

# COMPARAÇÃO DE INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ESCOLARES DO SEXO MASCULINO PARTICIPANTES E NÃO PARTICIPANTES DE PROGRAMAS DE TREINAMENTO

Ronaldo Domingues Filardo

Especialização - Exercício e Qualidade de Vida

Cândido Simões Pires-Neto

Universidade Tuiuti do Paraná

Ciro R. Rodriguez-Añez

PUC-PR

## resumo

O objetivo deste estudo foi analisar indicadores antropométricos e da composição corporal entre grupos de escolares participantes e não participantes de programas de treinamento. Para tanto, foram avaliados dois grupos de adolescentes com idades entre 15,5 e 16,5 anos, G1 (n=41), escolares que treinavam mais de 3 horas semanais, em futsal, handebol, basquetebol e voleibol, e, por mais de dois anos; G2 (n=41), escolares que participassem somente das duas aulas de educação física semanais. Estes escolares foram pareados por igual estatura. Coletou-se dados da massa corporal (MC, kg), Estatura (EST, cm), perímetros (P, cm); diâmetros ósseos (DO, mm); e dobras cutâneas (DC, mm). Para a gordura relativa, utilizou-se a equação adaptada por LOHMAN (1986) além da massa óssea (MO), massa residual (MR) e a massa muscular (MM). Para o tratamento dos dados utilizou-se a estatística descritiva e o teste t para grupos independentes. Os grupos apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), em DC, P, %G e MG, sendo que os escolares em treinamento apresentaram menores valores de MC, DC, %G, MG além de maiores perímetros, devido ao maior volume muscular consequente do treinamento. Pode-se concluir que esses escolares em treinamento apresentam melhores indicadores antropométricos e da composição corporal dos os escolares envolvidos somente nas aulas normais de Educação Física.

**PALAVRAS-CHAVE:** jovens atletas, escolares, antropometria, composição corporal

## abstract

### COMPARE ANTHROPOMETRIC AND BODY COMPOSITION VARIABLES OF YOUNG ATHLETES AND NON-ATHLETES

The objective of this study was to compare anthropometric and body composition variables of young athletes and non-athletes. For such, two groups aged 15.5 to 16.5 yo, 41 young athletes (G1) all of whom trained for more than 3 hs weekly for the last two years either in volleyball, indoor soccer, team handball and basketball, and 41 non-athletes (G2) but participating in two weekly physical education classes. Subjects of each group were paired by stature. Data for body mass, stature, perimeters, skinfolds and diameters were collected. For relative body fat, Lohman's (1986) adjusted estimation equation was used. Also, bone, muscle and residual mass were estimated. Descriptive and independent t-test were used for data analyses. Significant differences ( $p < 0.05$ ) were found for skinfold thickness, percent body fat, fat mass and body perimeters. It was concluded that these young athletes benefits more consequent to training than theirs counterparts involved in regular physical education classes.

**KEY WORDS:** Young athletes, non-athletes, anthropometry, body composition.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do ser humano é composto por inúmeras fases, desde a concepção até a maturidade. Com o passar dos anos diversos fatores nutricionais, genéticos, sócio-econômicos e a prática de exercícios físicos acabam por interferir e colaborar no crescimento humano. Elucidar o quanto e como o ser humano desenvolve-se é de fundamental importância para o entendimento da fase adulta e do envelhecimento. De maneira geral, as principais alterações na adolescência são em estatura (EST) e massa corporal (MC), onde o crescimento em dimensões ou estrutura física expressa as alterações nos tecidos corporais, que podem ser acompanhadas pela análise antropométrica e da composição corporal.

