

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS INDICADORES DE ESTADO NUTRICIONAL EM CRIANÇAS

Diego Rodrigo Both
Anelise Bavaresco
Silvana Corrêa Mathews
Jeovani Peripolli

Resumo

O objetivo deste estudo foi comparar a relação entre dois métodos indicadores de estado nutricional, IMC e percentual de gordura corporal (%GC), em escolares de 6 a 12 anos de idade de dois municípios do estado do Rio Grande do Sul. A amostra foi composta por 273 crianças, 147 meninos e 126 meninas. Foram coletadas variáveis antropométricas, para o cálculo do IMC e %GC. Verificou-se uma correlação positiva entre as variáveis de 0,867 para meninos e 0,866 para meninas, porém, a partir da classificação das variáveis em critérios de referência foram observadas várias discrepâncias na distribuição percentual dos indivíduos.

Palavras-chave: Índice de Massa Corporal, Antropometria, Crianças.

Abstract

The aim of this study was to compare the relationship between two methods indicators of nutritional status, BMI and percent body fat (%BF), among schoolchildren 6-12 years old in two municipalities of Rio Grande do Sul. The sample comprised 273 children 147 boys and 126 girls. Anthropometric variables were collected for calculation of BMI and BF%. There was a positive correlation between the variables of 0.867 to 0.866 for boys and girls, however, from the classification of variables in the benchmarks were found several discrepancies in the percentage distribution of individuals.

Keywords: Body Mass Index, Anthropometry, Children.

Resumen

El objetivo del estudio fue comparar la relación entre dos métodos de indicadores del estado nutricional, IMC y porcentaje de grasa corporal (%GC), en escolares de 6-12 años en dos municipios de Rio Grande do Sul. La muestra está compuesta por 273 niños 147 niños y 126 niñas. Las variables antropométricas fueron recolectados para el cálculo del IMC y %GC. Se encontró una correlación positiva entre las variables de 0,867 para niños y 0,866 para niñas, pero, desde la clasificación de las variables en puntos de referencia se han encontrado varios errores en la distribución porcentual de las personas.

Palabras-clave: Índice de masa corporal, Antropometría, Niño.

INTRODUÇÃO

A antropometria é uma técnica amplamente utilizada como método diagnóstico do estado nutricional. Testes antropométricos fornecem informações importantes para detecção de alterações nutricionais em um indivíduo. Um dos métodos mais utilizados atualmente para a verificação do estado nutricional em populações é o Índice de Massa Corporal (IMC), sendo considerado um método prático, onde, crianças, adolescentes e adultos podem ser avaliados (ROLLAND *et al.*, 1982; DIETZ; BELLIZZI, 1999). O IMC é obtido pela razão entre massa corporal (MC) em quilogramas e estatura (EST) em metros elevada ao quadrado. O IMC possui baixo custo e praticidade de obtenção das medidas, tem sido empregado para a construção de curvas de distribuição para classificação do estado nutricional com classificação para diversas populações (COLE *et al.*, 2009; CONDE; MONTEIRO, 2006). O Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos Estados Unidos desenvolveu parâmetros de crescimento por percentis para meninos e meninas de 2 a 20 anos. No entanto, a utilização do IMC vem sofrendo críticas, porque não fornece informações sobre a composição corporal e a distribuição da gordura corporal (GRAN *et al.*, 1986). Além disso, estudos têm comprovado a baixa sensibilidade do IMC em identificar indivíduos com excesso de gordura corporal, desta maneira, indivíduos com sobrepeso e obesidade não são classificados como tal (YAO *et al.*, 2002; CARRASCO *et al.*, 2004).

Outro método utilizado na determinação da composição corporal é através de medidas de Dobras Cutâneas (DC). Este método possui ao baixo custo e relativa simplicidade de utilização. Além disso, é um dos métodos antropométricos mais aceitos por pesquisadores da área, por existir uma alta correlação entre o Percentual de Gordura (%G) obtido a partir da mensuração de DC e a pesagem hidrostática, considerada referência em avaliação antropométrica, tida como critério no desenvolvimento de novas fórmulas para a predição do %G (JACKSON *et al.*, 1980; THORLAND *et al.*, 1984).

