**Artigo original**Dartagnan Pinto Guedes ¹Joana Elisabete Ribeiro Pinto Guedes ²**SOMATÓTIPO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES DO MUNICÍPIO DE LONDRINA - PARANÁ - BRASIL**

SOMATOTYPES OF CHILDREN AND ADOLESCENT THE CITY OF LONDRINA, PARANÁ, BRAZIL

RESUMO

O estudo analisa os componentes do somatótipo em relação à idade cronológica e ao sexo em integrantes da população de crianças e adolescentes pertencentes ao município de Londrina – Paraná – Brasil. A amostra utilizada constituiu-se de 1180 sujeitos, com idades entre 7 e 17 anos, selecionados de forma aleatória. Para a determinação do somatótipo recorreu-se ao método proposto por Heath-Carter, envolvendo medidas antropométricas. Mediante os resultados encontrados conclui-se que, entre os rapazes, a endormofia foi pouco sensível a modificações com a idade. Entre as moças, esse componente demonstrou valores crescentes, particularmente a partir do início da adolescência. Com relação à mesomorfia, ambos os sexos apresentaram valores ligeiramente menores a cada ano durante todo o período etário estudado. A ectomorfia apresentou valores gradualmente mais elevados dos 7 aos 12 anos nas moças, e posteriormente tende a declinar. Os rapazes alcançaram valores mais elevados desse componente aos 16 anos. A endormofia foi, em média, maior nas moças do que nos rapazes em todas as idades. A mesomorfia e a ectomorfia, ao contrario, apresentou valores consistentemente mais elevados nos rapazes. Comparações com outros estudos sugerem coincidências na distribuição dos componentes do somatótipo, contudo apontam importantes diferenças em suas dimensões.

Palavra-chave: crescimento; somatótipo; crianças; adolescentes.

ABSTRACT

This study analyses somatotype components with relation to chronological age and gender, in members of the child and adolescent population of the city of Londrina, Paraná, Brazil. The sample comprised 1180 subjects from 7 to 17 years old selected at random. Somatotypes were determined by the Heath-Carter anthropometric method. From the results obtained it was concluded that endomorphy in boys was affected little by change in age, whereas in girls it exhibited increasing values, in particular from the start of adolescence on. Mesomorphy decreased slightly in both sexes year by year. Ectomorphy gradually increased from 7 to 12 years in girls and then tends to decline once more. The boys reached their highest levels in this component at age 16. On average, endomorphy was greater in girls than in boys at all ages. In contrast, boys exhibited consistently higher mesomorphy and ectomorphy values. Comparisons with other studies suggest similarities in the distribution of somatotype components, but point to significant differences in their dimensions.

Key words: growth; somatotype; children; adolescent

¹ Prof. Dr. da Universidade Estadual de Londrina - (UEL) e Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)

² Profa. MS. da Universidade Estadual de Londrina, (UEL)

INTRODUÇÃO

A técnica do somatótipo se constitui em recurso extremamente útil para análise das repercussões na variação da forma corporal que ocorrem em função dos processos de crescimento físico e de maturação biológica, e na monitoração das adaptações morfológicas provenientes dos hábitos alimentares e da prática de atividades físicas (Carter, 1980).

Em linhas gerais, o somatótipo procura descrever a configuração morfológica apresentada pelo indivíduo, mediante quantificação de seu tipo físico expresso por uma série de três componentes básicos. O primeiro, a endomorfia, relaciona-se com a participação que a quantidade de gordura corporal apresenta no estabelecimento do tipo físico. O segundo, a mesomorfia, reflete a influência do desenvolvimento músculo-esquelético. O terceiro componente, a ectomorfia, traduz a participação do aspecto de linearidade no tipo físico (De Garay et al., 1974). O estudo do somatótipo constitui-se portanto, em valioso instrumento de informação que permite a visualização global das modificações morfológicas ocorridas em função de alterações processadas simultaneamente a nível dos tecidos muscular, ósseo e adiposo.

A técnica do somatótipo foi originalmente descrita por Sheldon (1940), o que revolucionou a área biotipológica. O seu surgimento permitiu com que o tipo físico passasse a ser classificado por intermédio de uma escala numérica, eliminando dessa maneira distorções que surgiam pela falta de objetividade que caracterizava as técnicas anteriores. Desde então, a metodologia inicialmente proposta vem passando por modificações em seus conceitos e procedimentos com o propósito de atender eventuais limitações quanto ao custo dos instrumentos empregados, à complexidade de seus cálculos e, sobretudo, às deficiências com relação a coleta e a análise das informações (Cureton, 1951; Parnell, 1954; Damon et al., 1962; Heath, 1963; Heath & Carter, 1967).

Nesse sentido, o *International Committee for the Standardization of Physical Fitness Tests* aponta a proposta idealizada por Heath e Carter (1967) como a mais apropriada para análise do somatótipo nos dias de hoje. Essa preferência é atribuída a simplicidade e a menor margem de erro na coleta das informações, tendo em vista a proposta preconizar a utilização de técnicas antropométricas, além de permitir o emprego de recursos computacionais em seus

cálculos, o que aumenta sobremaneira a precisão de seus resultados e permite comparações mais seguras entre diferentes estudos.