Uma das grandes vantagens da prática do esporte na adolescência é que este pode vir a influenciar positivamente o processo de desenvolvimento físico. O incremento da quantidade de massa corporal magra e a redução da gordura corporal são as principais alterações causadas pelo exercício (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1997; LOHMAN, 1986), esses motivos fizeram com que inúmeros pesquisadores, dentre esses MALINA & BOUCHARD (1991), TAYLOR & BARANOWSKI (1991), GUBIANI & PIRES-NETO (1999), BALLOR (1996) e FILARDO et al. (2000), se interessarem pelos efeitos do exercício físico sobre a composição corporal e demais indicadores antropométricos, pois a monitoração dos parâmetros de crescimento, MC e EST corporal, são largamente aceitos como indicadores de saúde e nutrição (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1986; SOUZA & PIRES-NETO, 1997).

Apesar dos estudos com jovens fornecerem informações importantes sobre treinamento físico e crescimento, estes grupos seletos se diferenciam dos adolescentes em tamanho corporal e maturação; assim, as diferenças no crescimento e maturação entre jovens em treinamento e sem treinamento, nos demais indicadores são atribuídas ao exercício físico regular (MALINA, 1994a e 1997). Resultados de MALINA & BIELICKI (1996), BEUNEN & MALINA (1988) E BIELICKI et al. (1984), evidenciaram que não houveram diferenças na EST e no pico do incremento desta, entre adolescentes ativos e inativos, mas o estirão de crescimento dos adolescentes normalmente envolvidos com o esporte foi à característica dos amadurecidos mais precocemente.

Na EST diversos estudos, dentre esses o de

COLANTONIO et al. (1999), BEUNEN et al. (1992), tem indicado que o treinamento não exerce influência sobre esta variável. Adolescentes em treinamento podem vir a extrapolar as referências medianas (MALINA, 1994b); entretanto, esta alteração pode ser explicada por diversos aspectos, entre eles a própria seleção natural que o esporte induz (BEUNEN & MALINA, 1988); pela tendência secular de crescimento (MAYER & BÖHME, 1996; SOUZA & PIRES-NETO, 1997); por quadros sociais e políticos, que possam afetar o acesso a condições de vida, saúde e nutrição adequados (MALINA, 1994a; MARTORREL et al., 1988); e, nível de maturação (BEUNEN et al., 1994; BIELICKI et al., 1984; FRISANCHO & FLEGEL, 1982).

Em adolescentes a necessidade do estudo da composição corporal é maior, pois os indicadores maturacionais e químicos diferem entre jovens e adultos. Para LOHMAN (1986), o fracionamento corporal em quatro componentes (massas óssea, residual, gorda e muscular) é a forma mais acurada de estimar a composição corporal em adolescentes. As crianças são mais obesas do que eram há 20 anos atrás, por alterações inerentes aos padrões de vida (SHEPHARD, 1995), podendo o excesso de gordura na infância geralmente levar a obesidade na vida adulta (MUKHERJEE & ROCHE, 1984). Além disso, os estudos com adolescentes procuram esclarecer o quanto cada fator biológico interfere no desenvolvimento humano. Uma das variáveis biológicas que é muito pesquisada através de diferentes métodos é a prática do exercício físico como fator potencializador das alterações antropométricas. Mas, se os adolescentes forem pareados, considerando a mesma estatura e faixa etária, será que estes adolescentes diferem nos demais indicadores antropométricos e da composição corporal?

## OBJETIVO

O principal objetivo deste estudo foi investigar indicadores antropométricos e de composição corporal entre escolares participantes e não participantes de programas de treinamento quando pareados pela estatura e idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída de escolares do sexo masculino (n=82), com idade delimitada entre 15,5 e

16,5 anos, sendo: GRUPO 1 (G1, n=41) escolares que participassem de treinamento por mais de 3 horas semanais em futsal, handebol, basquetebol e voleibol, por mais de dois anos consecutivos de treino; GRUPO 2 (G2, n=41), escolares que nunca tivessem participado de treinamento físico especializado, mas que participassem das duas aulas de educação física semanais obrigatórias. Os dados demográficos são apresentados na **Tabela 1**.

Primeiramente, foram mensurados os escolares em treinamento, num segundo momento, foram avaliados e selecionados os jovens que não treinavam, e, que participassem obrigatoriamente das aulas de educação física, ocorrendo em seguida à formação de pares entre sujeitos de igual estatura. A pesquisa ocorreu somente após a autorização/consentimento assinado pelo responsável dos menores.