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi comparar a relação entre dois métodos indicadores de estado nutricional, IMC e percentual de gordura corporal, em escolares de 6 a 12 anos de idade de dois municípios do estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como descritivo correlacional. Avaliou-se 273 crianças (53,8% meninos e 46,2% meninas), com idades entre 6 e 12 anos, matriculadas em escolas da rede pública municipal e estadual dos municípios de São João do Polêsine e Silveira Martins, localizados geograficamente na região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Antecedendo as coletas, as crianças e seus pais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido concordando em participar do estudo.

A massa corporal (MC) foi obtida através de uma balança digital de plataforma com precisão de 0,1 quilogramas. A estatura (EST) foi mensurada com um estadiômetro fixo com precisão de 0,1 centímetro, utilizando os procedimentos de medidas sugeridos por Petroski (2007). Todos os indivíduos foram submetidos às medidas descalços e com o mínimo de roupa possível. A partir dos valores de MC e EST, pode-se determinar o IMC de todos os indivíduos participantes deste estudo. As medidas de espessura das

dobras cutâneas Tricipital (TR) e Subescapular (SE) foram obtidas utilizando-se um adipômetro da marca *Cescorf* com precisão de 0,1 milímetro. Foram realizadas três medidas em cada ponto anatômico, no hemisfério direito, de forma rotacional, sendo registrada média aritmética dessas medidas. O percentual de gordura corporal (%GC) foi calculado a partir do somatório da medida das espessuras das dobras cutâneas, aplicando os valores encontrados às equações propostas por Boileal *et al.* (1985).

Todas as medidas foram realizadas por uma equipe de 05 avaliadores do Laboratório de Cineantropometria do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria. Todos receberam treinamento prévio para coleta das variáveis antropométricas e realizaram teste de fidedignidade para acurácia dos dados coletados.

Utilizou-se do teste de Kolmogorov-Smirnov para análise de normalidade dos dados e da estatística descritiva para caracterizar as variáveis estudadas através de médias (\bar{x}) e desvio-padrão (DP). Para a análise correlacional utilizou-se o coeficiente de correlação (r) de *Pearson* com propósito de obter o grau de associação entre as variáveis. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$. Utilizou-se do pacote estatístico SPSS v.14 para auxílio nas análises dos dados.

RESULTADOS

Os dados analisados apresentam comportamento de distribuição normal. Na tabela 01 apresentam-se os dados descritivos de variáveis antropométricas de crianças de 6 a 12 anos de idade, divididas em três grupos etários.

Tabela 01 - Valores de média (\bar{x}) e desvio padrão (DP) de variáveis a partir de diferentes idades em meninos e meninas.

Idade (anos)	Meninos ($\bar{x} \pm DP$)				Meninas ($\bar{x} \pm DP$)				Total (%)
	MC (kg)	EST (cm)	TR (mm)	SE (mm)	MC (kg)	EST (cm)	TR (mm)	SE (mm)	
6-8	26,26 \pm 6,04	118,2 \pm 24,6	8,38 \pm 3,27	5,84 \pm 1,79	25,57 \pm 6,05	122,7 \pm 6,18	10,01 \pm 4,22	7,37 \pm 5,13	33,6
8,01-10	33,42 \pm 8,34	134,6 \pm 6,38	10,35 \pm 5,31	7,51 \pm 4,46	32,03 \pm 7,56	134,4 \pm 6,82	11,95 \pm 4,95	9,94 \pm 6,37	47,3
10,01-12	35,77 \pm 6,36	142,5 \pm 7,42	8,23 \pm 3,74	5,60 \pm 1,99	40,31 \pm 9,24	146,3 \pm 8,11	12,81 \pm 6,67	11,27 \pm 7,79	19,1

MC – massa corporal; EST – estatura; TR – dobra cutânea tricipital; SE – dobra cutânea subescapular.

