

Alteração anual do desenvolvimento físico de meninos de 9 para 10 anos de idade *

Annual alterations on physical development of boys aged 9 to 10 years old

Orivaldo F. de Souza¹
Cândido S. Pires Neto²

Resumo

Souza, O. F. e Pires Neto, C. S. Alteração anual do desenvolvimento físico de meninos de 9 para 10 anos de idade. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 10(3): 19-24, 2002.

O objetivo deste estudo foi analisar a alteração anual do desenvolvimento físico de meninos de 9 para 10 anos de idade. Monitorou-se longitudinalmente 14 meninos brancos, de uma escola pública de Santa Maria, RS. Na primeira coleta de dados os escolares possuíam a idade de $9,3 \pm 0,3$ anos e na segunda coleta $10,3 \pm 0,3$ anos. Foram determinadas as taxas de alteração anual de: estatura, índice de massa corporal, índice ponderal, adiposidade total (AT), percentual de gordura, massa de gordura (MG), massa corporal magra, perímetros musculares do braço e da perna e dos testes do salto em distância, abdominal, vai-e-vem, sentar-e-alcançar, e as relações: diâmetros bia-cromial pelo bi-ilíaco, comprimento tronco-cefálico pela estatura, adiposidade do tronco pela adiposidade dos membros e AT pela MG. A análise fatorial foi utilizada para identificar as características específicas da alteração anual do desenvolvimento físico. Deste modo, a partir das variáveis mensuradas a análise fatorial identificou 5 fatores específicos que representaram a alteração anual do desenvolvimento físico nestes meninos no período de 9 para 10 anos. Concluiu-se que os fatores específicos representaram 80,58% da variância total da alteração anual do desenvolvimento físico destes escolares.

PALAVRAS-CHAVE: antropometria, composição corporal, desempenho neuromotor

Abstract

Souza, O. F. e Pires Neto, C. S. Annual alterations on physical development of boys aged 9 to 10 years old. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 10(3): 19-24, 2002.

The purpose of this study was to analyze annual alterations of physical development of boys from age 9 to 10 years old. Subjects were 14 white boys studied 12 months apart all of who were enrolled one a public school in the city of Santa Maria, RS, Brazil. At the first data collection students were 9.36 ± 0.30 and the second 10.34 ± 0.30 years old. Annual alterations on stature (ST), body mass, body mass index, ponderal index, the relations of bi-acromial breadth by bi-iliac breadth and sitting height by ST, % BF, fat mass, lean body mass, total body adiposity (sum of eight skin fold thicknesses), sum of trunk skin fold thicknesses divided by the sum of limb skin fold thicknesses, arm and leg circumferences, standing long jump, curl-up, shuttle-run and seat-and-reach tests were longitudinally followed. Factorial analyses were used to identify annual alterations on physical development. It was identified five groups of factors that best represented annual alterations on physical development of those boys. In conclusion, these factors accounted for 80,58% of annual alterations on physical development of those students.

KEYWORDS: anthropometry; body composition; neuromotor tests

Endereço para correspondência:
Cândido S. Pires Neto
Rua Paula Gomes, 952 – São Francisco
80510.070 – Curitiba, PR.
e-mail: candido.pires@utp.br

¹ Faculdade de Educação de Colorado do Oeste, Colorado, RO

² Curso de Educação Física, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, PR.

Introdução

A avaliação do desenvolvimento físico pode ser representada como um modelo multidimensional, ou seja, possui vários componentes. Neste sentido, CORBIN (3) sugere um modelo hierárquico multidimensional do desenvolvimento físico, em que as principais subdimensões deste modelo são a aptidão física e o desenvolvimento da habilidade. Neste modelo, a aptidão física possui dois subdomínios sendo estes a aptidão fisiológica e aptidão física relacionada à saúde. A aptidão fisiológica é composta por componentes de não-desempenho, tais como, pressão sangüínea e integridade óssea, enquanto que a aptidão física relacionada à saúde é composta pela aptidão cardiovascular, resistência muscular, força, flexibilidade e composição corporal.

A subdimensão do desenvolvimento da habilidade possui o subdomínio denominado aptidão relacionada à habilidade, sendo esta fortemente influenciada pela aprendizagem e ainda requer um relacionamento direto com os componentes da aptidão física. Este subdomínio é composto por agilidade, equilíbrio, coordenação, potência e tempo de reação.

