres referencias, para predecir el diagnóstico integral en prepúberes y púberes venezolanos. *Arch Venez Puer Ped*. 2012;75:38-44.
28. Vitolo MR, Campagnolo PDB, Barros ME, Gama CM, Ancona Lopez F. Avaliação de duas classificações para excesso de peso em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública*. 2007;41:653-6.
29. Veiga GVd, Dias PC, Anjos LAd. A comparison of distribution curves of body mass index from Brazil and the United States for assessing overweight and obesity in Brazilian adolescents. *Rev Pan Salud Públ*. 2001;10:79-85.