Na tentativa de abordar a relação entre o tipo físico e o desempenho atlético, alguns estudos têm privilegiado a determinação do somatótipo em atletas de diferentes níveis de competição (Gomes & Araújo, 1980; Guimarães & DeRose, 1980; Thorland et al., 1981; Carter, 1984; Rodríguez et al., 1986; Wither et al., 1987); outros procuram relacionar os componentes do somatótipo com resultados de testes motores que exigem diferentes solicitações motoras (Guedes, 1982; Carter, 1985; Beunen et al., 1987). No entanto, poucos estudos têm sido desenvolvidos com a intenção de fornecer subsídios que possam contribuir quanto à participação dos processos de crescimento e de maturação na distribuição e nas dimensões dos componentes somatotipológicos em populações de não-atletas, poucos estudos vem sendo desenvolvidos.

No presente estudo procurou-se analisar o comportamento dos componentes do somatótipo em relação à idade cronológica e ao sexo em integrantes da população de crianças e adolescentes do município de Londrina - Paraná - Brasil, com o intuito de obter informações quanto às modificações relacionadas ao tipo físico em decorrência das adaptações morfológicas que ocorrem simultaneamente ao processo de crescimento nesse período.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O município de Londrina - Paraná localiza-se na região sul do Brasil, com uma população estimada em 400 mil habitantes. O clima da região é predominantemente subtropical e a temperatura média compensada varia por volta de 20°C. Do ponto de vista econômico, embora seja um centro urbano, existe o predomínio de atividades agropecuárias, apesar de apresentar um parque industrial em franca evolução. A renda familiar média mensal encontra-se entre as mais elevadas do país, em torno de 450 dólares. Portanto, dentro da realidade brasileira, pode-se considerar que a população londrinense representa um segmento privilegiado cultural, social e economicamente.

Para a elaboração do estudo foram utilizadas as informações contidas no banco de dados construído a partir do projeto de pesquisa intitulado "Estudo do Comportamento dos Padrões de Crescimento e Desenvolvimento dos

Escolares do Município de Londrina - Paraná”, desenvolvido entre 1988 e 1989, que inclui crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de idade de ambos os sexos (Guedes, 1987).

Os procedimentos utilizados para a seleção da amostra obedeceram a uma seqüência de etapas, na tentativa de se obter uma amostragem estratificada aleatória que fosse representativa da população escolar do município. Para tanto, num primeiro momento, os escolares da rede pública estadual de ensino do município de Londrina, estimados em torno de 47 mil, foram classificados separadamente por sexo e faixa etária, segundo a escola em que estavam matriculados. Na seqüência, considerando-se a decisão de trabalhar com apenas 4 estabelecimentos de ensino dentre os 64 existentes, elaborou-se uma listagem ordenando as escolas com base no número crescente de alunos matriculados. A seguir, sorteou-se de forma aleatória a primeira escola e, através da utilização de um procedimento do tipo “*zig-zague*”, realizou-se a seleção das três outras escolas incluídas no estudo.

Com relação ao tamanho da amostra, optou-se arbitrariamente por analisar cerca de 2,5% da população escolar que atendia às características estabelecidas no projeto, totalizando 1.180 sujeitos - tabela 1. Quanto à escolha dos escolares, houve a preocupação de se obter uma representatividade proporcional em relação à população considerada, tendo como referência o número de escolares, em termos de sexo e faixa etária, para cada escola separadamente. Assim, cada escola selecionada para o estudo contribuiu com um número de escolares proporcional à sua representatividade em relação à população total. Para a seleção dos escolares a nível de cada escola, procedeu-se inicialmente ao sorteio de turmas constituídas especificamente para o desenvolvimento das sessões de educação física

TABELA 1 - Número de sujeitos estudados no projeto “*Estudo do Comportamento dos Padrões de Crescimento e Desenvolvimento em Escolares do Município de Londrina - Paraná - Brasil*”.

Faixa Etária	Moças	Rapazes	Total
7 Anos	52	58	110
8 Anos	56	67	123
9 Anos	48	50	98
10 Anos	51	50	101
11 Anos	67	69	136
12 Anos	68	77	145
13 Anos	57	50	107
14 Anos	68	66	134
15 Anos	45	57	102
16 Anos	28	46	74
17 Anos	25	25	50
Total	565	615	1180

e, posteriormente, dentro de cada turma selecionada, sortearam-se os escolares necessários para compor a amostra representativa da escola.

Os critérios adotados para a exclusão de algum escolar sorteado para o estudo foram: (a) recusa em participar da coleta de dados; (b) não-autorização dos pais ou responsáveis; (c) algum problema físico que o impedisse temporária ou definitivamente de realizar as medidas; e (d) não-comparecimento à escola no dia marcado para a coleta dos dados. Nesses casos, procedeu-se a um novo sorteio, na tentativa de repor as eventuais perdas.

Para a determinação do somatótipo recorreu-se ao método proposto por Heath e Carter (1967) envolvendo medidas antropométricas. Quanto à mensuração da estatura, utilizou-se de estadiômetro com escala de medida de 0,1 cm; enquanto para a aferição do peso corporal foi empregada balança antropométrica com precisão de 100 gramas. As espessuras das dobras cutâneas foram realizadas por intermédio de compasso específico do tipo Harpenden, com precisão de medida de 0,1 mm obtida pela interpolação da escala original. Para as medidas dos diâmetros ósseos utilizou-se antropômetro ajustável de correições, com marcações a cada 0,1 cm. As medidas de circunferências foram realizadas mediante a utilização de fita métrica de aço flexível com precisão de uma casa decimal.