A padronização das medidas antropométricas foi a indicada por Wartenweiler et al., (1974), para a massa corporal (MC, kg), utilizou-se uma balança antropométrica Filizola com divisão de 100 gramas; para a estatura (EST, cm), utilizou-se um estadiômetro escalonado em 0,5 centímetros; para os perímetros (P, cm) foi usada fita métrica antropométrica com divisão de 0,5 cm (braço contraído, PBC; panturrilha medial PPM); para os diâmetros ósseos (DO, cm) foi usado paquímetro com 1/5mm (biepicondiliano, DUM; bicondiliano, DFE; biestilóide, DRU); para as mensurações das dobras cutâneas (DC, mm), foi utilizado um plicômetro CESCORF, com escala de 1/10mm (subescapular, SE; tríceps, TR; supra-ilíaca oblíqua, SIO; panturrilha medial, PM). Para a gordura relativa (%G) foi utilizada a equação adaptada por LOHMAN (1986), onde  $\%G = 1,35 \times (SE + TRI) - 0,012 \times (SE + TRI)^2 - 6,4$ , onde 6,4 foi a constante utilizada para a faixa etária do presente estudo. Para a massa de gordura (MG, kg), utilizou-se a fórmula  $MG = (\%G / 100) \times MC$ ; a massa corporal magra (MCM, kg), foi calculada pela diminuição da massa de gordura da massa corporal, ou,  $MCM = MC - MG$ . A massa óssea (MO, kg), foi calculada pela fórmula de Von Döbeln adaptada por Rocha (1975), onde  $MO = 3,02 \times (EST^2 \times DRU \times DFE \times 400)^{0,712}$ , sendo EST, DRU e DFE em metros. Na massa residual (MR, kg), usou-se a fórmula  $MR = MC \times 0,241$  de Wörth (1974). Para o cálculo da massa muscular (MM, kg), usou-se a fórmula  $MM = MC - (MO + MR + MG)$ . Na distribuição de gordura (DG) foi utilizado o somatório de DC, sendo no tronco ( $DCT = SE + SIO$ ), e, membros ( $DCM = TR + PM$ ), além do somatório das 4 DC. O uso das equações de MÓ, MM e MR são fatores limitantes no presente estudo, devido a origem das mesmas.

Para o tratamento estatístico foi utilizado o teste "t" de Student para grupos independentes e estatística descritiva via SPSS para Windows ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **TABELA 1**, são apresentados os valores descritivos dos grupos comparados. Foram evidenciadas diferenças entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Maior homogeneidade foi encontrada no G1, em todos os indicadores analisados, que MALINA & BOUCHARD (1991) e BAR-OR & MALINA (1995), apontam o exercício como sendo um importante fator de regulação das alterações corporais.

No estudo de MALINA (1994a), envolvendo diversas amostras de adolescentes fisicamente ativos e inativos, o autor não encontrou diferenças entre as amostras nas variáveis EST e MC. Ainda que os sujeitos do estudo de MALINA (1994a), fossem praticantes dos mesmos esportes do presente estudo, porém, de etnias diferentes, demonstrando que a seleção desses adolescentes com relativo sucesso esportivo em muitos esportes esta relacionada com o avançado estado biológico de maturação.

Adolescentes negros que não treinavam regularmente, com idades entre 15 e 17 anos, foram estudados por SCHUTTE (1980), e encontrados menores valores para média de estatura 171,2 cm, e, massa corporal (61,4kg), em relação ao presente estudo, podendo essas discrepâncias serem causadas por diferenças raciais e pela tendência secular de crescimento (diferença de duas décadas entre os estudos).

