

Monitoramento dos índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde em crianças de 9 aos 10 anos de idade

Monitoring anthropometric indexes related to health risks of children from age 9 to 10 years old

Orivaldo F. de Souza

MEF, E.E. 1º Grau Elia F. Cardoso - Campo Grande, MS

Cândido S. Pires-Neto

Universidade Federal de Santa Maria, RS

Apoio CNPq; Proc. Nº 520220

RESUMO

O objetivo deste estudo foi monitorar os índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde em crianças de 9 aos 10 anos de idade. Foram monitorados longitudinalmente 14 meninos e 14 meninas, brancos, sendo que na primeira coleta de dados os meninos possuíam a idade decimal de $9,36 \pm 0,30$ anos e na segunda $10,34 \pm 0,30$ anos; enquanto que as meninas possuíam a idade decimal de $9,54 \pm 0,17$ anos na primeira coleta de dados e $10,49 \pm 0,17$ anos na segunda. As medidas antropométricas mensuradas foram: massa corporal, estatura, perímetro do braço relaxado e as dobras cutâneas do tríceps e subescapular. Os índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde monitorados foram as classificações do percentual de gordura (% G) relacionado às doenças cardiovasculares (DCV) e a área muscular do braço para estatura (AMB/EST) relacionado ao estado nutricional. A correlação Kendall τ foi utilizada para verificar em cada sexo a associação das classificações dos índices antropométricos monitoradas nas idades de 9 e 10 anos. Foi evidenciado que os escolares masculinos não alteraram suas classificações do % G relacionado com DCV e houve associação significativa de 0,68 ($p < 0,05$) na classificação da AMB/EST relacionado ao estado nutricional entre as idades de 9 e 10 anos. No sexo feminino houve associação significativa de 0,78 ($p < 0,05$) em ambas as classificações. Pelo fato destas classificações cederem informações de possibilidade de riscos de saúde, recomenda-se que sejam incluídos nas avaliações do estado de saúde destas crianças na escola.

Palavras-Chave: Estado nutricional; Percentual de gordura; Risco de saúde; Índices antropométricos.

ABSTRACT

The purpose of this study was to follow anthropometric indexes related to health risk of children from ages 9 to 10 years. Data were collected from 14 white boys who were 9.36 ± 0.30 at the first and 10.34 ± 0.30 years old at the second evaluation and from 14 white girls who were 9.54 ± 0.17 at the first and 10.49 ± 0.17 years old at the second evaluation. The measured anthropometric variables were: weight, height, extended arm girth and triceps and subscapula skinfolds. The anthropometric variables related to health risks were % body fat (% BF) related to cardiovascular diseases (CVD) and the arm muscle area/height (AMA/HT) related to the nutritional status. Kendall's τ correlation was used for each sex to verify any relationship of anthropometric indexes from age 9 to 10 years old. Anthropometric indexes were not altered for % BF related to CVD and a significant correlation of 0.68 ($p < 0.05$) was found for AMA/HT related to the nutritional status of boys. As for girls, significant correlations of 0.78 ($p < 0.05$) were found for both % BF related to CVD for AMA/HT related to nutritional status. Consequently, it is recommended that such classifications may be used for children at schools in order to detect any health risk.

Key Words: Nutritional status; % Body fat; Health risk; Anthropometric index.

INTRODUÇÃO

Vários aspectos dos riscos de saúde estão associados com o tamanho, proporcionalidade e composição corporal das crianças, principalmente, relacionados epidemiologicamente ao estado nutricional e crescimento físico. O interesse sobre estes aspectos de risco de saúde foi ampliado a partir da década de 30, com a realização da Conferência de Saúde e Proteção da Criança. Nesta conferência foi recomendada a realização de estudos em crianças saudáveis com o propósito de adquirir conhecimentos sobre o crescimento e desenvolvimento normal das crianças e os aspectos ambientais que interferem na saúde (VALADIAN, 1988).