A equipe de avaliadores foi composta por dois professores de educação física, os quais desempenharam as mesmas funções durante todo o processo de coleta dos dados. Anteriormente à coleta definitiva dos dados foram determinadas as medidas de reprodutibilidade através do coeficiente de correlação de Pearson, recrutando-se um grupo de aproximadamente 200 crianças e adolescentes que não participaram no estudo. Os resultados apontaram valores de “r” entre 0,82 (medidas de espessuras de dobras cutâneas) e 0,98 (medidas de estatura).

A idade cronológica das crianças e dos adolescentes foi determinada de forma centesimal, tendo como referência a data de coleta dos dados. Para a formação dos grupos etários, a idade inferior foi considerada em 0,50 e a idade superior, em 0,49, centralizando-se a idade intermediária em anos completos. Por exemplo, o grupo etário de 7 anos foi formado tomando-se esta idade como posição intermediária e agrupando-se as informações dos 6,50 até os 7,49 anos de idade.

Os cálculos dos três componentes do somatótipo foram desenvolvidos por intermédio da utilização dos procedimentos matemáticos idealizados por Carter et al., (1983). Para análise do somatótipo individual e de grupos recorreu-se aos modelos interpretativos da "Somatotype Attitudinal Distance" - SAD - e do "Somatotype Attitudinal Mean" - SAM - propostos por Duquet e Hebbelinc (1977).

O tratamento estatístico das informações foi realizado através do pacote computadorizado SPSS versão 3.0 (Norusis, 1990), recorrendo-se inicialmente aos procedimentos da estatística descritiva. Na seqüência, para a identificação das diferenças específicas entre sexos e faixas etárias de cada componente do somatótipo separadamente, utilizou-se da análise de variância do tipo "two-way" com interação, acompanhada do teste de comparações múltiplas "post-hoc" de Scheffé. Entretanto, ao considerar o somatótipo como uma entidade unitária, procurando preservar seu princípio de unidade, as comparações foram interpretadas mediante as SADs envolvendo os cálculos da estatística "F", como descrito por Carter e Heath (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 apresenta informações estatísticas quanto às medidas de estatura e peso corporal, os componentes de endomorfia, mesomorfia e ectomorfia, além da SAM, que tem

por finalidade traduzir a dispersão dos somatótipos individuais em relação aos valores médios dos sujeitos pertencentes a um mesmo grupo etário e sexo.

Ao analisar separadamente cada componente do somatótipo, verifica-se que, com relação a endomorfia, os valores apresentados pelos rapazes foram significativamente menores aos das moças em todas as faixas etárias estudadas. Os resultados mostram ainda, entre os rapazes, uma tendência a manutenção da magnitude desse componente desde os 7 até os 17 anos, apesar de interrompida por um período de discreta diminuição e imediata recuperação ocorrido por volta dos 13-16 anos de idade. Por sua vez, as moças, até próximo aos 11 anos, também demonstraram uma espécie de platô nos valores desse componente; no entanto, a partir de então, depara-se com um constante e contínuo aumento até os 17 anos, sem qualquer interrupção ao longo desse período, fazendo com que as diferenças entre os sexos se acentuem extraordinariamente.

Dessa forma, os valores do componente de endomorfia, que procuram representar o desenvolvimento da gordura corporal em relação as medidas de estatura no estabelecimento do tipo físico, apresentaram comportamento bastante similar dos 7 aos 11 anos em ambos os sexos. Portanto, as evidências demonstram que o maior acúmulo de gordura, tanto das moças

TABELA 2 - Valores de média, desvio padrão e da estatística "F" quanto à influência do sexo, da idade e da interação sexo x idade dos componentes do somatótipo de crianças e adolescentes do município de Londrina - Paraná - Brasil¹.

Grupo Etário	Estatura		Peso Corporal		Endomorfia		Mesomorfia		Ectomorfia		SAM	
	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes
7 Anos	121,70	122,79	23,96	24,19	3,80	2,93 ^a	4,06	4,40	2,70	2,69	1,87	1,17
	5,02	5,89	4,58	3,42	1,37	0,80	0,91	0,66	1,87	0,88	1,61	0,69
8 Anos	126,42	126,69	25,87	26,29	3,90	2,90 ^a	3,85	4,23	2,76	2,86	1,80	1,28
	6,20	5,75	5,59	3,57	1,70	1,01	0,86	0,67	1,19	0,97	1,33	0,87
9 Anos	131,88	132,24	28,20	28,79	3,89	2,81 ^a	3,76	4,04	3,09	3,37	1,74	1,51
	5,12	5,79	4,98	5,05	1,56	1,37	0,73	0,77	1,18	1,11	1,12	1,17
10 Anos	134,45	136,88	29,77	31,99	3,63	3,02 ^a	3,63	4,23	3,31	3,18	1,55	1,63
	6,39	5,84	5,29	5,95	1,23	1,65	0,70	0,76	1,16	1,16	0,95	1,39
11 Anos	142,64	141,94	35,40	34,85	3,84	3,06 ^a	3,22	4,04 ^a	3,50	3,48	2,01	1,81
	6,86	6,68	8,09	7,41	1,68	1,74	0,97	0,90	1,49	1,27	1,37	1,46
12 Anos	149,44	146,99 ^a	40,47	37,53 ^a	4,06	2,88 ^b	3,21	3,95 ^a	3,52	3,74	2,25	1,69
	6,37	6,92	8,15	7,07	1,68	1,43	1,07	0,85	1,65	1,31	1,25	1,25
13 Anos	153,60	154,90	44,80	44,04	3,93	2,72 ^b	3,07	3,99 ^a	3,50	3,73	2,06	1,58
	7,37	10,42	9,02	10,71	1,58	1,18	1,02	0,97	1,58	1,26	1,30	1,18
14 Anos	158,18	160,54	48,77	47,87	4,11	2,47 ^b	3,01	3,89 ^a	3,24	3,98 ^a	1,67	1,57
	6,26	9,49	7,63	10,34	1,21	1,00	0,96	0,95	1,18	1,22	0,97	0,93
15 Anos	157,62	169,69 ^a	50,89	56,34 ^a	4,71	2,62 ^b	3,45	3,62	2,71	3,99 ^a	2,15	1,69
	6,19	8,88	7,39	10,46	1,58	1,14	1,32	0,96	1,52	1,21	1,34	0,87
16 Anos	157,52	172,06 ^b	51,01	58,36 ^b	4,83	2,41 ^b	3,29	3,53	2,67	4,03 ^b	2,12	2,02
	5,98	7,85	7,14	8,80	1,68	1,22	1,07	1,32	1,45	1,57	1,19	1,23
17 Anos	158,16	173,50 ^b	48,04	63,79 ^b	4,26	2,93 ^b	2,92	3,75 ^a	3,33	3,35	1,57	1,98
	5,52	9,68	5,10	10,73	1,14	1,46	0,99	1,20	1,14	1,30	1,01	1,09
F sexo	53,17		26,97		228,58		112,71		19,80		19,72	
F idade	525,84		246,46		0,39		9,85		6,75		2,78	
F sexo x idade	16,89		8,85		3,61		2,38		3,62		1,59	