O desenvolvimento físico da criança e do adolescente pode ser estudado por investigações longitudinais. Apesar das dificuldades encontradas na realização das investigações longitudinais, por requererem longos períodos de tempo entre as coletas e o rígido controle de qualidade dos dados, alguns estudos do tamanho, da proporcionalidade e da composição corporal efetuados por TANNER et al. (27); GASSER et al. (7), GASSER et al. (8) e do desempenho motor por BRANTA et al. (1) têm sido realizados principalmente em norte-americanos e europeus.

Na avaliação escolar, especificamente na disciplina de Educação Física, existe a necessidade de identificar e analisar o relacionamento dos aspectos evolutivos do tamanho, da proporcionalidade, da composição corporal e do desempenho motor. A análise desta complexa relação entre os componentes do desenvolvimento físico requer uma abordagem estatística multivariada. Neste sentido, a análise fatorial tem sido utilizada para explorar e identificar as características específicas do desenvolvimento físico por BARRY & CURETON 1961; TANNER (26) e RELETFORD et al. (25). No entanto, estes estudos que envolveram a análise fatorial, por serem provenientes de investigações transversais, não refletem efetivamente as características das alterações anuais do desenvolvimento físico.

Por isso, são necessárias investigações longitudinais para possibilitar a identificação de fatores ou das características específicas das alterações morfológicas e do desempenho motor de crianças.

Portanto, o objetivo deste estudo foi efetuar a análise fatorial do desenvolvimento físico de meninos no período de 9 para 10 anos de idade através de indicadores antropométricos (massa corporal, estatura, perímetros e diâmetros) da proporcionalidade (índice da massa corporal, índice ponderal e relações dos diâmetros bi-acromial/bi-ilíaco e do comprimento tronco-cefálico/estatura) e composição corporal (% G, MG e MCM) e do desempenho neuromotor (testes do vai-e-vem, sentar e alcançar, abdominal e impulsão horizontal).

Materiais e métodos

Monitorou-se longitudinalmente, durante 12 meses, 14 meninos da Escola Estadual de 1º e 2º graus Margarida Lopes no município de Santa Maria, RS. Conforme a classificação de Montagu (22), eles pertencem ao grupo étnico branco. Na primeira coleta de dados, os escolares tinham a idade (I) de $9,36 \pm 0,30$ anos e na segunda coleta de dados $10,34 \pm 0,30$ anos. Em relação ao nível de atividade física durante este período de estudo, os escolares relataram que participaram apenas de atividades físicas recreacionais e das aulas regimentais de Educação Física.

As variáveis antropométricas mensuradas foram: massa corporal (MC) e estatura (EST) conforme os procedimentos sugeridos em GORDON et al. (9); comprimento tronco-cefálico (CTC) pela proposição de MARTIN et al. (21), diâmetros bi-acromial (DBA) e bi-ilíaco (DBI) conforme o protocolo de WILMORE et al. (30); perímetro do braço relaxado (PBR) e da panturrilha (PPA) conforme sugerido por CALLAWAY et al. (4), dobras cutâneas do tríceps (TR), subescapular (SE), bíceps (BI), supra-ilíaca oblíqua (SIO), coxa (CX) e panturrilha (PAN), conforme HARRISON et al. (11). As dobras cutâneas abdômen vertical (ABV) e axilar oblíqua (AXO) foram mensuradas conforme a sugestão de JACKSON & POLLOCK (12) e PETROSKI (23), respectivamente.

Os índices de proporcionalidade corporal utilizados foram: índice de massa corporal (IMC), pela fórmula $IMC = MC / EST^2$ metros); índice ponderal (IP), pela fórmula $IP = (10 * \sqrt[3]{MC, kg}) / EST, m$; relação centesimal do diâmetro bi-ilíaco dividido pelo diâmetro bi-acromial, onde $DBI/DBA = (DBI*100) / DBA$; relação centesimal do comprimento tronco-cefálico dividido pela estatura, sendo $CTC/EST = (CTC*100) / EST$.