O maior número de indivíduos deste estudo concentrou-se na faixa etária de 8 a 10 anos de idade (47,3%). As variáveis de MC e EST apresentaram valores médios crescentes em relação ao aumento da idade. Na comparação entre os sexos, nas faixas etárias de 6 a 8 anos e 8 a 10 anos os meninos tiveram valores médios de MC maiores do que as meninas. Porém, na faixa etária de 10 a 12 anos isso não foi verificado, provavelmente, pelo fato de que nesta idade as meninas apresentam um grau de maturidade mais avançado que os meninos. A EST apresentou comportamento semelhante à MC, valores crescentes de acordo com a idade. Nas variáveis TR e SE foram encontrados resultados mais elevados em meninas, para todas as faixas etárias.

Na tabela 02 são apresentados dados descritivos de média e desvio padrão das variáveis IMC e %GC em cada faixa etária para meninos e meninas. Observou-se que entre os meninos nas idades entre 8,01-10 anos estas variáveis obtiveram valores mais elevados. Para as meninas, tanto o IMC quanto o %GC aumentaram gradualmente com o aumento da faixa etária.

Tabela 02 - Valores de média (\bar{x}) e desvio padrão (DP) das variáveis IMC e %GC a partir de diferentes idades em meninos e meninas.

Idade (anos)	Meninos (\bar{x} ±DP)		Meninas (\bar{x} ±DP)	
	IMC	%GC	IMC	%GC
6-8	17,05±2,68	13,28±6,74	16,87±2,68	16,76±5,55
8,01-10	18,28±3,44	16,43±7,90	17,51±2,94	19,43±7,06
10,01-12	17,49±1,92	12,31±5,85	18,66±3,16	21,52±6,97
Total	17,76±3,01	14,68±7,37	17,57±2,96	19,03±6,77

IMC – índice de massa corporal; %GC – percentual de gordura corporal.

A figura 1 apresenta a classificação dos sujeitos, de acordo com as diferentes categorias de adiposidade. Segundo classificação proposta pelo British Journal of Nutrition (1990), encontraram-se 52,1% das meninas e 36,6% dos meninos com níveis de adiposidade desejáveis para a idade,

Os resultados indicam que 10,7% dos meninos e 7,7% das meninas apresentaram risco de obesidade, ao passo que aproximadamente 10% dos meninos e meninas apresentaram concentrações altas de adiposidade. Foram identificados 3,1% dos meninos com índices de adiposidade excessivamente altos.

Abaixo do índice adequado de adiposidade foram encontrados valores de 32,1% e 14,5% para meninos e meninas, respectivamente, por outro lado, um maior número de meninas apresentou índices excessivamente baixos de adiposidade 15,4%, enquanto para os meninos foram encontrados valores de 6,9%.

