



Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas

Maria Fátima Glaner¹

RESUMO

Fundamentos – A gordura corporal está associada com grandes incidências de doenças crônicas degenerativas. Portanto, estimar a gordura com o menor erro possível é fundamental. **Objetivo:** Verificar se o índice de massa corporal (IMC) apresenta consistência perante o somatório das dobras cutâneas do tríceps e da panturrilha (TR + PA) para classificar moças e rapazes acima, abaixo e dentro do padrão (critério de referência) considerado adequado para uma boa saúde. **Métodos:** A amostra foi composta por 694 moças e 716 rapazes com idades de 10,50 a 17,49 anos. As variáveis foram medidas e analisadas em relação aos critérios de referência apresentados pela AAHPERD (1988). Os resultados foram analisados pelo coeficiente de contingência e índice kappa. **Resultados e conclusão:** Os dados indicaram que somente 48,98% das moças e 57,32% dos rapazes foram classificados concomitantemente pelo IMC e TR + PA. O índice kappa indicou uma fraca concordância entre as três categorias de classificação da gordura corporal (acima, abaixo e dentro do padrão recomendado). Desta forma, conclui-se que o IMC não apresenta consistência para classificar moças e rapazes quanto à gordura corporal.

ABSTRACT

Body mass index as indicative of body fat compared to the skinfolds

Background: Body fat is associated with a high incidence of degenerative diseases. Therefore, estimating body fat with the smallest error as possible is primordial. **Objective:** The objective of this study was to verify if the body mass index (BMI) presents consistence in relation to the sum of triceps and calf skinfold (TR + CA) in order to classify girls and boys as above, below and within the recommended standard (reference criterion), considered as adequate for a good health condition. **Methods:** The sample was composed by 694 girls and 716 boys with ages ranging from 10.50 to 17.49 years. The variables were measured and analyzed in relation to the reference criterion presented by the AAHPERD (1988). The data were analyzed by the contingency coefficient and kappa index. **Results and conclusion:** The results indicated that only 48.98% of girls and 57.32% of boys were concomitantly classified by BMI and TR + CA. The kappa index indicated a very weak agreement between the three classification categories of body fat (above, below and within the recommended standard). In conclusion, the BMI does not present consistence in order to classify girls and boys in relation to body fat.

Palavras-chave: IMC. Dobra cutânea. Gordura corporal. Critério de referência.

Key words: BMI. Skinfold. Body fat. Reference criterion.

Palabras-clave: IMC. Pliegue cutáneo. Grasa corporal. Criterio de referencia.

RESUMEN

Índice de masa corporal como indicativo de la gordura corporal comparado a los pliegues cutâneos

Fundamentos: La gordura corporal esta asociada con grandes enfermedades crónico degenerativas. Por lo tanto, estimar la gordura con un error lo menos posible es fundamental. **Objetivo:** Verificar si el índice de masa corporal (IMC) presenta consistencia operable a la sumatoria de los pliegues cutâneos del tríceps y de la pantorrilla (TR + PA) para clasificar chicos y chicas por encima, por debajo y dentro del padrón do padrão (criterio de referencia) considerado adecuado para una buena salud. **Métodos:** La muestra fue compuesta por 694 chicas y 716 chicos con edades entre 10,50 y 17,49 años. Las variables fueron medidas y analizadas en relación a los criterios de referencia presentados por la AAHPERD (1988). Los resultados fueron analizados por el coeficiente de contingencia y el índice kappa. **Resultados y conclusión:** Los datos indicaron que solamente el 48,98% de las chicas y el 57,32% de los chicos fueron clasificados concomitantemente por lo IMC y la sumatoria TR + PA. El índice kappa indico una franca concordancia entre las tres categorías de clasificación de la gordura corporal (por encima, por debajo, y dentro del padrón recomendado). De esta forma, se concluye que el IMC no presenta consistencia para clasificar chicas y chicos en cuanto a la gordura corporal.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento precoce de doenças crônicas não-transmissíveis, como as cardiovasculares, hipertensão, elevados níveis de lipoproteínas de baixa densidade, entre outras, está associado significativamente com elevados níveis de gordura corporal⁽¹⁻⁴⁾. Por outro lado, níveis de gordura extremamente baixos podem estar associados a bulimia nervosa^(5,6), anorexia^(7,8) e desnutrição calórico-proteica^(9,10).