O fracionamento corporal foi realizado em dois componentes. Calculou-se a densidade corporal (D) por meio da equação de regressão proposta por WILLIAMS et al. (29) para meninos brancos, onde,

$$D = 1,06000 - (0,00227 * TR + SE) + (0,000015 * TR + SE)^2 + (0,00243 * I);$$

e, após, determinou-se o percentual de gordura (%G) por meio da equação sugerida por Lohman (15), para meninos, sendo,

$$\% G = (((5,68 - (0,041 * I)) / D) - (5,31 - (0,045 * I))) * 100;$$

após, calculou-se a massa de gordura (MG), pela equação: $MG = MC * (\%G / 100)$ e a massa corporal magra (MCM), sendo a $MCM = MC - MG$.

A distribuição da gordura corporal (mm) foi determinada pelos seguintes indicadores: adiposidade total (AT), determinada pela soma de oito dobras cutâneas ($AT = SE + TR + BI + AXO + ABV + SIO + CXM + PAN$); relação adiposidade tronco / membros (ATM), representada pelo somatório das dobras cutâneas do tronco ($SDCT = SE + AXO + ABV + SIO$) dividido pelo somatório das dobras cutâneas dos membros, ($SDCM = TR + BI + CXM + PAN$), sendo, $ATM = SDCT / SDCM$; e o índice da adiposidade total (IAT) é a adiposidade total (AT) dividido pela massa de gordura (MG), portanto, $IAT = AT / MG$.

Os perímetros musculares foram determinados conforme os procedimentos descritos em MALINA & BOUCHARD (18) e calculados da seguinte maneira: perímetro muscular do braço (PMB = PBR - (TR * p); perímetro muscular da perna (PMP = PPA - (PAN * ·)).

O desempenho neuromotor foi avaliado pelos testes: vai-e-vem de 9 m (TVV) conforme adaptação de PIRES NETO (24), abdominal (TAB), impulsão horizontal (TIH) e sentar-e-alcançar (TSA) conforme JOHNSON & NELSON, (13).

A alteração anual do desenvolvimento físico, foi determinada pela taxa de alteração anual (TAA), sendo computada pela diferença entre a 2ª e 1ª coletas de dados (TAA = 2ª coleta - 1ª coleta).

A estatística descritiva e a análise fatorial alpha com rotação pelo método varimax foi utilizada para identificar as características específicas das alterações anuais do desenvolvimento físico de escolares masculinos no período de 9 para 10 anos de idade.

Resultados e Discussão

Na TABELA 1 são apresentados os valores descritivos dos componentes morfológicos e motores dos escolares masculinos nas idades de 9 e 10 anos.

TABELA 1: Valores descritivos dos componentes morfológicos e motores dos escolares masculinos nas idades de 9 e 10 anos.

Variáveis / Idade	9 anos $\bar{X} \pm s$	10 anos $\bar{X} \pm s$
Estatura, cm	134,5 ± 6,5	139,5 ± 6,3
Massa Corporal, kg	29,3 ± 3,8	32,5 ± 3,8
IMC	16,2 ± 1,4	16,6 ± 1,5
IP	22,9 ± 0,7	22,8 ± 0,8
CTC/EST, cm	52,7 ± 0,6	52,4 ± 0,7
DBI/DBA, cm	72,1 ± 2,7	70,9 ± 2,3
% G	14,7 ± 3,2	16,2 ± 3,6
MG, kg	4,3 ± 1,2	5,3 ± 1,5
MCM, kg	24,9 ± 3,0	27,1 ± 2,9
AT, mm	68,9 ± 25,5	74,8 ± 25,4
ATM, mm	0,8 ± 0,1	0,7 ± 0,1
IAT, mm/kg	15,5 ± 1,7	14,0 ± 2,2
PMB, cm	16,1 ± 1,2	16,5 ± 1,2
PMP, cm	24,2 ± 1,4	24,6 ± 1,5
TSA, cm	23,4 ± 4,9	21,6 ± 4,8
TAB, rep	12,7 ± 2,6	16,8 ± 3,8
TIH, cm	126,9 ± 15,6	129,9 ± 10,1
TVV, seg	13,0 ± 0,5	12,6 ± 0,7