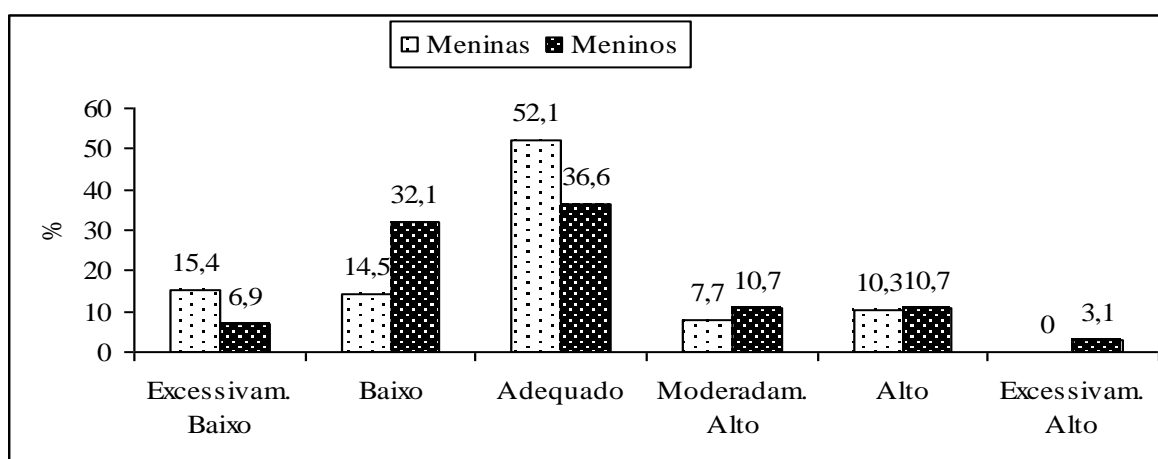


Figura 1 – Comparação entre meninos e meninas, de acordo com a classificação estabelecida a partir dos valores do índice de adiposidade propostos por British Journal of Nutrition, v.63, n.2, 1990. **Meninas:** Excessivam. Baixo=<12%; Baixo=12,01% –

15%; Adequado=15,01% - 25%; Moderadam. Alto=25,01% - 30%; Alto=30,01% - 36%; Excessivam. Alto=>36,01%. **Meninos:** Excessivam. Baixo=<6%; Baixo=6,01% - 10%; Adequado=10,01% - 20%; Moderadam. Alto=20,01% - 25%; Alto=25,01% - 31% Excessivam. Alto=>31,01

Na figura 2 é apresentada a classificação do estado nutricional utilizando-se do IMC para meninas e meninos. Os resultados obtidos indicam que 64,6% das meninas e 68,8% dos meninos são classificados como estado nutricional normal. Verifica-se que 23,9% das meninas e 23,2% dos meninos apresentaram sobrepeso. A classificação obesidade foi encontrada em 11,5% das meninas e 8% dos meninos. Nenhum indivíduo deste estudo apresentou baixo peso segundo o critério de classificação proposto.

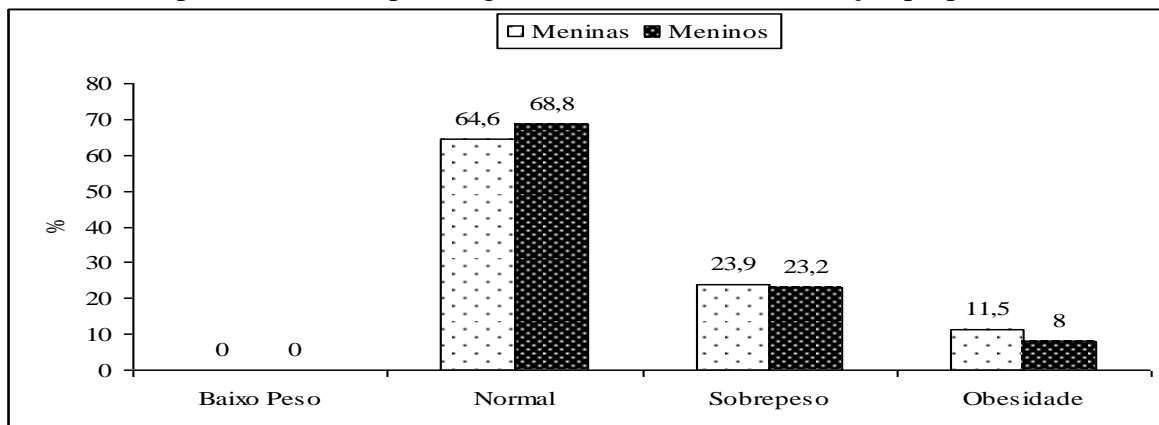


Figura 2 – Comparação entre meninas e meninos, de acordo com a classificação estabelecida a partir dos valores do IMC propostos por Conde e Monteiro (2006).

As correlações encontradas entre o índice de massa corporal e o percentual de gordura corporal para cada faixa etária, no sexo masculino e no sexo feminino são apresentadas na tabela 03. Os dados de correlações totais entre IMC e %GC foram $r=0,867$ e $r=0,866$, para meninos e meninas respectivamente, ambos valores sendo classificados como forte grau de associação entre as duas variáveis.