Portanto, quantificar a gordura corporal com o menor erro possível torna-se fundamental, fato que tem levado pesquisadores a desenvolverem e validarem diferentes técnicas para estimá-la, tais como: pesagem hidrostática, antropometria, impedância bioelétrica, absorptometria de raio-X de dupla energia, pletismografia, entre outras.

A técnica antropométrica é a que tem sido mais usada em todo mundo, por ser a mais barata e apresentar excelente fidedignidade. Esta técnica faz uso de medidas lineares, de massa, de diâmetros, de perímetros e de dobras cutâneas. Estas medidas, sozinhas ou combinadas, são usadas para se obter índices, tais como o índice de massa corporal (IMC) ou o percentual de gordura corporal (%G), corrigidas, ou não, para a idade.

1. Universidade Católica de Brasília – UCB/DF.

Recebido em 19/11/04. 2ª versão recebida em 7/3/05. Aceito em 23/5/05.

Endereço para correspondência: Q 201, Lote 6, Bloco B, apto. 803, Águas Claras – 71937-540 – Brasília, DF. E-mail: mfglaner@pos.ucb.br

O IMC tem sido recomendado pela OMS⁽¹¹⁾ como um indicador da gordura corporal por ser obtido de forma rápida e praticamente sem custo nenhum. No entanto, estudos⁽¹²⁻¹⁴⁾ têm questionado seu uso com propósitos de diagnosticar a gordura corporal em diferentes faixas etárias.

Por outro lado, o %G obtido a partir da mensuração de dobras cutâneas tem tido larga aceitação entre os pesquisadores da área. Isso porque o %G obtido a partir da técnica antropométrica se associa muito bem e não difere significativamente do %G decorrente da pesagem hidrostática⁽¹⁵⁻¹⁸⁾, que é tida como critério para validação de outras técnicas.

Depois de completada a fase de medidas e estimativas da gordura corporal, segue-se para a fase seguinte que é a avaliação, ou seja, fazer o julgamento dos resultados obtidos. Comumente são usadas duas formas de avaliação: a por norma referenciada e a por critério de referência. A primeira é usada quando o propósito for verificar como um sujeito se apresenta quando comparado ao grupo que deu origem às normas referenciadas. A segunda é usada quando o propósito for verificar se o sujeito alcança um nível predeterminado de desempenho, por exemplo, se ele possui uma quantidade de gordura corporal adequada para a saúde, ou para o propósito que estiver em questão.

Quando o propósito for verificar a quantidade de gordura corporal em relação à saúde, a forma de avaliação adequada é a por critério de referência, uma vez que estudos mostram que pessoas que apresentam gordura corporal dentro de certos padrões apresentam menor incidência e risco de doenças crônicas não-transmissíveis, do que pessoas que apresentam gordura mais elevada em relação às anteriores⁽¹⁻⁴⁾.

Na literatura científica podem ser obtidos diferentes critérios de referência para avaliar a gordura corporal em relação à saúde. Para crianças e adolescentes, a AAHPERD⁽¹⁹⁾ apresenta critérios de referência para o somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha (TR + PA) e para o IMC.

Sabendo da importância de um diagnóstico correto no que diz respeito à gordura corporal, uma vez que uma quantidade adequada é fundamental para uma boa saúde, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de verificar se o IMC apresenta consistência perante o TR + PA para classificar moças e rapazes acima, abaixo e dentro do padrão (critério de referência) considerado adequado para uma boa saúde, no que diz respeito à gordura corporal.

MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta por adolescentes femininos e masculinos de 11 a 17 anos, matriculados em escolas públicas, localizadas nos municípios de Erval Grande – RS (extremo norte), Chapecó – SC (oeste), Concórdia – SC (oeste) e Saudades – SC (oeste). Tomando Chapecó como referência, as distâncias oscilam de 42km (Erval Grande) a 95km (Concórdia).

Os adolescentes urbanos são domiciliados na cidade de Chapecó. Foram sorteadas aleatoriamente três escolas, uma localizada no centro da cidade e as outras duas na periferia. Duas escolas da periferia foram sorteadas, pois nesta região há mais do que o dobro de escolas do que no centro da cidade.

Os adolescentes rurais são domiciliados no interior dos demais municípios. Nestes municípios não foi feito sorteio para escolas porque, devido à faixa etária envolvida neste estudo (alunos da 5ª série em diante), os alunos são atendidos na escola que fica na sede do município. Nestes municípios há uma escola, em cada, que atende da 5ª série em diante, exceto Concórdia.

Depois desta fase foram sorteadas duas turmas, de cada série, em cada escola. Sorteadas as turmas, os alunos foram convidados a participar voluntariamente, depois de seus pais ou responsáveis assinarem o termo de consentimento livre esclarecido, no qual foi

informado o objetivo do estudo e as medidas que seriam feitas. Dos alunos convidados, 98% participaram do estudo. Foram excluídos alunos que não estavam presentes no dia da coleta ou que não faziam aula de Educação Física por recomendação médica. A coleta de dados foi feita no horário de aula desta disciplina. Todos os voluntários apresentavam saúde aparente no momento da coleta.

A amostra final foi composta por 694 moças e 716 rapazes com idades de 10,50 a 17,49 anos. Esta foi agrupada por idade decimal, ou seja: dos 10,50 aos 11,49 anos foi caracterizada a idade de 11 anos, e assim sucessivamente até os 17 anos.

Variáveis do estudo

A massa corporal (MC) foi obtida com unidade de medida de 100g e a estatura (ES) com unidade de medida de 1mm, sendo os participantes mensurados conforme descrito em Gordon *et al.*⁽²⁰⁾. Estas duas variáveis foram medidas pelo mesmo avaliador, o qual apresentou um erro técnico de medida, nestas, menor que 0,5% em cada uma.

O IMC foi obtido pela expressão:

$$IMC = \frac{MC \text{ (kg)}}{ES^2 \text{ (m)}}$$

As dobras cutâneas tricipital e panturrilha foram mensuradas seguindo a padronização da AAHPERD⁽¹⁹⁾, usando um compasso Lange com unidade de medida de 1mm e resolução de 0,5mm. Estas variáveis foram mensuradas por uma única avaliadora, a qual apresentou um erro técnico de medida menor que 3,5% em cada dobra cutânea.

Critérios de referência

Os critérios de referência (CR) sugeridos pela AAHPERD⁽¹⁹⁾, para moças e rapazes das respectivas faixas etárias envolvidas neste estudo, são apresentados no quadro 1. Foram adotados esses CR por serem aceitos internacionalmente e fundamentados em evidências científicas.

QUADRO 1
Critérios de referência para o somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha (TR + PA) e índice de massa corporal (IMC), estabelecidos pela AAHPERD (1988)

Idade (anos)	Moças		Rapazes	
	TR + PA (mm)	IMC (kg/m ²)	TR + PA (mm)	IMC (kg/m ²)
11	16 – 36	14 – 21	12 – 25	15 – 21
12	16 – 36	15 – 22	12 – 25	15 – 22
13	16 – 36	15 – 23	12 – 25	16 – 23
14	16 – 36	17 – 24	12 – 25	16 – 24
15	16 – 36	17 – 24	12 – 25	17 – 24
16	16 – 36	17 – 24	12 – 25	18 – 24
17	16 – 36	17 – 25	12 – 25	18 – 25

Tratamento estatístico

A análise dos dados foi feita através do grau de associação obtido pelo cálculo do coeficiente de contingência entre as classificações abaixo, acima e dentro do critério de referência para o TR + PA e IMC. O índice *kappa* também foi usado para verificar a proporção de concordâncias entre estas classificações. O programa usado foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (Chicago: EUA).