Os principais objetivos da análise fatorial são reduzir o número de variáveis requeridas para explicar o fenômeno de interesse e gerar hipóteses através da análise exploratória dos dados com base nos fatores emergentes conforme explicita HARMAN (10). Assim, mediante a análise fatorial são gerados fatores que agrupam as variáveis com fonte comum de variação, ou seja, que representam ou explicam as características básicas de uma área de conhecimento. Deste modo, cada fator extraído neste estudo representa uma

particularidade da taxa de alteração anual do desenvolvimento físico dos meninos no período de 9 para 10 anos de idade, enquanto que as cargas fatoriais mostram o grau de associação ou saturação entre as variáveis e os fatores. Neste estudo, conforme a sugestão de KERLINGER (16), somente as cargas fatoriais acima de 0,4 foram utilizadas para a interpretação das características dos fatores.

Tipicamente, a matriz fatorial inicial poderá ser de complexa interpretação, se envolver uma maior carga de variáveis. A melhor interpretação da matriz fatorial inicial pode ser realizada pelo processo chamado de rotação. Este processo, segundo KERLINGER (16), coloca o máximo possível de cargas fatoriais próximos aos eixos que representam os fatores; e, quanto mais próximo estiver dos eixos, maior será a magnitude das cargas fatoriais no fator. Neste estudo, utilizou-se a rotação varimax (variação máxima), onde os fatores são independentes ou não-correlacionados. Assim, por meio da análise fatorial alpha e rotada pelo método varimax, foram extraídos 5 fatores da alteração anual do desenvolvimento físico.

Os 5 fatores extraídos da análise fatorial estão apresentados na TABELA 2. As variáveis que apresentaram melhores associações com o fator 1 em ordem decrescente foram o IMC, IP, MC, AT, ATM, PMB, MG, %G e MCM. As duas primeiras variáveis que mostraram as cargas fatoriais mais substanciais neste fator, IMC e IP, são derivadas da massa corporal e da estatura, que se modificam em decorrência das alterações que ocorrem na composição corporal (gordura, mineral, proteína e água) com o aumento da idade até os 18-20 anos. Entretanto, estas duas variáveis parecem sugerir que, para estes meninos, são indicadores mais adequados para o desenvolvimento físico do que os indicadores da gordura segmentária e da composição corporal. De qualquer modo, as variáveis que representam a TAA da gordura corporal (AT e ATM, MG e %G) e massa corporal magra (MCM) apresentaram substanciais cargas fatoriais no fator 1, e não devem ser menosprezadas.

Pelo fato das TAA das variáveis associadas substancialmente com o fator 1 influenciarem diretamente na alteração anual da massa corporal, é possível se supor que este fator distinguiu uma particularidade do desenvolvimento físico em alterar a massa corporal. Este fator assemelha-se aos fatores do crescimento derivados de investigações transversais encontrados por MCCLOY (19) e MCCLOY & YOUNG (20) para o fator gordura; RELETHFORD et al., (25) para o fator massa corporal; e BARRY & CURETON (2) quanto ao fator ponderal.

TABELA 2: Análise fatorial com rotação varimax da taxa de alteração anual, de 9 para 10 anos, do desenvolvimento físico de escolares do sexo masculino

Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5
IMC	0,97				
IP	-0,89				
Massa corporal	0,86				
IA	0,69				
IT/M	0,65				0,56
PMB	0,55				0,53
IAT/MG		0,95			
%G	0,45	-0,82			
MCM	0,44	0,78			
MG	0,57	-0,70			
TVV			0,78		
DBI/DBA			-0,73		
CTC/EST			-0,69		
EST		0,50	0,62		
TSA				0,81	
PMP				0,60	
TIH			0,45	0,58	
TAB					0,84
% DE VARIANÇA	26,39	19,64	15,34	10,07	9,12
% VARTAC *	26,39	46,04	61,38	71,45	80,58

* % VARTAC = % da variância total acumulada

As variáveis da TAA da gordura corporal (IAT, %G e MG) e MCM mostraram as 4 maiores cargas fatoriais no fator 2. Estas 4 primeiras variáveis representam as alterações anuais da composição corporal. A última carga fatorial é a estatura, a qual representa a alteração do tamanho no sentido linear do corpo. Portanto, a associação da TAA da composição corporal com a TAA da linearidade corporal distinguiu uma particularidade do desenvolvimento físico em alterar a morfologia corporal.