Tabela 03 - Correlação entre IMC e %GC para cada faixa etária e sexo.

Idade (anos)	Meninos		Meninas	
	r	p	r	p
6-8	0,859	0,000	0,877	0,000
8,01-10	0,892	0,000	0,871	0,000
10,01-12	0,845	0,000	0,842	0,000
Total	0,867	0,000	0,866	0,000

r – correlação linear de *Pearson*; p – nível de significância.

A relação linear entre as variáveis IMC e %GC foi medida através do (r) de *Pearson*. Encontrou-se um valor de $r = 0,81$ positivo como correlação considerando todos os indivíduos estudados (Figura 03).

DISCUSSÃO

Para a identificação do estado nutricional, o IMC vem sendo amplamente utilizado em clínicas e estudos epidemiológicos para diferentes parcelas da população. Principalmente para crianças, este índice tem sido muito usado para definição de sobrepeso e obesidade (CONDE; MONTEIRO, 2006).

Embora a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a utilização do IMC com o propósito de diagnosticar gordura corporal na população em geral, muitos pesquisadores vem questionando esse potencial (GLANER, 2005; NEOVIUS *et al.*, 2004; RICARDO; ARAUJO, 2002).

No presente estudo, foi encontrada correlação positiva forte ($r > 0,86$) entre IMC e %GC nos diferentes sexos e também nas faixas etárias. Corroborando com estes resultados, Mei *et al.* (2002), investigaram a relação entre IMC e dobras cutâneas tricipital e subescapular, em crianças de 6 a 11 anos de idade, de ambos os sexos. Os resultados indicaram forte correlação entre os dois métodos indicadores de estado nutricional, demonstrando uma correlação positiva de 0,88 e 0,85, para os meninos e meninas, respectivamente. Mainardes *et al.* (2009), também encontraram forte correlação entre %GC e IMC em 112 crianças de 7 a 9 anos de idade, sendo encontrados valores de $r = 0,75$ e $r = 0,86$ para meninos e meninas, respectivamente. Embora se tratando de faixas etárias diferentes, Costa *et al.* (2007) avaliaram 799 indivíduos frequentadores de academia com idades entre 20 e 49,9 anos, sendo 363 homens e 436 mulheres, encontrando elevada correlação entre percentual de gordura e IMC com valores totais de $r = 0,762$ para homens e $r = 0,824$ para mulheres.

A fim de verificar os valores de %GC e IMC encontrados neste estudo com padrões de referência, utilizaram-se da classificação proposta pelo British Journal of Nutrition, (1990) para o %GC, e a classificação de Conde e Monteiro (2006) para o IMC.

Como pode ser observado na figura 1, verificou-se que 52,1% e 36,6% das meninas e meninos, respectivamente, foram classificados com níveis de adiposidade adequados para a idade, enquanto na figura 2, observou-se que 64,6% e 68,8% das meninas e meninos, respectivamente, tiveram seu estado nutricional classificado como normal. Ainda, foram encontrados valores acima do adequado - somando-se os percentuais dos indivíduos distribuídos em Moderadamente Alto, Alto e Excessivamente Alto - para o %GC (figura 1) de 18% e 24,5% das meninas e meninos, respectivamente. Na figura 2, encontraram-se valores - somando-se os percentuais dos