RESULTADOS

Na tabela 1 é apresentada a composição da amostra por faixa etária e sexo, com os respectivos valores médios de massa corporal e estatura.

TABELA 1
Tamanho da amostra (n) por sexo e idade com os respectivos valores médios e desvio-padrão (\pm) de massa corporal (MC) e estatura (ES)

Idade (anos)	Moças (n = 694)			Rapazes (n = 716)		
	n	MC (kg)	ES (cm)	n	MC (kg)	ES (cm)
11	93	37,2 \pm 7,6	145,4 \pm 7,3	90	37,6 \pm 7,9	144,1 \pm 5,9
12	103	42,5 \pm 8,9	150,4 \pm 7,0	102	40,5 \pm 9,3	148,8 \pm 7,2
13	117	48,2 \pm 9,4	157,3 \pm 6,5	114	44,6 \pm 10,3	155,4 \pm 8,6
14	124	50,1 \pm 8,9	158,2 \pm 5,8	115	51,8 \pm 12,5	162,6 \pm 8,8
15	103	52,2 \pm 7,1	160,0 \pm 6,1	103	55,2 \pm 9,4	167,3 \pm 7,8
16	78	55,4 \pm 8,1	161,1 \pm 5,8	101	56,9 \pm 8,2	169,3 \pm 6,7
17	76	55,5 \pm 7,7	161,8 \pm 5,1	91	63,0 \pm 11,6	172,6 \pm 6,5

A tabulação cruzada dos resultados é apresentada em uma tabela de contingência 3X3 (tabela 2). Os dados indicam que somente 48,98% das moças e 57,32% dos rapazes foram classificados concomitantemente pelos dois procedimentos (valores hachurados). Cabe ressaltar que, à medida que o TR + PA indica que 320 (46,12%) moças e 207 (28,87%) rapazes apresentam gordura acima do recomendado, o IMC classifica-os dentro do padrão ideal.

O coeficiente de contingência entre os dados apresentados na tabela 2 foi de 0,45, para as moças, e 0,39 para os rapazes, indicando um grau de associação moderado entre as três categorias de classificação do IMC e TR + PA. O índice *kappa* foi de 0,13 e 0,15, respectivamente para moças e rapazes, evidenciando uma concordância fraca entre as três categorias.

TABELA 2
Tabela de contingência 3X3 usada na estimativa da consistência do IMC. Frequência e percentual (%) de moças e rapazes classificados de acordo com as três categorias do TR + PA e IMC

Níveis de gordura corporal	IMC abaixo do CR	IMC – padrão ideal	IMC acima do CR	Total
Moças				
TR + PA abaixo do CR	6 (0,86%)	1 (0,14%)		7 (1,01%)
TR + PA padrão ideal	33 (4,76%)	262 (37,75%)		295 (42,61%)
TR + PA acima do CR		320 (46,12%)	72 (10,37%)	392 (56,49%)
Total	39 (5,62%)	583 (84,01%)	72 (10,37%)	694 (100%)
Rapazes				
TR + PA abaixo do CR	14 (1,95%)	23 (3,21%)		37 (5,17%)
TR + PA padrão ideal	67 (9,34%)	346 (48,40%)	1 (0,14%)	414 (57,82%)
TR + PA acima do CR	8 (1,12%)	207 (28,87%)	50 (6,97%)	265 (37,01%)
Total	89 (12,41%)	576 (80,48%)	51 (7,11%)	716 (100%)

IMC = índice de massa corporal; CR = critério de referência; TR + PA = somatório das dobras cutâneas tripital e panturrilha.