Diversos grupos foram comparadas por MALINA (1994b), envolvendo estudos das décadas de 60 a 90 onde este autor relatou que jovens em treinamento excediam as médias referenciais; também observou incrementos seculares de 1960 até meados da década de 80, pois os adolescentes que treinavam, nos estudos mais recentes excederam os valores de estatura no percentil 90, e, de peso nos percentis 75 e 90. Este mesmo autor, MALINA (1994b), aponta a atividade física regular, incluindo treinamento para o esporte, como um importante suporte para o crescimento normal e maturação, e, que os valores de EST e MC atingidos por muitos adolescentes em treinamento não aparentava efeitos decorrentes do treinamento intensivo.

Quando se analisou o estudo de MALINA & BIELICKI (1996), na mesma faixa etária, onde compararam adolescentes ativos com a referência de não-treinados do Wroclaw Growth Study (Malina &

BIELICKI, 1992), aqueles autores não detectaram diferenças significativas entre amostras. No estudo envolvendo grupos de escolares treinados e não treinados desenvolvidos por COLANTONIO et al. (1999), verificaram-se diferenças significativas em EST e MC entre os grupos analisados. No relatório dos Jogos da JUVENTUDE (1996), GAYA et al. (1997), observaram na faixa etária igual ao presente estudo, que adolescentes em treinamento para o basquete e handebol tinham maior EST quando o desempenho atlético melhorava. Isso talvez possa ser atribuído ao processo de seleção natural inerentes a estes esportes, mas não necessariamente que a performance ou desempenho tenha influenciado o crescimento estatural. No estudo de Comas et al. (1992), com adolescentes em treinamento de futebol (idade  $x=16,06\pm 0,73$  anos; EST  $x=172,22\pm 5,91$  cm; MC  $x=63,54\pm 7,57$  kg), valores inferiores ao presente estudo foram observados, porém os autores indicaram que jogadores de futebol não precisam de MC e EST acima da média populacional, como em outras modalidades desportivas.

As diferenças encontradas nos perímetros para os grupos do presente estudo, segundo MALINA & BOUCHARD (1991) e WILMORE & COSTILL (1994), são em decorrência do treinamento regular que

resulta uma hipertrofia dos músculos esqueléticos, e, incremento de proteínas contráteis e concentração de enzimas. Essas diferenças em perímetros, também foram relatadas por FILARDO & RODRIGUEZ-AÑEZ (2001), quando analisaram jovens em treinamento de 14 a 17 anos do sexo masculino.

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p<0,05$ ), para os indicadores de composição corporal no presente estudo (TABELA 2), para %G e MG. Esse resultados vão de encontro aos relatos de Malina & Bouchard (1991), que citam o treinamento como importante fator de alterações na composição corporal, envolvendo muitas variações entre jovens treinados e não-treinados, o que representaria as diferenças individuais e as alterações adquiridas com a participação esportiva. Porém, novamente, maior heterogeneidade foi encontrada em G2, refletindo os possíveis efeitos da baixa frequência e intensidades do exercício físico na composição corporal, ou a influência favorável da redução de gordura em praticantes regulares com maior nível de atividade física (Després et al., 1985; COLANTONIO et al., 1999). Já BEHNKE & WILMORE (1974) e POLLOCK & WILMORE (1993), analisaram uma série de estudos sobre as alterações da composição corporal associados

**Tabela 1**

Valores descritivos dos sujeitos do presente estudo.

Variáveis		G1	G2	D.A.	D.R.	Prob.
Idade (anos)	ID	16,1±0,3	15,9±0,3	0,2	0,2%	0,109
Estatura (cm) <sup>A</sup>	EST	177,1±6,5	177,1±6,5	0,0	0,0	1,000
Massa Corporal (kg)	MC	64,7±7,9	67,5±13,4	2,8	4,3%	0,261
Dobras Cutâneas (mm)						
Subescapular	SE	9,8±1,5*	12,5±7,9	2,7	27,5%	0,028
Triceps	TR	9,3±2,3*	11,2±4,8	1,9	20,4%	0,019
Supra-Iliaca Obliqua	SIO	8,1±3,3*	11,8±8,3	3,7	45,6%	0,009
Panturrilha Medial	PM	8,6±2,5*	11,4±5,9	2,8	32,5%	0,011
SE+SIO	DCT	18,0±4,5*	25,1±16,7	7,1	39,4%	0,012
TR+PM	DCM	17,9±4,4*	22,5±10,0	4,6	25,6%	0,011
SE+SIO+TR+PM	4DC	36,0±7,8*	47,6±26,5	11,6	32,2%	0,009
Diâmetros Ósseos (cm)						
Biestilóide	DRU	5,4±0,3	5,3±0,3	0,1	1,8%	0,268
Biepicondiliano	DUM	6,8±0,4	6,8±0,4	0,0	0,0	0,768
Bicondiliano	DFE	9,9±0,5	10,0±0,6	0,1	1,0%	0,555
Perímetros (cm)						
Braço Contraído	PBC	29,5±1,9*	28,3±3,1	1,2	4,2%	0,044
Panturrilha Medial	PPM	36,4±2,4*	35,3±2,7	1,1	3,1%	0,032