A partir desta conferência deram início vários estudos para o monitoramento do crescimento ontogênico e da saúde da criança utilizando-se as medidas antropométricas como, por exemplo, STUART & MEREDITH (1946) que publicaram percentis de estatura, peso, diâmetro bi-ilíaco, perímetro do tórax e da coxa e ainda recomendaram a mensuração das dobras cutâneas na região levemente abaixo e pouco lateral ao ângulo inferior da escápula esquerda e na região imediatamente acima da crista ilíaca esquerda. Estas medidas tiveram o objetivo de examinar o estado físico de crianças escolares quanto ao crescimento, compleição física, desenvolvimento muscular e estado nutricional. Ainda, o primeiro estudo sobre a aplicação de medidas antropométricas no monitoramento de saúde das crianças, segundo TANNER (1993), foram realizadas por Chadwick em 1812, com o objetivo de demonstrar a precariedade nas condições de trabalho em relação a morbidade e mortalidade.

As inter-relações entre as necessidades de calorias e proteínas foram examinadas na primeira reunião mista FAO/OMS em 1971, onde foi recomendada a construção de escalas ou classificações das necessidades calóricas-proteicas (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 1986), sendo úteis na utilização dos programas de monitoramento de saúde populacional. Nesta direção, WATERLOW et al., (1977) recomendaram pontos de corte do peso para estatura (revelando o atual estado

nutricional) e estatura para idade (refletindo a história nutricional passada) para a classificação do estado nutricional, baseados a partir de riscos de morbidade e mortalidade.

FRISANCHO & TRACER (1987) relatam que apenas o índice de peso para estatura não é suficiente para distinguir a criança malnutrida calórico-proteico daquela saudável alta e magra, pois ambas possuem baixo peso para estatura. Como também, a classificação sobrenutrido pode caracterizar um indivíduo com elevada massa muscular e óssea como uma criança obesa, pois ambas possuem elevado peso para estatura.

A área muscular do braço de crianças foi correlacionado significativamente com a excreção de creatinina 24 horas, sendo um indicativo da massa muscular total do corpo (TROWBRIDGE et al, 1982). Logo, a área muscular do braço tem sido utilizada como um indicador indireto da reserva de proteína na avaliação do estado nutricional. FRISANCHO & TRACER (1987) sugeriram a utilização da área muscular do braço relacionada à estatura para a avaliação do estado nutricional, sendo os dados provenientes do National Health and Nutrition Examination Surveys, nos Estados Unidos.

O excesso de gordura corporal também tem sido relacionado aos riscos de saúde de crianças e adolescentes, com pressão alta, alta taxa de triglicérides bem como de colesterol lipoproteínas pré-b (ARISTIMUÑO et al., 1984). Embora sabendo-se que o excesso de gordura corporal está associado com riscos de doenças cardiovasculares, o absoluto nível de gordura corporal correspondente ao significativo risco de saúde tem sido pouco estudado. Nesta sentença, WILLIAMS et al., (1992) determinaram os pontos de corte dos níveis de percentual de gordura relacionado aos riscos de doenças cardiovasculares, sendo os dados provenientes do Bogalusa Heart Study, nos Estados Unidos.

A educação física escolar promovendo a atividade física, pode proporcionar alterações nas características corporais dos escolares, além dos aspectos sociais, dos psicológicos e das necessidades nutricionais. Observa-se, então, a necessidade da avaliação dos riscos de saúde no am-

biente escolar. Assim, o objetivo deste estudo foi monitorar os índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde de meninos e meninas de 9 aos 10 anos de idade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo foram monitorados longitudinalmente, durante 12 meses, 14 meninos e 14 meninas, caracterizados como do grupo étnico branco conforme MONTAGU (1977). Na primeira coleta de dados os escolares masculinos possuíam a idade decimal (I) de $9,36 \pm 0,30$ anos e na segunda $10,34 \pm 0,30$ anos; enquanto que os escolares femininos possuíam a idade decimal de $9,54 \pm 0,17$ anos na primeira coleta de dados e $10,49 \pm 0,17$ anos na segunda coleta de dados. Em relação ao nível de atividade física durante este período de estudo, os escolares relataram que participaram apenas de atividades recreacionais e da disciplina de educação física escolar.

As medidas antropométricas mensuradas neste estudo foram: peso e estatura (EST) conforme sugerido por GORDON et al., (1988); perímetro do braço relaxado (PBR, cm) conforme sugerido por CALLAWAY et al., (1988); e as dobras cutâneas em mm do tríceps (TR, mm) e subescapular (SE, mm) conforme sugerido por HARRISON et al., (1988).