como dos rapazes, observado nesse período (Guedes & Guedes, 1995), parece ter ocorrido em proporção semelhante ao crescimento da estatura. Depois, se entre as moças, a ascensão nos valores do componente de endomorfia possa ter refletido o maior aumento na disposição da gordura corporal, proporcionalmente ao menor incremento da estatura; entre os rapazes, a diminuição por alguns anos dos valores desse componente, traduziu a interrupção temporária constatada no aumento da gordura corporal paralelamente ao abrupto crescimento da estatura verificado nesse período.

Quanto ao componente de mesomorfia, observa-se que ambos os sexos apresentaram os valores médios mais elevados aos 7 anos, iniciando-se nesse momento progressivo decréscimo bastante semelhante até por volta dos 10 anos. Após essa idade, em razão dos rapazes terem alcançado relativa estabilidade em seus escores até os 17 anos, e as moças, ao contrário, continuarem demonstrando menores valores a cada ano, as comparações entre os sexos passaram a apresentar diferenças significativas estatisticamente favorecendo os rapazes.

Considerando que através dos cálculos do componente de mesomorfia tenta-se obter informações quanto ao desenvolvimento muscular e esquelético por unidade de estatura, os resultados encontrados apontam no sentido de que o ganho da massa muscular e óssea observado nas crianças e nos adolescentes amostrados foi menor do que o incremento da estatura observado nesse período. Reforçando essa posição, percebe-se que as faixas etárias responsáveis pelos maiores índices de ganho médio anual entre as medidas de estatura, por volta dos 10-13 anos entre as moças e 12-15 anos entre os rapazes (Guedes & Guedes, 1997), coincidiram com os períodos de maior decréscimo nos valores médios desse componente.

Os valores representativos do componente de ectomorfia encontrados em ambos os sexos revelaram inicialmente comportamento ascendente, seguido de um processo de nivelamento por alguns anos, e encerrando com tendência de declínio de seus escores. Entre as moças, o aumento dos valores ocorreu até por volta dos 11 anos; depois, permaneceram constantes até os 14 anos, iniciando-se, na sequência, progressivo decréscimo até os 17 anos. Por outro lado, os rapazes apresentaram valores continuamente superiores com a idade até os 12 anos, acompanhado por uma estabilização até os 16 anos, e concluindo com dis-

creta tendência de redução de seus valores aos 17 anos de idade.

Com base no pressuposto de que o componente de ectomorfia deverá traduzir o aspecto de linearidade corporal, mediante relação entre as medidas de estatura e de peso corporal, os resultados encontrados demonstram um crescimento linear proporcionalmente maior do que o ganho ponderal nas crianças e nos adolescentes analisados no estudo até próximo aos 11-12 anos, produzindo portanto valores de ectomorfia mais elevados a cada ano. Depois, em virtude do equilíbrio encontrado entre o ganho de massa corporal e o aumento da estatura, em consequência do surto de crescimento puberal (Malina & Bouchard, 1991), os valores de ectomorfia se estabilizaram. Contudo, quando iniciou-se o processo de desaceleração do crescimento estatural, os valores de ectomorfia tenderam a um decréscimo, em razão do constante aumento observado nas medidas do peso corporal.

Em síntese, ao confrontar o comportamento apresentado por cada um dos componentes do somatótipo, percebe-se que, nas idades mais precoces, ambos os sexos demonstraram um decréscimo nos valores médios de mesomorfia, concomitante a um aumento nos valores médios de ectomorfia. Nas idades mais avançadas, enquanto os rapazes tenderam a reverter ligeiramente essa disposição, as moças continuaram apresentando discreto decréscimo nesses dois componentes. Com relação aos valores de endomorfia, ao se comparar os grupos etários mais jovens com os de mais idade, percebe-se que apenas as moças apresentaram modificações nesse componente, apontando maior aumento com o passar dos anos. Ainda, os rapazes amostrados foram, em média, mais mesomórficos e ectomórficos do que as moças, com essa superioridade aumentando drasticamente na adolescência.