<sup>a</sup> = pareados intencionalmente, conforme metodologia \* =  $p < 0,05$

D.A. = diferença absoluta; D.R. = diferença relativa; Prob. = probabilidade

**Tabela 2**

Valores descritivos dos sujeitos do presente estudo.

Composição Corporal		G1	G2	D.A.	D.R.	Prob.
Gordura Relativa	%G	14,9±2,9*	17,3±6,5	2,4	16,1%	0,038
Massa Gorda	MG	9,7±2,5*	12,2±7,3	2,5	25,7%	0,034
Massa Corporal Magra	MCM	55,0±6,3	55,1±7,2	0,1	0,18%	0,936
Massa Residual	MR	16,3±3,2	15,6±1,9	0,6	3,8%	0,261
Massa Óssea	MO	7,8±0,8	7,9±0,6	0,1	1,27	0,801
Massa Muscular	MM	30,9±3,8	31,4±4,0	0,5	1,6%	0,564

<sup>a</sup> = pareados intencionalmente, conforme metodologia \* =  $p < 0,05$   
D.A. = diferença absoluta; D.R. = diferença relativa; prob. = probabilidade

ao treinamento físico, e concluíram que a prática propiciava reduções em DC, %G e MC.

No estudo de HOUSCH et al. (1989), os autores analisaram 409 jovens lutadores (idade  $\bar{x}=16,4\pm 1,0$ anos; MC  $\bar{x}=63,2\pm 9,9$ kg; EST  $\bar{x}=171,0\pm 7,1$ cm; %G  $\bar{x}=11,0\pm 3,9\%$ ; MCM  $\bar{x}=56,1\pm 8,2$ kg e MG  $\bar{x}=7,1\pm 3,2$ kg), e foram observadas maiores médias para os sujeitos do presente estudo nas variáveis MC, EST, %G e MG, além de menor valor de MCM, essas diferenças podem indicar as características antropométricas exigidas às especificidades de cada esporte. Diferenças metodológicas também podem ser atribuídas, como por exemplo na DC PM, onde HOUSCH et al. (1989), utilizaram uma medida descrita por BEHNKE & WILMORE (1974), que é mensurada na parte posterior da perna, e no presente estudo esta medida foi realizada na parte medial.

As diferenças em DC (Tabela 1), demonstraram a ação do exercício físico sobre a gordura corporal, que refletem diretamente a possível ação daquele sobre o equilíbrio energético (DESPRÉS et al., 1990). Para PATE et al. (1989), BECQUE et al. (1988), TAYLOR & BARANOWSKI (1991), SALLIS et al. (1988), que estudaram adolescentes entre 6 e 16 anos, estes autores observaram que quanto maior era o nível de aptidão, menor era o nível de adiposidade. Para BÉNÉFICE et al. (1990), que estudaram adolescentes participantes de 3h/semana nas aulas de educação física regular, e, adolescentes que treinavam aproximadamente 12 horas/semana em atividades com características aeróbias, aqueles autores e observaram maiores valores médios para perímetros, MCM e MC, e, menor média para %G proporcionadas pelo treinamento regular, haja vista, que os autores categorizaram esses sujeitos em níveis maturacionais iguais.