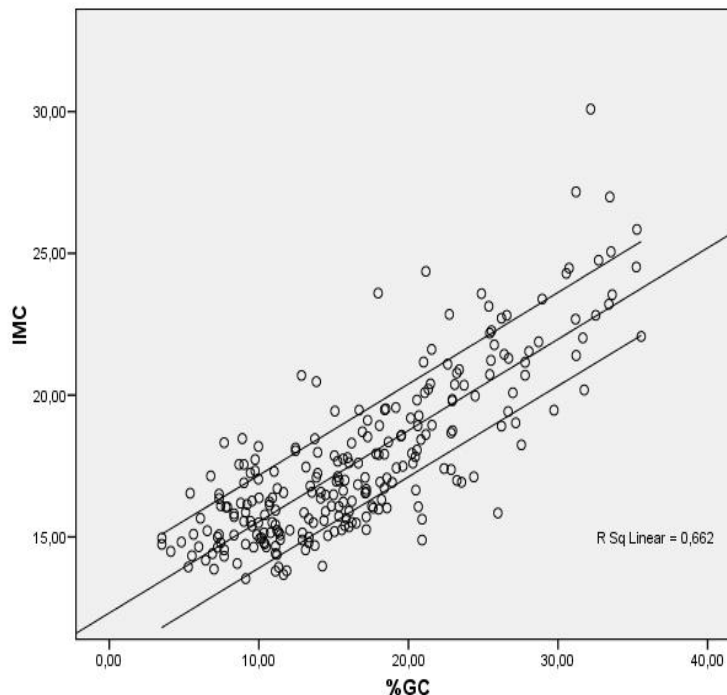


Figura 03: Ilustração da correlação r de *Pearson* entre as variáveis IMC e %GC em todos os indivíduos.

indivíduos distribuídos em sobrepeso e obesidade - de 34,5% e 31,2% para meninas e meninos, respectivamente.

Para índices de %GC abaixo do adequado, de acordo com British Journal of Nutrition, (1990), a classificação demonstrou que 29,9% e 39% - somando-se os percentuais dos indivíduos classificados em Baixo e Excessivamente Baixo - das meninas e meninos, respectivamente, apresentaram níveis de adiposidade abaixo do recomendado para a idade. Para a classificação do IMC, observou-se que nenhum indivíduo deste estudo apresentou baixo peso, demonstrando assim enorme discrepância entre estas classificações.

Nunes *et al.* (2009) propõem que o uso do IMC como padrão isolado de classificação do estado nutricional pode ocasionar avaliações imprecisas e um diagnóstico incorreto, reforçado por Glaner (2005) que em estudo envolvendo 694 moças e 716 rapazes com idades de 10,5 a 17,49 anos, evidenciou que somente 10,37% das moças e 6,97% dos rapazes apresentaram IMC acima do recomendado. Ao mesmo tempo que as dobras cutâneas tricipital e panturrilha indicaram que 56,48% das moças e 36,70% dos rapazes apresentaram gordura corporal acima do recomendado para uma boa saúde. Os resultados também apontam que o IMC não apresentou consistência para a classificação quanto à gordura corporal abaixo, acima e dentro do critério de referência. No mesmo sentido, Januário *et al.* (2008) investigaram crianças de ambos os sexos, de 8 a 10 anos de idade encontrando concordância moderada entre IMC e %GC.

Freedman *et al.* (2007) constataram que a soma das dobras cutâneas tricipital e subescapular e o IMC explicam o %GC em crianças e adolescentes de 5 a 18 anos de idade, estimado através de absorptometria radiológica de dupla energia. Os resultados mostraram que a soma das dobras cutâneas melhora significativamente a predição do %GC. Sendo assim, um diagnóstico, o mais preciso possível, da gordura corporal é fundamental na infância e adolescência, porque estes geralmente tornam-se adultos obesos e o período de latência das doenças crônicas associadas ao excesso de gordura corporal tem seu início nesta fase da vida (BOUCHARD, 2003).

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo apontam para uma estreita relação entre o IMC e %GC quantificado pelo método de espessura de dobras cutâneas, demonstrando correlação positiva forte entre as variáveis, para ambos os sexos e faixas etárias dos indivíduos participantes deste estudo. No entanto, a partir da classificação das variáveis em critérios de referência foram observadas várias discrepâncias na distribuição percentual dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

BOILEAU, R.A.; LOHMAN, T.G.; SLAUGHTER, M.H. **Exercise and body composition in children and youth.** Scandinavian Journal of Sports Sciences, v.7, p.17-27, 1985.

BOUCHARD, C. A epidemia de obesidade. In: Bouchard C, editor. **Atividade física e obesidade.** Barueri: Manole, 2003:cap 1.