No fator 3, as variáveis da TAA do TVV, DBI/DBA, CTC/EST, estatura e TIH mostraram cargas fatoriais acima de 0,4. Em estudo do crescimento absoluto de meninos pré-púberes, BARRY & CURETON (2) extraíram um fator que demonstrava a natureza oposta do crescimento do tronco e dos membros inferiores. MCCLOY & YOUNG (20) identificaram outro fator que caracterizava o contraste no crescimento entre o DBI e o DBA. No presente estudo, de modo semelhante aos achados destas análises fatoriais de investigações transversais, foi identificado um fator com as variáveis da TAA da contribuição do CTC para estatura e a relação da TAA do DBI pelo DBA, caracterizando desta maneira as modificações na proporcionalidade corporal no período da pré-puberdade.

Ainda no fator 3, a indicação do TVV como a primeira variável neuromotora deste fator, pode indicar que os componentes da integração neuromotora para estes meninos, precede e parece ser mais importante que a potência muscular, representada pelo TIH.

BARRY & CURETON (2) isolaram outro fator do desempenho motor chamado potência, em que esteve incluído os TVV e TIH. Estes testes possuem igualmente a necessidade de deslocar ou mover a massa corporal no menor tempo possível. No presente estudo, os TIH e TVV

também apareceram com cargas fatoriais substanciais no fator 3, representando a importância da integração neuromotora para a potência muscular. Deste modo, o fator 3 por representar as características das modificações anuais do tamanho e proporção corporal relacionados à potência muscular, evidenciou uma particularidade do desenvolvimento físico em alterar a morfologia associada com a potência muscular dos membros inferiores.

No fator 4, as variáveis com substanciais cargas fatoriais foram TSA (teste de sentar e alcançar), PMP (perímetro muscular da perna) e TIH (teste de impulsão horizontal). Estas variáveis do fator 4 indicam que o incremento do PMP está associado com a melhora nos escores do TIH e com o decréscimo no TSA. Conforme BRANTA et al. (1), o maior incremento no desenvolvimento dos membros inferiores nos meninos, influenciou o rápido decréscimo na elasticidade muscular posterior da coxa (flexibilidade) no período de 9 para 10 anos de idade. Deste modo, através das características das variáveis que apresentaram substanciais cargas fatoriais neste fator, infere-se que o fator 4 evidenciou uma especificidade do desenvolvimento físico em alterar o desempenho motor através do desenvolvimento muscular dos membros inferiores com concomitante redução da flexibilidade.

Finalmente, as substanciais cargas fatoriais das variáveis que representaram o fator 5 em ordem decrescente foram o TAB (teste abdominal), ATM (relação adiposidade tronco/membros) e PMB (perímetro muscular do braço). A TAA do PMB reflete a alteração anual muscular, enquanto que a TAA do TAB é utilizada como indicador para mensurar a modificação no escore da resistência muscular localizada. BARRY & CURETON (2), em investigação transversal, isolaram o fator de resistência muscular, porém este não estava associado com variáveis morfológicas. No presente estudo, a ATM (relação adiposidade tronco/membros) indicou uma diminuição devido à redução do Σ DCI em relação ao Σ DCM. A partir das características destas 3 variáveis, este fator distinguiu uma especificidade do desenvolvimento físico em alterar a resistência muscular abdominal relacionada com as alterações na gordura segmentária.

Todos os 5 fatores (TABELA 2) explicaram 80,58% da variância total acumulada (% VARTAC) do desenvolvimento físico. Os 19,42% restantes referem-se à variância não-explicada e podem ser decorrentes das diferentes influências hereditárias e ambientais exercidas sobre os escolares neste intervalo de 9 para 10 anos de idade bem como, podem ser atribuídos aos componentes da aptidão física que não foram mensuradas no presente estudo, como o sistema aeróbio. Os aspectos hereditários e ambientais não foram investigados por não serem objetivo deste estudo. Contudo, por ter havido nesta região central do Rio Grande do Sul intensa corrente imigratória de grupamentos de origem européia, principalmente de italianos e alemães, os aspectos hereditários podem ter contribuído na variância não-explicada da alteração anual do desenvolvimento físico. LASKER (14) notou que as alterações provenientes das imigrações afetaram de maneira pronunciada os indivíduos que imigraram ainda imaturos, em estudos realizados a partir de imigrantes mexicanos morando nos Estados Unidos. As migrações, segundo WOLANSKI (29), aumentam o contingente de indivíduos provenientes de cruzamentos étnicos, sendo esses mais

sensíveis aos estímulos ambientais. No desempenho motor, DOCHERTY & BELL (6) relatam que meninos com maturação adiantada possuem elevados escores nos testes motores.