Para Malina & Bouchard (1991), as diferenças

que ocorreram entre os grupos de adolescentes que participam de treinamento especializado e por não-treinados são refletidas, em menores valores de massa gordá e maior massa livre de gordura nos treinados. A prática do exercício físico reduz significativamente a MG, o %G e o somatório de DC (DESPRÉS et al., 1985; GUTIN et al., 1996; SJÖDIN et al., 1995; SLATTERY & JACOBS-JR, 1987; BALLOR, 1990), pois, o aumento de energia dispêndida com o exercício físico é substancial e absolutamente necessário para manutenção de desejáveis valores de MC. Para YOUNG & STEINHARDT (1993) e BAUMGARTNER & JACKSON (1995), o nível de aptidão e de atividade física tem correlação com o %G, pois indivíduos com baixa aptidão e reduzida prática de atividade física apresentavam maior %G. Já GUBIANI & PIRES-NETO (1999), ao estudarem indivíduos que participavam de programas de exercício físico, observaram diferenças significativas em perímetros, DC, somatório de DC, %G e MG, atribuídas ao tipo, regularidade e eficiência do programa de treinamento, observações semelhantes a essas também foram relatadas por BALLOR (1996) e COOPER (1994).

## CONCLUSÕES

Diante das limitações deste estudo, foram observadas diferenças entre os grupos comparados, tanto nos indicadores antropométricos como na composição corporal, ressaltando maior gordura relativa e massa gordá em escolares sem treinamento. O treinamento colaborou para que o aumento da MC não ocorresse, principalmente em forma de MG, demonstrado por menores valores de DC. Ainda, pode-se inferir que estes jovens em treinamento foram beneficiados nos indicadores analisados, pelo fato destes já assimilarem os efeitos do treinamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Programas adequados e inadequados para redução de peso. (Posicionamento Oficial). **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 3, n. 4, p. 125-130, 1997.
- BALLOR, D. L. Exercise training and body composition changes. In: Roche, A. F., Heymsfield, S. B., Lohman, T. G. **Human Body Composition**. Champaign, IL: Human Kinetics, p. 287-304, 1996.
- BALLOR, D. L., McCARTHY, J. P., WILTENDICK, E. J. Exercise intensity does not affect the composition of diet-and exercise-induced body mass loss. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 51, p. 142-146, 1990.
- BAR-OR, O., MALINA, R. M. Activity, Fitness and health of children and adolescents. In: CHEUNG, L.W.Y., RICHMOND, J.B. **Child health, nutrition and physical activity**. Champaign, IL: Human Kinetics, p. 77-123, 1995.
- BAUMGARTNER, T. A., JACKSON, A. S. **Measurement for evaluation in physical education and exercise science**. Dubuque, IO: Brown & Benchmark, 1995.
- BECQUE, M. D., KATCH, V.L., ROCHINI, A. P., MARKS, C. R., MOOREHEAD, C. Coronary risk incidence of obese adolescents reduction by exercise plus diet intervention. **Pediatrics**, v. 81, n. 5, p. 605-612, 1988.
- BÉHNKE, A. R., WILMORE, J. H. **Evaluation and regulation of body build and composition**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1974.
- BENÉFICE, E., MERCIER, J., GUERIN, M. J., PRÉFAULT, M. H. Differences in aerobic and anthropometric characteristics between peripubertal swimmers and non-swimmers. **International Journal of Sports Medicine**, v. 11, n. 6, p. 456-460, 1990.