CARRASCO, F.; REYES, E.; RIMLER, O.; RIOS, F. **Exactitud del índice de masa corporal en la predicción de la adiposidad medida por impedanciometría bioeléctrica**. Arch Latinoam. Nutr 2004;54(3):280-6.

COLE, T.J.; BELLIZZI, M.C.; FLEGAL, K.; DIETZ, W.H. **Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey**. BMJ 2000;320:1240-1245.

CONDE, W.L.; MONTEIRO, C.A. **Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros**. J Pediatr 2006;82(4):266-272.

DEURENBERG, P.; PIETERS, J. J. L.; HAUTVAST, J. J. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *British Journal of Nutrition*. v. 63, p. 293-303. 1990.

DIETZ, W.H.; BELLIZZI, M.C. **Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children**. Am J Clin Nutr 1999; 70:123-5S.

FREEDMAN, D. S.; WANG, J.; OGDEN, C. L.; THORNTON, J. C.; MEI, Z.; PIERSON, R. N. *et al.* **The prediction of body fatness by BMI and skinfold thicknesses among children and adolescents**. Ann Hum Biol 2007;34(2):183-194

GARN, S.M.; LEONARD, W.R.; HAWTHORNE, V.M. **Three limitations of the body mass index**. Am J Clin Nutr. 1986; 44(6):996-7.

GLANER, M. F. **Índice de massa corporal como indicador da gordura corporal comparado às dobras cutâneas**. Rev Bras Med Esporte 2005;11(4):243- 6.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L.; WARD, A. **Generalized equations for predicting body density of women**. Med Sci Sports Exerc 1980;12:175-82.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F. I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho**. Traduzido por Giuseppe Taranto. Rio de Janeiro: Guanabara Koogam, 2008.

MEI, Z.; GRUMMER-STRAWN, L. M.; PIETROBELLI, A.; GOULDING, A. ; GORAN, M. I.; DIETZ, W. H. **Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents**. Am J Clin Nutr 2002;75:978-85.

NEOVIUS, M. G.; LINNÉ, Y. M.; BARKELING, B. S.; ROSSNER, S. O. **Sensitivity and specificity of classification systems for fatness in adolescents**. Am J Clin Nutr 2004;80(6):597- 603.

NUNES, R. R.; CLEMENTE, E. L. S.; PANDINI, J. A.; COBAS, R. A.; DIAS, V. M.; SPERANDEI, S.; GOMES, M. B. **Confiabilidade da classificação do estado nutricional obtida através do IMC e três diferentes métodos de percentual de**

gordura corporal em pacientes com diabetes melito tipo 1. Arq Bras Endocrinol Metab. 2009;53/3:360-67.

OMS (Organização Mundial da Saúde). **Necessidades de energia e de proteínas.** Série de Informes Técnicos. Genebra, Suíça, 1985; 724.

PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações.** 3 ed. Blumenau: Nova Letra, 2007

RICARDO, D. R.; ARAÚJO, C. G. S. **Índice de massa corporal: um questionamento baseado em evidências.** Arq Bras Cardiol 2002;79:61-9.

ROLLAND-CACHERA, M. F.; SEMPÉ, M. ; GUILLOUD-BATAILLE, M. ; PATOIS, E.; PEQUIGNOT-GUGGENBUHL, F. **Adiposity indices in children.** Am J Clin Nutr 1982; 34:178-84.

THORLAND, W.G.; JOHNSON, G.O.; THARP, G.D.; HOUSH, T. J.; CISAR, C. J. **Estimation of body density in adolescent athletes.** Hum Biol 1984;56:439-48.

YAO, M.; ROBERTS, S.B.; MA, G.; PAN, H.; MCCRORY, M.A. **Field methods for body composition assessment are valid in healthy Chinese adults.** J Nutr. 2002; 132(2):310-7.

Diego Rodrigo Both
Rua Professor Braga, 79 apto.44
Centro/Santa Maria/RS
CEP 97015-530
diegoboth@yahoo.com.br
Recurso tecnológico para comunicação oral:
Computador;
Projektor (Data Show).