Consultando a literatura, constata-se que o comportamento de modificação com a idade dos três componentes do somatótipo foi semelhante ao encontrado em outros estudos (Parizkova & Carter, 1976; Duquet et al., 1993; Jib & Ohsawa, 1996). Portanto, esses achados reforçam a hipótese de que, mesmo permanecendo estáveis em alguns momentos, os componentes do somatótipo estão sujeitos a modificações significativas durante a infância e a adolescência.

Uma outra fonte de informações quanto à caracterização somatotípica de uma amostra é a análise da proporção de ocorrência nas diferentes categorias do somatótipo (Carter,

1983). Com essa estratégia tem-se uma visão da distribuição do somatótipo como uma entidade única, preservando seu princípio teórico de unidade, ao passo que a análise dos componentes separadamente privilegia a participação isolada de cada segmento: adiposidade, desenvolvimento muscular-esquelético e linearidade, na configuração morfológica do indivíduo. Assim sendo, esses dois procedimentos de análise podem auxiliar um ao outro, tornando-se igualmente relevantes e necessários a melhor compreensão de suas variações.

Os resultados encontrados com a distribuição individual do somatótipo por categorias - tabela 3 - revelam que, nas idades mais precoces, os somatótipos dos rapazes tenderam a se concentrar nas categorias endo-mesomorfo e mesomorfo balanceado. Depois, com o passar dos anos, em razão da diminuição verificada nos valores do componente de endomorfia e do

simultâneo aumento no componente de ectomorfia, observa-se deslocamento dos somatótipos para a categoria meso-ectomorfo, alcançando proporções por volta de 35-40% a partir dos 11-12 anos. As moças, a princípio, apresentaram maior incidência nas categorias meso-endomorfo, mesomorfo-endomorfo e mesomorfo balanceado. No entanto, com o aumento nos valores do componente de endomorfia acompanhado pela diminuição no componente de ectomorfia ocorrido com a idade, na adolescência constata-se substancial modificação nessa proporção, levando a um predomínio bastante mais acentuado da categoria meso-endomorfo sobre as demais.

Um importante recurso também empregado na análise do somatótipo é a disposição dos somatopontos por intermédio do sistema de coordenadas x e y na chamada somatocarta. Nesse sentido, a figura 1 mostra que embora os

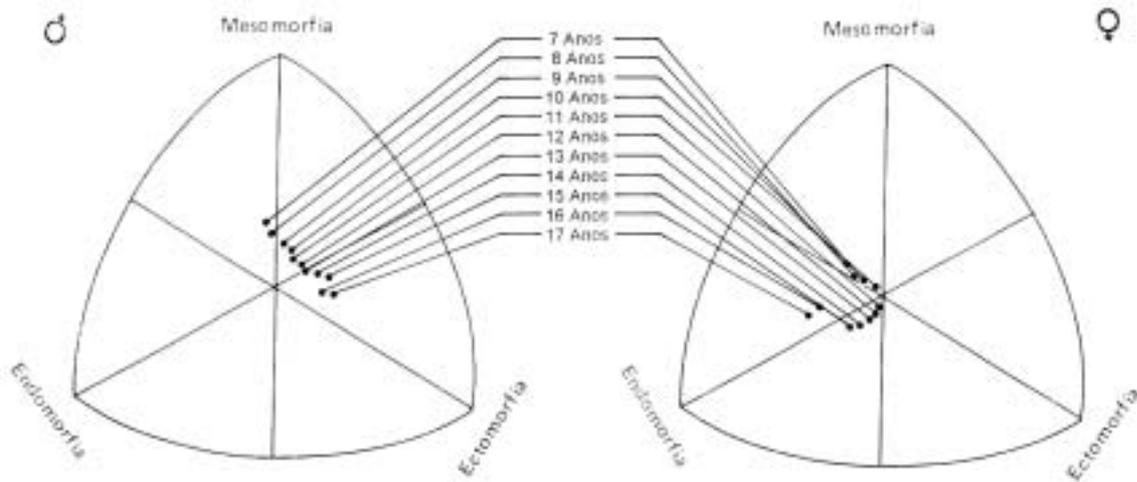


Figura 1 - Somatopo de crianças e adolescentes do município de Londrina, Parana - Brasil.

TABELA 3 - Porcentagem de ocorrências nas diferentes categorias do somatótipo baseadas nas áreas da somatocarta de crianças e adolescentes do município de Londrina - Paraná - Brasil