A atividade física e a motivação também podem ter contribuído na variância não-explicada da alteração anual do desenvolvimento físico. MALINA & BIELICKI (17) verificaram que os meninos atletas participantes do Wroclaw Growth Study possuíam maturação adiantada, maior estatura, massa corporal e DBA, enquanto que o DBI e as dobras cutâneas não diferiram em relação aos meninos não-atletas. THEINZ et al. (28) averiguou que o intenso treinamento de ginastas desde a infância e continuando durante a puberdade diminuiu a velocidade de crescimento e o pico de velocidade de crescimento de tal modo, que interferiu no potencial de crescimento. Assim, o possível aumento ou diminuição dos níveis de atividade física das crianças participantes do presente estudo, neste intervalo de 9 para 10 anos de idade, poderá ter colaborado na variância não-explicada. Porém, MALINA & BOUCHARD (18) inferem que as crianças e adolescentes fisicamente ativos e atletas não modificam substancialmente a velocidade de crescimento estatual, pois seguem o mesmo canal de crescimento da pré-puberdade até a vida adulta.

A avaliação dos componentes de aptidão física será ressaltada se o currículo de Educação Física desta ou demais escolas oportunizarem o ensino dos conceitos básicos da aptidão física, desenvolver capacidades físicas e auxiliar os escolares a adquirirem uma atitude positiva para as atividades físicas. Deste modo, a utilização das investigações longitudinais, além de averiguar se os objetivos educacionais estão sendo atingidos, também poderá auxiliar na motivação destes escolares a manterem um satisfatório nível de atividade física para a promoção da saúde, tanto no momento presente, como na vida adulta. Desta maneira, o ensino da importância da atividade física para a manutenção de uma vida saudável e da auto-avaliação longitudinal ajudará o escolar a desenvolver a autonomia no controle pessoal da aptidão física.

Neste sentido, a análise fatorial auxiliou na identificação dos indicadores das características específicas das alterações anuais do desenvolvimento físico que devem ser monitorados neste período, sendo os testes com cargas mais substanciais em cada fator representando os melhores indicadores para a avaliação. Porém, para efetuar a escolha dos testes apropriados no monitoramento e avaliação, o corpo diretivo desta ou das demais escolas deve, primeiro, conforme DOCHERTY (5), distinguir se o objetivo do programa de Educação Física nas séries iniciais (1ª à 4ª série) está voltado para a saúde ou performance motora.

Conclusão

A partir das variáveis analisadas neste estudo, foi possível identificar os cinco fatores específicos que melhor representaram a alteração anual do desenvolvimento físico nestes meninos de 9 para 10 anos de idade. Os fatores específicos representaram 80,58% da variância total da alteração anual do desenvolvimento físico e 19,42% à variância não-explicada.