DISCUSSÃO

Os índices *kappa* e coeficientes de contingência obtidos entre os dados apresentados na tabela 2, para moças e rapazes, evidenciam uma consistência de fraca a moderada, respectivamente, do IMC como indicador da gordura corporal. Para o IMC apresentar uma consistência satisfatória, o coeficiente de contingência deveria ser, segundo Safrit⁽²¹⁾, de no mínimo 0,80. A consistência não satisfatória do IMC pode ser visualizada na tabela 2, em que somente 48,98% das moças e 57,32% dos rapazes foram classificados corretamente ou concomitantemente pelos dois procedimentos. Estes resultados também apontam que o IMC é um melhor indicador de gordura corporal nas moças do que nos rapazes. Enquanto que, no estudo de Carrasco *et al.*⁽²²⁾, foi evidenciado que o IMC é mais adequado para discriminar a gordura corporal nas mulheres do que nos homens.

Adicionando aos resultados obtidos neste estudo aos estudos^(12-14,22-24) que mostram a limitação do IMC, torna-se evidente que ele não é um parâmetro adequado para ver se moças e rapazes pos-

suem níveis de gordura corporal adequados em relação à saúde. Isto porque sujeitos podem apresentar um IMC dentro do padrão ideal e, no entanto, possuírem uma quantidade de gordura corporal acima do ideal; ou apresentarem um IMC abaixo do recomendado e possuírem uma quantidade de gordura corporal ideal. Esta falta de congruência entre o IMC e a gordura corporal pode ser explicada não só pela fragilidade deste índice, mas também pelo fato de a gordura corporal estar associada aos níveis de atividade física ou aptidão física.

Em outro estudo, Khongsdi⁽²⁴⁾, ao relacionar a morbidade auto-relatada com a composição corporal estimada por antropometria, evidenciou que sujeitos com IMC menor que 18kg/m² e maior que 23kg/m² não diferiram significativamente no risco de adquirir doenças, daqueles considerados no estudo com IMC normal (18 a 23kg/m²).

Desta forma, a adoção do IMC pode gerar avaliações imprecisas e, conseqüentemente, os possíveis programas de intervenção ou prescrição de atividades também não serão corretos. Assim, se usado somente o IMC, poderá ser feito um diagnóstico incorreto, o que é reforçado quando neste estudo evidenciou-se que somente 10,37% das moças e 6,97% dos rapazes apresentaram IMC acima do recomendado. Ao mesmo tempo em que o TR + PA indicou que 56,48% das moças e 36,70% dos rapazes apresentaram gordura corporal acima do recomendado para uma boa saúde, o que vem ao encontro das evidências obtidas por Chiara *et al.*⁽²⁵⁾. Outros estudos, também, indicam prevalência bem maior de pessoas com sobrepeso ou obesas^(26,27).

Concomitante à busca da melhor técnica para verificar níveis de gordura corporal em direção à saúde, há uma eminente necessidade de que sejam propostos e implementados programas, por parte do governo e demais entidades sociais, que visem a redução do sobrepeso e obesidade em todas as faixas etárias. Parece que a divulgação do que as pessoas neste estado devem fazer não tem surtido efeito. Tudo indica que a educação poderia ser a melhor estratégia. Mas, acredita-se que as instituições de ensino não têm dado o merecido destaque, haja vista que, conforme aqui foi evidenciado, em torno de 66% das moças e 37% dos rapazes em idade escolar apresentam níveis de gordura acima do recomendado, ao passo que somente 3% da amostra têm gordura abaixo dos padrões mínimos.

Diante dessa exacerbada quantia de moças e rapazes com gordura acima do padrão ideal ou critério de referência, encoraja-se o desenvolvimento de possíveis estratégias para reduzir este comportamento de alto risco. Caso contrário, num futuro breve, isto terá como conseqüência elevados custos sociais, conforme indica o estudo de Lessa *et al.*⁽²⁸⁾.