A classificação da área muscular do braço para estatura (AMB/EST) indica os níveis do estado nutricional, conforme sugerido por FRISANCHO & TRACER (1987), através dos seguintes procedimentos: a) determinação da área muscular do braço (AMB) pela fórmula, $AMB = (PBR - (TR * \pi))^2 / (4 * \pi)$; b) determinação do escore Z para cada idade (9 e 10 anos). A média (μ) e o desvio padrão (σ) populacional da AMB para determinadas amplitudes de estaturas foram sugeridas por FRISANCHO & TRACER (1987). O cálculo do escore Z foi efetuado da seguinte maneira: $(AMB - \mu \text{ da AMB}) / \sigma \text{ da AMB}$; c) classificação da AMB/EST por níveis do escore Z, sendo: $Z < - 1,6$ (carência protéica); $- 1,6 \leq Z < - 1,0$ (abaixo do normal); $- 1,0 \leq Z < + 1,0$ (normal); $1,0 \leq Z < + 1,6$ (acima do normal) e, $Z > + 1,6$ (musculosidade).

A classificação do percentual de gordura (%G) indicou os níveis de riscos de doenças cardiovasculares, conforme proposto por WILLIAMS et al., (1992), através dos seguintes procedimentos: a) estimativa indireta da densidade corporal (D) através das equações de regressão proposta por WILLIAMS et al., (1992) para meninos e meninas brancos (**QUADRO 1**); b) determinação do %G através das equações propostas por LOHMAN (1989), para meninos e meninas (**QUADRO 1**)

QUADRO 1 - Equações preditivas da densidade e gordura corporal relativa

Equações preditivas da densidade corporal:

$$D_{\text{MENINOS}} = 1,0600 - 0,00227 * (TR + SE) + 0,000015 * (TR + SE)^2 + 0,00243 * (I)$$

$$D_{\text{MENINAS}} = 1,0533 - 0,00188 * (TR + SE) + 0,000013 * (TR + SE)^2 + 0,00191 * (I)$$

Equações preditivas da gordura corporal relativa:

$$\% G_{\text{MENINOS}} = (5,68 - (0,041 * I) / D) - (5,31 - (0,045 * I)) * 100$$

$$\% G_{\text{MENINAS}} = (5,69 - (0,038 * I) / D) - (5,31 - (0,041 * I)) * 100$$

A classificação do nível de percentual de gordura acima de 30% para as meninas e de 25% para os meninos, apontam para alto risco de doenças cardiovasculares, sendo que valores percentuais abaixo destes níveis indicam normalidade.

A estatística descritiva e a correlação Kendall *tau* (t) B foram realizadas no SPSS/PC+. Esta correlação foi utilizada para verificar a associação dos índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde nas idades de 9 e 10 anos em cada sexo.

Os valores descritivos básicos dos meninos e meninas, por idade e sexo, encontram-se na TABELA 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No monitoramento da AMB/EST relacionada ao estado nutricional (TABELA 2) foi evidenciado maior e significativa associação nas idades de 9 e 10 anos no sexo feminino, com valor de 0,78 ($p < 0,01$) do que no sexo masculino com valor de 0,68 ($p < 0,05$). Na distribuição dos escolares nesta classificação foi observado no sexo masculino que 7 escolares permaneceram no nível normal, 2 no nível carência protéica

e 1 no nível abaixo do normal. No sexo feminino 9 escolares permaneceram no nível normal, 1 permaneceu no nível abaixo do normal e outra no nível de carência protéica. Em relação as alterações entre os níveis, 4 escolares masculinos e 2 femininos passaram do nível abaixo do normal para o nível normal e 1 escolar feminino que estava no nível acima do normal passou para o nível musculossidade, indicando ganho de massa muscular no período de 9 para 10 anos de idade.

A passagem dos níveis abaixo do normal para normal e acima do normal para musculossidade indicaram a ocorrência de ganho de massa muscular. A presença no nível abaixo do normal não indica necessariamente riscos de saúde se os escolares são hereditariamente magros. Todavia, deve ser tomada atenção pelo fato da possibilidade de estar ocorrendo perda gradual de massa muscular corporal para as crianças no nível de carência protéica. A permanência de escolares no nível de carência protéica, pode ter acontecido por malnutrição calórica-protéica ou por ocorrência de doenças que provocou perda de massa muscular.