- BEUNEN, G., MALINA, R. M., LEFEVRE, J., CLAESSENS, A. L., RENSON, R., SIMONS, J., MAES, H., VANREUSEL, B., LYSENS, R. Size, fatness and relative fat distribution of males of contrasting maturity status during adolescence and as adults. **International Journal Obesity**, v. 18, n. 10, p. 670-678, 1994.
- BEUNEN, G., MALINA, R.M. Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, n. 16, p. 503-539, 1988.
- BIELICKI, T., KONIAREK, J., MALINA, R.M. Interrelationships among certain measures of growth an maturation in boys during adolescence. **Annals of Human Biology**, v. 11, n. 3, p. 201-210, 1984.
- COLANTONIO, E., DA COSTA, R.F., COLOMBO, E., BÖHME, M.T.S., KISS, M.A.P.D.M. Avaliação do crescimento e desempenho físico de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 4, n. 2, p. 17-29, 1999.
- COMAS, E. S., PEREIRA, M.H.N., MATSUDO, V.K.R. Comparação da aptidão física de jogadores de futebol de quatro categorias diferentes. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina**, v. 7, n. 13, p. 44-50, 1992.
- COOPER, D. M. Evidence for and mechanisms of exercise modulation of growth – an overview. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 26, n. 6, p. 733-740, 1994.
- DESPRÉS, J.P., BOUCHARD, C., MALINA, R.M. Physical activity and coronary heart disease risk factors during childhood and adolescence. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v. 18, p. 243-261, 1990.
- DESPRÉS, J.P., BOUCHARD, C., TREMBLAY, A., SAVARD, R., MARCOTTE, M. Effects of aerobic training on fat distribution in male subjects. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 17, n. 1, p. 113-118, 1985.
- FILARDO, R. D., RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. Antropometria de jovens em treinamento no voleibol, basquetebol e handebol, com idades entre 14 e 17 anos, do sexo masculino. **Anais do 16º Congresso Internacional de Educação Física – Fiep/2001**, p. 125, 2001.
- FILARDO, R. D., RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R., PIRES-NETO, C. S. Antropometria e composição corporal de jovens do sexo feminino entre 13 e 17 anos de idade. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 2 n. 1, p. 66-71, 2000.
- FRISANCHO, R., FLEGEL, P.N. Advanced maturation associated with centripetal fat pattern. **Human Biology**, v. 54, n. 4, p. 717-727, 1982.
- GAYA, A., CARDOSO, M., TORRES, L., SIQUEIRA, O. **Os jovens atletas brasileiros – Relatório do estudo de campo dos Jogos da Juventude de 1996**. UFRGS – Centro Indesp de Excelência Esportiva, 1997.
- GUBIANI, G.L., PIRES-NETO, C. S. Efeitos de um programa de “step-training” sobre variáveis antropométricas e composição corporal em universitárias. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 1, n. 1, p. 89-95, 1999.
- GUTIN, B., CUCUZZO, N., ISLAM, S., SMITH, C., STACHURA, M. E. Physical training, lifestyle education and coronary risk factors in obese girls. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 28, n. 1, p. 19-23, 1996.
- HOUSCH, T. J., JOHNSON, G.O., KENNEY, R.B., McDowell, S. L., HUGHES, R. A., CISAR, C. J., THORLAND, G. Validity of anthropometric estimations for body composition in high school wrestlers. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 60, n. 3, p. 239-245, 1989.