Categorias do Somatipo	Faixa Etária																					
	7 Anos		8 Anos		9 Anos		10 Anos		11 Anos		12 Anos		13 Anos		14 Anos		15 Anos		16 Anos		17 Anos	
	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce	Men	Parce
Endomorfo Balanceado	2	-	-	-	2	-	8	-	3	-	2	-	7	4	4	-	11	2	7	-	4	12
Meso-Endomorfo	17	-	21	5	21	8	10	10	22	13	27	5	23	6	31	3	36	7	39	4	28	4
Mesomorfo-Endomorfo	16	9	16	8	17	6	16	2	8	-	6	8	5	-	4	5	9	5	14	4	4	4
Endo-Mesomorfo	12	33	7	24	4	8	6	10	3	7	2	9	4	10	3	9	9	4	-	7	-	8
Mesomorfo Balanceado	17	23	16	25	8	14	10	12	-	7	3	8	2	10	2	9	-	9	-	13	-	16
Ecto-Mesomorfo	2	12	4	13	6	18	-	30	-	17	-	8	-	12	-	18	-	14	-	15	-	4
Mesomorfo-Ectomorfo	8	17	9	15	8	16	6	16	2	17	4	17	2	22	-	12	-	7	-	4	4	8
Meso-Ectomorfo	4	3	9	6	13	24	18	20	9	35	7	40	9	28	-	35	2	40	-	33	-	24
Ectomorfo Balanceado	2	-	9	-	10	2	16	-	24	2	19	4	14	8	7	9	9	7	4	13	8	12
Endo-Ectomorfo	8	-	4	-	2	4	-	-	18	-	18	-	21	-	19	-	11	4	14	2	12	4
Endomorfo-Ectomorfo	4	-	4	-	4	-	-	-	5	-	7	1	2	-	18	-	4	-	14	-	8	-
Ecto-Endomorfo	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	3	-	7	-	6	-	7	-	7	-	28	-
Central	10	3	2	5	2	-	10	-	6	2	3	-	5	-	6	-	2	2	-	4	4	4

somatopontos das moças e dos rapazes se agrupam próximo ao eixo central da somatocarta, com a idade experimentam deslocamentos em diferentes direções. A distribuição dos somatopontos observada entre os rapazes é quase totalmente confinada na área de predominância mesomorfa. Entretanto, a partir do início da adolescência, tende a dirigir-se em direção a área de predominância ectomorfa no extremo inferior direito da somatocarta. Entre as moças, até por volta dos 10 anos de idade, verifica-se que os somatopontos se localizam bem próximo ao eixo fronteiro entre os setores de predominância mesomorfa e endomorfa. Depois, nas idades mais avançadas, é nítida a tendência de afastamento dos somatopontos em direção ao extremo inferior esquerdo da somatocarta, traduzindo a superioridade do componente endomorfo sobre os demais na adolescência.

Uma outra informação que se pode visualizar mediante a disposição dos somatopontos na somatocarta é o aspecto de dimorfismo sexual e a intensidade das modificações com a idade dos somatótipos médios. A SAD na confrontação de dois somatopontos e a distância migratória na determinação da magnitude das diferenças entre sucessivos somatopontos são os parâmetros somatotipológicos mais utilizados para essa finalidade. Se a determinação da SAD quantifica quão distante se localiza um somatoponto de outro na somatocarta, preservando o aspecto de tridimensionalidade do somatótipo (Duquet & Hebbelink, 1977), os cálculos da distância migratória resultam do somatório das SADs encontradas entre os somatopontos envolvidos nas comparações (Carter & Heath, 1990).

As SADs de cada faixa etária em comparação com as outras são mostradas na tabela 4. A princípio, como era de se esperar, verificam-se valores que aumentam gradativamente com o comprimento dos intervalos etários. Os valores das SADs mais elevados foram encontrados quando das comparações entre os somatótipos médios observados próximo as idades de início do período puberal e os de idade mais precoces, evidenciando dessa maneira os reflexos que as modificações estruturais e morfológicas que acompanham a puberdade podem provocar no somatótipo dos jovens, notadamente entre as moças.

Ao longo dos onze anos estudados, dos 7 aos 17 anos de idade, entre os rapazes a distância migratória observada foi de 3,85, enquanto entre as moças esse valor se apresentou mais elevado, 4,21. Fracionando esse período por grupo etário, dos 7 aos 12 anos, as distâncias migratórias calculadas para as moças e para os rapazes foram 1,64 e 1,81 unidades respectivamente; ao passo que, dos 13 aos 17 anos, os rapazes apresentaram valores por volta de 2,04, e as moças, 2,57 unidades. Portanto, parece ter ficado demonstrado que as mudanças no somatótipo médio no grupo dos mais jovens foram menos intensas do que no grupo de idades mais avançadas, confirmando a tese de que a adolescência é um dos períodos do desenvolvimento humano responsável pelas maiores variações em termos de somatótipo (Malina & Bouchard, 1991; Gabbard, 1992).

A despeito dos aspectos de dimorfismo sexual, verifica-se que as SADs encontradas na confrontação dos somatótipos médios das moças e dos rapazes em cada faixa etária apresentaram comportamento crescente com a ida-

TABELA 4 - "Somatotype Attitudinal Distance" - SAD - de cada faixa etária em relação as outras de crianças e adolescentes do município de Londrina - Paraná - Brasil ¹.

Faixas Etárias	7 Anos	8 Anos	9 Anos	10 Anos	11 Anos	12 Anos	13 Anos	14 Anos	15 Anos	16 Anos	17 Anos
7 Anos	-	0,24	0,50	0,77	1,16 ^b	1,21 ^b	1,28 ^b	1,62 ^b	1,10 ^b	1,34 ^b	1,38 ^b
8 Anos	0,24	-	0,34	0,65	0,97 ^b	1,01 ^b	1,08 ^b	1,00 ^b	1,09 ^b	1,10 ^b	1,15 ^b
9 Anos	0,78	0,55	-	0,34	0,68	0,72 ^a	0,80 ^a	0,80 ^a	0,96 ^b	1,23 ^b	1,04 ^b
10 Anos	0,53	0,34	0,34	-	0,50	0,64	0,65	0,79 ^a	1,25 ^b	1,40 ^b	1,05 ^b
11 Anos	0,88 ^a	0,67	0,27	0,35	-	0,22	0,17	0,43	1,20 ^b	1,29 ^b	1,34 ^b
12 Anos	1,14 ^b	0,89 ^a	0,39	0,64	0,33	-	0,19	0,35	1,07 ^b	1,15 ^b	1,26 ^b
13 Anos	1,14 ^b	0,92 ^a	0,37	0,67	0,42	0,17	-	0,32	1,17 ^b	1,24 ^b	1,21 ^b
14 Anos	1,46 ^b	1,25 ^b	0,71	1,02 ^b	0,79 ^a	0,48	0,37	-	0,91 ^b	0,96 ^b	1,00 ^b
15 Anos	1,55 ^b	1,31 ^b	0,77	1,09 ^b	0,79 ^a	0,49	0,46	0,31	-	0,20	0,93 ^b
16 Anos	1,68 ^b	1,45 ^b	0,92 ^a	1,26 ^b	0,99 ^b	0,69	0,63	0,37	0,23	-	0,95 ^b
17 Anos	0,93 ^b	0,69	1,07 ^b	0,52	0,34	0,44	0,60	0,79 ^a	0,71 ^a	0,96 ^b	-