Conforme observado por VICTORA et al., (1986) em crianças no Rio Grande do Sul, a carência nutricional está associadas com as variá-

TABELA 1 - Valores médios das variáveis antropométricas e % de gordura por sexo e idade

	9 anos		10 anos	
	\bar{X}	s	\bar{X}	s
MASCULINO				
Estatura, cm	134,5	6,5	139,5	6,3
Massa corporal, kg	29,3	3,8	32,5	3,8
% G	14,7	3,2	16,2	3,2
PBR, cm	16,1	1,2	16,5	1,2
SE, mm	5,7	1,1	6,9	2,5
TR, mm	9,3	2,7	10,5	3,3
FEMININO				
Estatura, cm	138,1	7,0	144,6	7,2
Massa corporal, kg	35,3	8,2	40,7	8,9
% G	23,4	5,9	22,7	5,0
PBR, cm	16,1	1,3	17,4	1,7
TR, mm	14,9	5,2	13,9	3,5
SE, mm	10,3	8,4	10,0	5,9

veis renda familiar e nível educacional dos pais. CRAVIOTO & DeLICARDIE (1975) relatam que apenas pequena parte da população ou apenas alguns membros de uma família na mesma condição sócio-econômica baixa são classificadas como malnutridos por processarem diferentemente os estímulos ambientais. Neste estudo, devido o ambiente escolar ser igual para todas as crianças, a presença de escolares no nível carência protéica pode ter ocorrido tanto por influências sócio-econômica e familiares, como por assimilarem diferentemente os estímulos ambientais.

A malnutrição calórica-protéica provoca retardo no crescimento físico, no desenvolvimento cognitivo e no desempenho das atividades físicas. Assim, o enfraquecimento extremo por falta de adequada alimentação em crianças está associada com o subdesenvolvimento do cérebro, baixo quociente de inteligência e lentidão na aprendizagem motora, além da tendência de reduzir a tolerância na sustentação do esforço durante as atividades físicas (SHEPHARD, 1982). CRAVIOTO (1982) observou em crianças mexicanas sobreviventes de desnutrição grave que, após terem se recuperados, apresentaram valores significativamente inferiores nos testes motores de coordenação, força, equilíbrio

e agilidade em relação as crianças sem história de desnutrição grave e no mesmo estrato sócio-econômico.

Em consideração ao monitoramento do percentual de gordura relacionado aos riscos de doenças cardiovasculares (TABELA 3), todos os escolares do sexo masculino permaneceram no nível abaixo de 25% de gordura, não indicando, portanto, riscos de saúde por este critério no período de 9 para 10 anos de idade. No sexo feminino (TABELA 3) foi evidenciado associação significativa de 0,78 ($p < 0,01$) nas idades de 9 e 10 anos, onde 11 escolares permaneceram abaixo de 30% de gordura e 2 escolares permaneceram acima de 30% de gordura. Porém, uma menina passou do nível abaixo para o nível acima de 30% de gordura neste período de 9 para 10 anos de idade.

A possibilidade de permanência no mesmo nível de gordura nas sucessivas faixas etárias tem sido observado por alguns autores. ZACK et al., (1979), relatam que o adolescente obeso pode ser identificado ainda na infância, pelo fato das crianças obesas apresentarem de 68% para 77% de tendência em continuarem obesos na adolescência. Também, ARISTIMUÑO et al., (1984) evidenciaram em investigação longitudinal no período de 6 anos em 3 coletas de dados, que

TABELA 2 - Distribuição da classificação da AMB/EST e correlação relacionado ao estado nutricional por sexo nas idades de 9 e 10 anos