- LOHMAN, T. G. Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, n. 14, p. 325-357, 1986.
- MALINA, R. M. Physical activity and training: effects on stature and the adolescent growth spurt. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 26, n. 6, p. 759-766, 1994a.
- MALINA, R. M. Physical growth and biological maturation of young athletes. **Exercise Sport Science Reviews**, n. 22, p. 389-434, 1994b.
- MALINA, R. M. Prospective and retrospective longitudinal studies of the growth, maturation, and fitness of polish youth active in sports. **International Journal of Sport Medicine**, v. 18, p. 179-185, 1997.
- MALINA, R.M., BIELICK, T. Growth and maturation of boys active in sport: Longitudinal observations from the Wroclaw Growth Study. **Pediatric Exercise Sciences**, n. 4, p. 68-77, 1992.
- MALINA, R.M., BIELICK, T. Retrospective longitudinal growth study of boys and girls active in sport. **Acta Paediatr.**, n. 85, p. 570-576, 1996.
- MALINA, R.M., BOUCHARD, C. **Growth, maturation and physical activity**. Human Kinetics, Champaign, IL, 1991.
- MARTOREL, R., MALINA, R. M., CASTILLO, R. O., MENDOZA, F. S., PAWSON, I. G. Body proportions in three ethnic groups: children and youths 2-17 years in NHANES II and HHANES. **Human Biology**, v. 60, n. 2, p. 205-222, 1988.
- MAYER, L. C. R., BÖHME, M. T. S. Verificação da validade de normas (em percentis) da aptidão física e de medidas de crescimento físico e composição corporal após 8 anos de elaboração. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 4, p. 5-18, 1996.
- MUKHERJEE, D., ROCHE, A. F. The estimation of percent body fat, body density and total body fat by maximum R<sup>2</sup> regression equations. **Human Biology**, v. 56, n. 1, p. 79-109, 1984.
- PATE, R. R., SLENTZ, C. A., KATZ, D. P. Relationships between skinfold thickness and performance of health related fitness test items. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 60, n. 2, p. 183-189, 1989.
- POLLOCK, M. L., WILMORE, J. H. **Exercício físico na saúde e na doença – Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- ROCHA, M. S. L. Peso ósseo de brasileiros de ambos os sexos de 17 a 25 anos. **Arquivos de Anatomia e Antropologia**, n. 1, p. 445-451, 1975.
- SALLIS, J. F., PETTERSON, T. L., BUONO, M. J., NADER, R. R. Relation of cardiovascular fitness and physiological activity to cardiovascular disease risk factors in children and adults. **American Journal of Epidemiology**, v. 127, n. 5, p. 933-941, 1988.
- SCHUTTE, J.E. Prediction of total water in adolescent males. **Human Biology**, v. 52, n. 3, p. 381-391, 1980.
- SHEPARD, R. Custos e benefícios dos exercícios físicos na criança. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 66-84, 1995.
- SLATTERY, M. L., JACOBS-JR., M. A. The interrelationships of physical activity, physical fitness, and body measurements. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 19, n. 6, p. 564-569, 1987.
- SJÖDIN, A. M., FORSLUND, A. H., WESTERTERP, R. R., ANDERSON, A. B., FORSLUND, J. M., HAMBRAEUS, L. M. The influence of physical activity on BMR. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 28, n. 1, p. 85-91, 1996.
- SOUZA, O.F., PIRES-NETO, C.S. Tendência secular sobre o crescimento físico da estatura e peso. **Kinesis**, n. 15, p. 93-103, 1997.
- SOUZA, O.F., PIRES-NETO, C.S. Avaliação antropométrica: a escolha do referencial para comparação em crianças e jovens. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 4, n. 1, p. 47-56, 1999.
- TAYLOR, W., BARANOWSKI, T. Physical activity, cardiovascular fitness, and adiposity in children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 62, n. 2, p. 157-163, 1991.
- WARTENWEILER, J., HESS, A., WUEST, R. Anthropologic and performance. In: LARSON, L.A. **Fitness, health and work capacity. International Standards for assessment**. New York, Macmillan Publishing CO., 1974.
- WILMORE, J. H., COSTILL, D. L. **Physiology of sport and exercise**. Human Kinetics, Champaign, IL, 1994.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 64, n. 6, p. 929-941, 1986.
- WÖRTH, A. La fe me et el sport. *Médecine Sportive*, v. 4, n. 1, 1974. In: De Rose, E. H., Pigatto, E., De Rose, R. C. F. **Cineantropometria, Educação Física e Treinamento Desportivo**. Ministério da Educação e Cultura/FAE, Rio de Janeiro, 1984.
- YOUNG, D. R., STEINHARDT, M. A. The importance of physical fitness versus physical activity for coronary artery disease risk factors: a cross-sectional study. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 64, n. 4, p. 377-384, 1993.

#### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Ronaldo Domingues Filardo

Rua Francisco Xavier Oliveira, 525

Fone (41) 9102-6435

Cep 81480-070

Curitiba - PR

e-mail: [ronaldofilardo@zipmail.com.br](mailto:ronaldofilardo@zipmail.com.br)