¹ Triângulo superior direito informações relativas às moças.

Triângulo inferior esquerdo informações relativas aos rapazes.

Diferenças Significativas Estatisticamente: ^a 0,01 < p < 0,05, ^b p < 0,01

de, traduzindo invariavelmente diferenças intersexos mais acentuadas a cada ano - tabela 5. A maior adiposidade, traduzida pelo componente de endomorfia mais elevado, associada ao menor desenvolvimento muscular e esquelético, representado pela diminuição do componente de mesomorfia, observados simultaneamente com o aumento da idade entre as moças assumiram papel decisivo para que essas diferenças fossem se elevando a cada ano.

TABELA 5 - "Somatotype Attitudinal Distance"- SAD - entre sexos de crianças e adolescentes do município de Londrina - Paraná - Brasil.

7 Anos	8 Anos	9 Anos	10 Anos	11 Anos	12 Anos	13 Anos	14 Anos	15 Anos	16 Anos	17 Anos
0,93 [*]	1,06 [*]	1,15 [*]	0,87 [*]	1,13 [*]	1,32 [*]	1,54 [*]	2,01 [*]	2,46 [*]	2,79 [*]	1,57 [*]

Diferenças Significativas Estatisticamente: ^{*} 0,01 < p < 0,05, ^{*} p < 0,01

todas as faixas etárias possíveis de comparações. Entre as moças, ocorrem diferentes tendências, com as londrinenses apresentando maior endomorfia e menores mesomorfia e ectomorfia desde as idades mais precoces até as idades mais avançadas. De forma antagônica, ao confrontar os resultados aqui encontrados com os apresentados por estudos desenvolvidos em países africanos (Singh & Sidhu, 1980; Toriola & Igbokwe, 1985), constata-se que tanto as moças como os rapazes de Londrina - Paraná foram mais endomorfos e mesomorfos, porém menos ectomorfos. Ainda, a maior linearidade dos jovens africanos, assim como a superioridade dos londrinenses em termos de endomorfia e mesomorfia, se acentuam drasticamente na adolescência. Com referência aos estudos envolvendo as populações dos Estados Unidos e dos países sul-americanos localizados na literatura (Slaughter et al., 1977; Pérez et al., 1985), as discrepâncias quanto à metodologia adotada na determinação do somatótipo e os procedimentos na formação dos grupos etários empregados por um e por outro estudo inviabilizam qualquer comparação mais confiável nesse sentido.

Com a intenção de buscar subsídios que possam justificar as diferenças inter populações, freqüentemente observadas em estudos que envolvem informações relacionadas aos aspectos estruturais e morfológicos de crianças e adolescentes de diferentes países, de imediato surge a influência dos fatores genéticos (Guedes & Guedes, 1995). Contudo, torna-se necessário considerar também o importante papel dos moduladores ambientais, particularmente no que se refere ao padrão nutricional, ao clima e aos hábitos de saúde e de prática da atividade

Ao estabelecer comparações com estudos envolvendo amostras de crianças e adolescentes de outros países, verifica-se que, com relação a população européia (Stepnicka, 1976; Duquet, 1980; Formosi, 1982; Holopainen et al., 1984;), os rapazes londrinenses, via de regra, demonstraram ser ligeiramente menos endomorfos e mesomorfos, sobretudo a partir dos 11-12 anos. Porém, apresentaram importantes similaridades quanto à ectomorfia em

física, que, ao interagir com o genótipo, passam a desempenhar decisiva participação no crescimento dos jovens (Mueller, 1986).

Tempos atrás se desenvolveu pesquisa bastante similar ao presente estudo, com o objetivo de estabelecer o perfil somatotípico de escolares amostrados a partir dessa mesma população (Guedes, 1983). Tendo em vista as semelhanças quanto aos procedimentos metodológicos empregados em ambos os estudos e considerando o espaço de tempo que separa as duas coletas de dados, comparações entre seus resultados podem apresentar informações voltadas ao desenvolvimento de inferências quanto à tendência secular do somatótipo da população jovem do município de Londrina - Paraná entre as décadas de 1970-80.