Aluno	Masculino		Feminino	
	9 anos	10 anos	9 anos	10 anos
1	Carência protéica	Carência protéica	Carência protéica	Carência protéica
2	Carência protéica	Carência protéica	Abaixo do normal	Abaixo do normal
3	Abaixo do normal	Abaixo do normal	Abaixo do normal	Normal
4	Abaixo do normal	Normal	Abaixo do normal	Normal
5	Abaixo do normal	Normal	Normal	Normal
6	Abaixo do normal	Normal	Normal	Normal
7	Abaixo do normal	Normal	Normal	Normal
8	Normal	Normal	Normal	Normal
9	Normal	Normal	Normal	Normal
10	Normal	Normal	Normal	Normal
11	Normal	Normal	Normal	Normal
12	Normal	Normal	Normal	Normal
13	Normal	Normal	Normal	Normal
14	Normal	Normal	Acima do normal	Musculosidade
Correlação Kendall (τ) = 0,68; $p < 0,05$			Correlação Kendall (τ) = 0,78; $p < 0,01$	

TABELA 3 - Distribuição da classificação do percentual de gordura e correlação relacionado aos riscos de doenças cardiovasculares por sexo nas idades de 9 e 10 anos

Aluno	Masculino		Feminino	
	9 anos	10 anos	9 anos	10 anos
1	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
2	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
3	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
4	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
5	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
6	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
7	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
8	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
9	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
10	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
11	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Abaixo
12	Abaixo	Abaixo	Abaixo	Acima
13	Abaixo	Abaixo	Acima	Acima
14	Abaixo	Abaixo	Acima	Acima
Correlação Kendall (τ) = 0,11; $p > 0,05$			Correlação Kendall (τ) = 0,78; $p < 0,01$	

crianças caracterizadas como obesas na 1ª coleta de dados continuaram obesas nas 2ª e 3ª coletas seguintes.

Segundo a classificação de WILLIAMS et al., (1992), a presença de escolares femininos no nível acima de 30% de gordura, está associada ao risco de alta pressão sanguínea, altos níveis de colesterol total e altas taxas de lipoproteínas. Do mesmo modo, ARISTIMUÑO et al., (1984) relatam que o excesso de gordura corporal em crianças está relacionado com riscos de doenças cardiovasculares e que a realização da mensuração longitudinal das dobras cutâneas é um método útil para detectar o potencial de doenças cardiovasculares na idade madura. Também SMOAK et al., (1987) inferem que a prevenção do início da obesidade na infância e adolescência deve ser importante para reduzir os riscos de doenças cardiovasculares na vida adulta.

Em relação ao impacto da obesidade sobre a atividade física, SHEPHARD (1982) relata que crianças obesas canadenses apresentaram menores desempenhos no consumo máximo de oxigênio, no PWC_{170} , nas corridas de 50 e 300 jardas do que as crianças não-obesas. SHEPHARD

(1982), ainda evidenciou que as crianças obesas gastam menos tempo na participação em atividades físicas do que as crianças não-obesas. PARIZKOVA (1973) observou que o excesso de gordura corporal tem um importante impacto negativo sobre o consumo máximo de oxigênio corrigidos pelo peso corporal e massa corporal magra, onde as crianças obesas mostraram valores inferiores em relação as crianças não-obesas.

As avaliações escolares podem ser realizadas por comparações com referenciais populacionais. Nesta direção, uma questão a ser considerada é a escolha dos referenciais universais ou regionais para serem empregadas como contraste na avaliação dos índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde. Os referenciais universais são provenientes dos países desenvolvidos para a aplicação em todas as demais regiões. Neste sentido, MARTORELL et al., (1975) relatam que o crescimento entre crianças vivendo em países desenvolvidos e subdesenvolvidos em estrato sócio-econômico alto são análogos; porém, em um país subdesenvolvido o crescimento físico das crianças divergem entre os estratos sócio-econômicos alto e baixo.

Contrariamente, GOLDSTEIN (1974) infere que deve ser inapropriado usar referenciais derivadas de grupos populacionais pertencentes ao estrato sócio-econômico alto ou privilegiado para todas as demais regiões, pois uma criança (sem considerar a sua herança genética) apresentará o padrão de crescimento relacionado ou adaptado as condições ambientais da região em que reside. Embora as crianças de estrato sócio-econômico baixo apresentem menores taxas no crescimento em relação as crianças advindas de estrato sócio-econômico alto, as crianças pertencentes aos grupos de estrato sócio-econômico baixo poderão ter níveis ótimos de crescimento em relação aos riscos de mortalidade e morbidade. Contudo, a comparação com referenciais regionais esteve impossibilitado neste estudo pela inexistência de investigações longitudinais na grande Santa Maria, RS.