Um diagnóstico, o mais preciso possível, da gordura corporal é fundamental na infância e adolescência, porque estes geralmente tornam-se adultos obesos^(29,30) e o período de latência das doenças crônicas não-transmissíveis associadas ao excesso de gordura corporal tem seu início nesta fase da vida. A importância disso é reforçada por Chor *et al.*⁽³¹⁾, os quais evidenciaram que as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte na população brasileira adulta (40-49 anos). E em decorrência disso muitos anos produtivos de vida são perdidos, sugerindo que a carga de fatores de risco (tabagismo, obesidade, hipertensão arterial, hiperlipidemia, diabetes, sedentarismo e estresse, entre outros) contribui para várias outras causas de morte⁽³²⁾.

Cabe ressaltar que o estudo tem como principal limitação o uso de uma técnica indireta para estimar a gordura corporal. O fato de não ter sido usada uma técnica considerada padrão ouro pode diminuir a validade dos resultados. No entanto, em estudo⁽³³⁾ recente foi demonstrada a validade da técnica antropométrica em faixas etárias similares às deste estudo. Além do que, são consideradas boas as medidas de dobras cutâneas quando o erro técnico de medida em cada uma delas for menor que 5% e o apresentado nas dobras mensuradas para este estudo foi menor que 3,5%.

Considerando a limitação do estudo, destaca-se a importância deste pelo fato de se desconhecer estudos feitos no Brasil com este tipo de delineamento, envolvendo amostras rurais e os critérios de referência propostos pela AAHPERD⁽¹⁹⁾, que são extensivamente usados neste país, para comparar e/ou analisar as variáveis da aptidão física relacionadas à saúde, dentre elas a gordura corporal.

CONCLUSÕES

Em função do objetivo estabelecido, conclui-se que o IMC não apresenta consistência para classificar moças e rapazes de 10,5 a 17,49 anos, quanto à gordura corporal abaixo, acima e dentro do critério de referência para a saúde, uma vez que somente 48,99% das moças e 56,93% dos rapazes foram classificadas corretamente.