Referências Bibliográficas

- 1) BRANTA, C.; HAUBENSTRICKER, J.; SEEFELDT, V. Age changes in motor skills during childhood and adolescent. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 1984, 12, 467-520.
- 2) BARRY, A. & CURETON, T. Factorial analyses of physique and performance in prepubescent boys. *Research Quarterly*, 1961, 32, 3, 283-300.
- 3) CORBIN, C. A multidimensional hierarchical model of physical fitness: a basis for integration and collaboration. *Quest*, 1991, 43, 296-306..
- 4) CALLAWAY, C. W. et al. Circumferences. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. (ed.) *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1988. 39-54.
- 5) DOCHERTY, D. Measurement in pediatric exercise science. Champaign, IL, Human Kinetics, 1996.
- 6) OCHERTY, D. & BELL, R. Fitness testing: counterproductive to a healthy lifestyle ? *CAHPER Journal*, 1990, 56, 5, 4-8.
- 7) GASSER, T. et al. The dynamics of width in distance, velocity and acceleration. *Annals of Human Biology*, 1991, 18, (5,) 449-461.
- 8) GASSER, T. et al. The dynamics of growth of weight, circumferences and skin fold in distance, velocity, and acceleration. *Annals of Human Biology*, 1993, 20, (3,) 239-259.
- 9) GORDON, C.; CHUMLEA, W. C. & ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T. G., ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. (ed.) *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1988. p. 3-8.
- 10) HARMAN, H. Modern factor analyses. Chicago, IL, University of Chicago Press, 1975.
- 11) HARRISON, G. G. et al. Skin folds thicknesses and measurement technique. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. (ed.) *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL, Human Kinetics, 1988. p. 51-70.
- 12) JACKSON, A. S. & POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 1978, 40, 497-504.
- 13) JOHNSON, B. L. & NELSON, J. K. Practical measurements for evaluation in physical education. Edina, MN, 4 th. Ed. Burgess Pub., 1986.
- 14) LASKER, G. The evolution of men. New York, NY, Holt, Rinehart and Winston, 1961.
- 15) LOHMAN, T. G. Assessment of body composition in children. *Pediatric Exercise Science*. 1989; 1, 19-30.
- 16) KERLINGER, F. Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento social. São Paulo, EPU-EDUSP, 1979.
- 17) MALINA, R. & BIELICKI, T. Growth and maturation of boys active in sports: longitudinal observations from the Wroclaw Growth Study. *Pediatric Exercise Science*, 1992, 4, 68-77.

18) MALINA, R. & BOUCHARD C. Growth, maturation, and physical activity. Champaign, IL, Human Kinetics, 1991.

19) McCLOY, C. Appraising physical status: the selection of measurements. Iowa, IO, University of Iowa, 1936.

20) McCLOY, C. & YOUNG, N. Test and measurements in health and physical education. New York, NY, Appleton-Century-Crofts, 1954.

21) MARTIN, A. et al. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL, Human Kinetics, 1988. p. 9-26.

22) MONTAGU, M. F. O conceito de raça e o mecanismo da formação das raças humanas. In: G MUSSOLINI (ed.). Evolução, raça e cultura. São Paulo: Companhia Editora Nacional, Ed. da USP, 1969, p. 3-16.

23) PETROSKI, E. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. Tese de Doutorado, Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria, CEFD-UFSM, 1995.

24) PIRES NETO, C. S. Proposição do teste de agilidade do vai-e-vem com 9 metros. IN Anais do XIV Simpósio de Ciências do Esporte, Setembro de 1986. p. 79.

25) RELETHFORD, J.; LEES, F. & BYARD, P. The use of principal components in the analyses of cross-sectional growth data. Human Biology, 1978, 50, (4,) 461-475.

26) TANNER, J. M. Constituição e crescimento humano. In: HARRISON, G. A.; BARNICOTT, N.; TANNER, J. A & WEINER, J. (ed.). Biologia humana: uma introdução à evolução, variação e crescimento. São Paulo, SP, Comp. Editora Nacional, 1971. p. 323-423.

27) TANNER, J. M.; WHITEHOUSE, R.H.; TAKAISHI, M.. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. Archives of Disease in Childhood, 1966, 41, 454-471.

28) THEINZ, G. et al. Evidence for a reduction of growth potential in adolescent female gymnasts. Journal of Pediatrics, 1993, 122, (2,) 306-313.

29) WOLANSKI, N. Biological reference systems in the assessment of nutritional status. In: ROCHE, A. F. & FALKNER, F. (ed.). Nutrition and malnutrition: identification and measurement. New York, NY, Plenum Press, 1973. p. 231-268.

30) WILLIAMS, D. et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein in children and adolescents. American Journal of Public Health, 1992, 82, (3,) 358-363.

31) WILMORE, J. et al. Body breadth equipment and measurement techniques. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. (ed.). Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL, Human Kinetics, 1988. p.27-38.

** Este relato resulta do apoio financeiro do CNPq ao primeiro autor, inicialmente com bolsa de AP e após, com bolsa de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Física do CEFD/UFSM e, ao projeto-titular do segundo autor (Proc.CNPq: 520220).*