Assim, nas avaliações realizadas neste estudo com referenciais universais (FRISANCHO & TRACER, 1987; WILLIAMS et al., 1992) foi assumido que o potencial evolucionar seja semelhante entre todas as crianças e que a variação existente entre os escolares do presente estudo são decorrentes das variações sócio-econômicas.

As classificações referenciadas aos critérios são indicadas para as avaliações dos riscos de saúde por requererem apenas escores que apontem níveis satisfatórios de saúde que permite a realização das tarefas diárias. Ao contrário, as normas (por exemplo, os percentís) por não representar necessariamente um nível desejável de saúde, apresentam apenas a colocação do indivíduo em relação ao grupo de comparação.

No entanto, a principal limitação do uso do critério é que os pontos de cortes sempre envolve algum julgamento subjetivo. MORROW et al., (1995) relatam que os pesquisadores discordam dos pontos exatos dos níveis de corte das classificações, pelo fato de haver o julgamento subjetivo na determinação do ponto de corte. Também, HAMBLETOM (1978) relata que os pesquisadores concordam que o ponto de corte sempre envolve algum julgamento humano, porém isto não significa

que seja determinado sem uma razoável base científica.

Os pontos de corte da classificação da AMB/EST relacionado ao estado nutricional conforme sugerido por FRISANCHO & TRACER (1987), seguiu a mesma classificação de WATERLOW et al., (1977) para o peso para estatura, onde levou-se em consideração a morbidade e mortalidade na determinação dos pontos de cortes. Enquanto que WILLIAMS et al., (1992) determinaram os pontos de corte dos níveis de percentual de gordura relacionado aos riscos de doenças cardiovasculares de dados provenientes de investigações científicas.

Segundo CURETOM & WARREN (1980) uma das vantagens na utilização dos critérios é que fornece informações individuais do estado de saúde, possibilitando a modificação do programa de atividade física e adequação da dieta alimentar. Desta forma, as classificações referenciadas aos critérios dos índices antropométricos relacionadas aos riscos de saúde podem ser utilizadas como avaliações diagnóstica, formativa e somativa na escola, onde possibilitarão informações sobre os riscos de saúde dos escolares durante o período letivo.

CONCLUSÕES

O presente estudo, que monitorou os índices antropométricos relacionados aos riscos de saúde de escolares de 9 para 10 anos, evidenciou que os escolares masculinos não tiveram alteradas suas classificações do percentual de gordura em relação às doenças cardiovasculares e que houve associação significativa na classificação da AMB/EST relacionado ao estado nutricional entre as idades de 9 e 10 anos. No sexo feminino houve associação significativa em ambas as classificações. Pelo fato destas classificações possibilitarem informações quanto aos riscos de saúde, recomenda-se que estas sejam utilizadas nas avaliações do estado de saúde de escolares. Deste modo, através destas avaliações, a escola torna-se uma indispensável fonte de apoio de informações e de auxílio tanto ao aluno obeso como ao desnutrido.