Sugere-se a realização de novos estudos, com delineamento semelhante a este, porém envolvendo adultos e idosos, para verificar se os achados serão semelhantes ao deste.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Gaziano JM. When should heart disease prevention begin? *N Engl J Med* 1998; 338:1690-2.
2. Eckel RH. Obesity and heart disease: a statement for healthcare professionals from the nutrition committee, American Heart Association. *Circulation* 1997; 96:3248-50.
3. Rippe JM, McInnis KJ, Melanson KJ. Physician involvement in the management of obesity as a primary medical condition. *Obes Res* 2001;9:S302-11.
4. Campbell I. The obesity epidemic: can we turn the tide? *Heart* 2003;89:ii22-4.
5. Gendall KA, Bulik CM, Sullivan PF, Joyce PR, McIntosh VV, Carter FA. Body weight in bulimia nervosa. *Eat Weight Disord* 1999;4:157-64.
6. Jackson TD, Grilo CM, Masheb RM. Teasing history and eating disorder features: an age – and body mass index – matched comparison of bulimia nervosa and binge-eating disorder. *Compr Psychiatry* 2002;43:108-13.
7. Kerruish KP, O'Connor J, Humphries IR, Kohn MR, Clarke SD, Briody JN, et al. Body composition in adolescents with anorexia nervosa. *Am J Clin Nutr* 2002; 75:31-7.
8. Probst M, Goris M, Vandereycken W, van Coppenolle H. Body composition of anorexia nervosa patients assessed by underwater weighing and skinfold-thickness measurements before and after weight gain. *Am J Clin Nutr* 2001;73:190-7.
9. Esteban Perez M, Fernandez-Ballart J, Salas-Salvado J. The nutritional status of the older population as a function of the institutionalization regimen. *Nutr Hosp* 2000;15:105-13.
10. Marcondes E. Normas para o diagnóstico e a classificação dos distúrbios do crescimento e da nutrição – última versão. *Clin Pediátrica* 1982;4:307-26.
11. OMS (Organização Mundial de Saúde). Necessidades de energia e de proteínas. Série de informes técnicos. Ginebra: Suíça, 1985;724.
12. Ricardo DR, Araújo CGS. Índice de massa corporal: um questionamento baseado em evidências. *Arq Bras Cardiol* 2002;79:61-9.
13. Taylor RW, Falorni A, Jones IE, Goulding A. Identifying adolescents with high percentage body fat: a comparison of BMI cutoffs using age and stage of pubertal development compared with BMI cutoffs using age alone. *Eur J Clin Nutr* 2003;57:764-9.
14. Frankenfield DC, Rowe WA, Cooney RN, Smith SJ, Becker D. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. *Nutrition* 2001;17: 26-30.
15. Sloan AW. Estimation of body fat in young men. *J Appl Physiol* 1967;23:311-5.
16. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980;12:175-82.
17. Thorland WG, Johnson GO, Tharp GD, Housh TJ, Cisar CJ. Estimation of body density in adolescent athletes. *Hum Biol* 1984;56:439-48.
18. Glaner MF, Rodríguez Añez CR. Validação de equações para estimar a densidade corporal e/ou percentual de gordura para militares masculinos. *Trein Desportivo* 1999;4:29-36.
19. AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance). *Physical best*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.
20. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual*. Abridged edition. Champaign: Human Kinetics Books, 1991:cap. 1.
21. Safrit MJ. *Introduction to measurement in physical education and exercise science*. St. Louis: Mosby, 1986.
22. Carrasco FN, Reyes ES, Rimler OS, Rios FC. Exactitud del índice de masa corporal en la predicción de la adiposidad medida por impedanciometría bioeléctrica. *Arch Lationam Nutr* 2004;54:208-86.
23. Graves MM, Adams TM. Differences in disease risk stratification based on BMI versus percent body fat values. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(Sup 5):S75.
24. Khongsdier R. BMI and morbidity in relation to body composition: a cross-sectional study of a rural community in North-East India. *Br J Nutr* 2005;93:101-7.
25. Chiara V, Sichieri R, Martins PD. Sensibilidade e especificidade de classificação de sobrepeso em adolescentes, Rio de Janeiro. *Rev Saúde Pública* 2003;37: 226-31.
26. Pimenta APA, Palma A. Perfil epidemiológico da obesidade em crianças: relação entre televisão, atividade física e obesidade. *Rev Bras Ciên e Mov* 2001;9:19-24.
27. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública* 2003;19(Sup1):S181-91.
28. Lessa I, Mendonça GAS, Teixeira MTB. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: dos fatores de risco ao impacto social. *Bol Oficina Sanit Panam* 1996; 120:369-413.
29. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Guillaud-Bataille M, Avons P, Sempre M. Tracking the development of adiposity from one month of age to adulthood. *Ann Hum Biol* 1987;14:219-29.
30. Bouchard C. A epidemia de obesidade. In: Bouchard C, editor. *Atividade física e obesidade*. Barueri: Manole, 2003:cap 1.
31. Chor D, Fonseca MJM, Andrade CR. Doenças cardiovasculares: comentários sobre a mortalidade precoce no Brasil. *Arq Bras Cardiol* 1995;64:15-9.
32. Lessa I. Tendência dos anos produtivos de vida perdidos por mortalidade precoce por doença arterial coronariana. *Arq Bras Cardiol* 2002;79:611-6.
33. Brown DD, McKenzie JE, Cullen RW, Lagally KM, Dennis KK. A comparison of body composition techniques to determine body fat percentages in high school wrestlers. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(Sup 5):S73.