Referências Bibliográficas

- ARISTIMUÑO, M., FOSTER, T., VOORS, A., SRINIVASAN, S., & BERENSON, G. Influence of persistent obesity in children on cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Circulation*, v. 69, n. 5, p. 895-904, 1984.
- CALLAWAY, C. W., CHUMLEA, W. C., BOUCHARD, C., HIMES, J.H., LOHMAN, T. G., MARTIN, A. D., MITCHELL, C. D., MUELLER, W. H., ROCHE, A. F. & SEEFELDT, V. D. Circumferences. In: LOHMAN, T. G., ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual** Champaign, IL, Human Kinetics, 1988.
- CRAVIOTO, J. Desnutrição grave e desenvolvimento das aptidões motoras nas crianças. *Anais Nestlé*, v. 107, p. 21-41, 1982.
- CRAVIOTO, J. & DeLICARDIE, E. Ecology of malnutrition - environmental variables assisted with clinical severe malnutrition. In: CANOSA, C. **Nutrition, growth and development**. New York, Karger-Basel, 1975.
- CURETOM, K. & WARREN, G. Criterion-referenced standards for youth health-related fitness test: a tutorial **Research Quartely for Exercise and Sport**, v. 61, n. 1, p. 7-19, 1980.
- FRISANCHO, A. & TRACER, D. Standards of arm muscle by stature for the assessment of nutritional status of children. *American Journal of Physical Anthropology*, v. 73, p. 459-465, 1987.
- GOLDSTEIN, H. Height and weight standards. *Lancet*, v. 2, p. 1051-1052, 1974.
- GORDON, C. C., CHUMLEA, W. C. & ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T. G., ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual** Champaign, IL, Human Kinetics, 1988.
- HAMBLETON, R. On the use of cut-off scores with criterion-referenced tests in instructional settings. *Journal of Educational Measurement*. v. 15, p. 277-327, 1978.
- HARRISON, G. G., BUSKIRK, E. S., CARTER, J. E. L., JONHMSTON, F. E., LOHMAN, T. G., POLLOCK, M. L., ROCHE A. F. & WILMORE, J. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: LOHMAN, T. G., ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual** Champaign, IL, Human Kinetics, 1988.
- LOHMAN, T. G. Assessment of body composition in children. *Pediatric Exercise Science*, v. 1, p.19-30, 1989.
- MARTORELL, R., LECHTIG, A., HABICHT, J. P., YARBROUGH, C. & KLEIN, R. E. Normas antropométricas de crecimiento físico para países en desarrollo: nacionales o internacionales? *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, v. 79, n. 6, p. 529-529, 1975.
- MONTAGU, A. **Introdução à antropologia**. São Paulo, Ed Cultrix, 1977.
- MORROW, J. M., JACKSON, A. W., DISCH, J. G. & MOOD, D. P. **Measurement and evaluation in human performance**. Champaign, IL, Human Kinetics, 1995.
- ORGANIZATION MUNDIAL DE LA SALUD. **Necesidades de energia y de proteínas**. Genebra, OMS, 1986.
- PARIZKOVA, J. Body composition and exercise during growth and development. In: RARICK, G. L. **Physical activity: human growth and development**. New York, Academic Press, 1973.
- SHEPHARD, R. **Physical activity and growth**. Chicago, YearBook Medical Publishers, 1982.
- SMOAK, C., BURKE, G. L., HARSHA, D. L., SRINIVASAN, S. R. & GERRENSON, G. S. Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adults. *American Journal of Epidemiology*, v. 125, n. 3, p. 364-372, 1987.
- SPSS/PC+. SPSS Inc. Chicago, IL., 1988
- STUART H. & MEREDITH, H. Use of body measurements in the School Health Program. *American Journal of Public Health*, v. 36, n. 12, p. 1365-1385, 1946.
- TANNER, J. The two faces of human auxology: therapy of individuals and monitoring of populations. *Acta Medica Auxologica*, v. 25, p. 306-313, 1993.
- TROWBRIDGE, F., HINER, C. D. & ROBERTSON, A. D. Arm muscle indicators and creatinine excretion in children. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 36, p. 691-696, 1982.
- VALADIAN, I. Investigación y enseñanza en crecimiento y desarrollo del niño. Evolución histórica y tendencias actuales. In: CUSMINSKY, M. **Crecimiento y desarrollo: hechos y tendencias**. Washington DC, OMS, 1988.

- VICTORA, C. VAUGHAN, J., KIRKWOOD, B., MARTINES, J. & BARCELOS, L. Risk factors for malnutrition in Brazilian children: the role of social and environmental variables. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 64, n. 2, p. 299-309, 1986.
- WATERLOW, J., BUZINA, R., KELLER, W., LANE, J., NICHAMAN, M. & TANNER, J. The presentation and use of height and weight data comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 55, p. 489-498, 1977.
- WILLIAMS, D., GOING, S., LOHMAN, T. G., HARSHA, D., SRINIVASAN, S., WEBER, L. & BERENSON, G. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein in children and adolescents. **American Journal of Public Health**, v. 82, n. 3, p. 358-363, 1992.
- ZACK, P. M., HARLAN, W. R. LEAVERTON, P. E. & HUNTLEY, J.C. A longitudinal study of body fatness in childhood and adolescence. **Journal of Pediatrics**, v. 95, n. 1, p. 126-130, 1979.

Endereço para correspondência

Rua Tuiuti, 500 - Aptº 501-A
Cep 97015-660 - Santa Maria - RS