Ao comparar os resultados encontrados nos dois estudos percebe-se que, embora possam existir coincidências na distribuição dos somatótipos com relação à idade e ao sexo, são observadas diferenças inter-componentes importantes. Os valores médios mostram que no espaço de uma década os jovens londrinenses de ambos os sexos tornaram-se mais endomorfos. Em geral, essas diferenças giram por volta de 0,8 e 0,5 unidades entre as moças e os rapazes respectivamente. Quanto à mesomorfia, os resultados encontrados mais recentemente apontam valores de 0,2 a 0,4 unidades menores que há uma década atrás, com maior deterioração do desenvolvimento muscular e esquelético entre as moças. A ectomorfia foi o componente que apresentou maiores semelhanças entre os dois estudos. As diferenças, quando ocorreram, favorecem as amostras analisadas no final dos anos 80. No

entanto, além de serem desprezíveis, demonstram forte tendência a se anularem nas idades mais avançadas.

De forma especulativa, ao procurar explicações para as diferenças observadas no somatótipo dos jovens londrinenses ao longo da última década, deve-se destacar os inúmeros fatores advindos do meio ambiente, fundamentalmente no que se refere aos hábitos alimentares e ao nível de prática da atividade física. Ao considerar que maiores quantidades de gordura corporal podem advir de adaptações morfológicas induzidas por inapropriado consumo nutricional (Parizková, 1982), a princípio, parece lógico aceitar o ponto de vista de que, nessa última década, os jovens londrinenses poderiam estar apresentando dieta proporcionalmente mais rica quanto à ingestão de lipídios e de maior teor calórico, tendo como conseqüência elevações no componente de endomorfia. O nível habitual de prática da atividade física também é outro fator que pode induzir a modificações na quantidade de gordura de crianças e adolescente (Taylor & Baranowski, 1991). Desse modo, não se pode descartar a possibilidade dos jovens londrinenses mais recentemente estarem apresentando um cotidiano fisicamente menos ativo. Sobretudo, pelo fato dos valores do componente de mesomorfia, que representam o desenvolvimento muscular e esquelético, tecidos que podem apresentar adaptações positivas ao nível de prática da atividade física, também terem demonstrado reduções em sua magnitude.

Ao retomar as comparações quanto ao componente de ectomorfia, parecem existir indícios no sentido de que as discretas diferenças encontradas possam ser atribuídas as divergências temporárias quanto aos níveis de maturação biológica, visto que, aos 16-17 anos de idade, momento em que provavelmente os integrantes de ambos os estudos já estivessem bastante próximo do estágio adulto, existem coincidências entre os valores desse componente nos dois estudos considerados.

CONCLUSÃO

O estudo apesar das limitações por realizar análise mediante abordagem transversal dos dados indica que os componentes do somatótipo tenderam a apresentar modificações importantes com a idade. Entre os rapazes, nas idades mais jovens, os valores de endomorfia e mesomorfia decresceram ligeiramente, enquan-

to os de ectomorfia, pelo contrário, aumentaram sistematicamente. A partir do início da adolescência, os valores de endomorfia demonstraram tendência de recuperação alcançando valores próximos aos apresentados aos 7 anos, ao passo que os valores de mesomorfia e ectomorfia permaneceram constantes até próximo dos 17 anos. Entre as moças, os valores de endomorfia aumentaram drasticamente enquanto os de mesomorfia apresentaram progressivo decréscimo dos 7 aos 17 anos. A ectomorfia inicialmente apresentou valores mais elevados com a idade, seguido por platô de alguns anos e encerrando com tendência de declínio. Nas comparações intersexos, enquanto as moças demonstraram ser significativamente mais endomorfas em todas as idades estudadas, os componentes de mesomorfia e ectomorfia começaram a apresentar diferenças sexuais mais visíveis, e favoráveis aos rapazes, a partir do início da adolescência, acentuando-se com a idade.

Quanto à distribuição individual dos componentes, nas idades mais precoces moças e rapazes demonstraram igualmente maior incidência nas categorias do somatótipo onde existe predomínio do componente de mesomorfia, acompanhada por similar participação dos componentes de endomorfia e ectomorfia - somatótipo mesomorfo-balanceado. Contudo, com o passar dos anos, se entre os rapazes o componente de mesomorfia continuou a predominar, no entanto, agora, juntamente com o componente de ectomorfia - somatótipo mesomorfo-ectomorfo - entre as moças, o componente de mesomorfia perdeu força dando lugar ao predomínio da endomorfia - somatótipo meso-endomorfo. Dessa maneira, se na infância existiu alguma semelhança entre os somatótipos de ambos os sexos, na adolescência os somatótipos das moças e dos rapazes divergiram acentuadamente.

Em comparação com informações existente na literatura, embora tenham ocorrido coincidências quanto à distribuição dos componentes nos somatótipos médios encontrados em outros estudos, constatou-se importantes diferenças quanto às dimensões dos componentes. Na maioria das vezes, as moças aqui analisadas demonstraram ser mais endomorfas e menos mesomorfas, e os rapazes menos mesomorfos que integrantes da população jovem de países europeus, sobretudo na adolescência.

E finalmente, confrontando resultados encontrados em amostras selecionadas nos anos

70 e 80 na população jovem de Londrina - Paraná torna-se possível concluir que, ao longo dessa última década, as crianças e os adolescentes londrinenses de ambos os sexos tenderam a elevar seus valores médios de endomorfia e a reduzirem os de mesomorfia, particularmente entre as moças e a partir dos 10-11 anos de idade. Portanto, ao levar em conta a relação inversa existente entre maior quantidade de gordura corporal associada ao menor desenvolvimento músculo-esquelético com melhor estado de saúde, parece clara a necessidade da implementação de programas direcionados à modificação dos hábitos alimentares e ao incremento da prática da atividade física, na tentativa de alcançar adaptações morfológicas positivas que venham a oferecer maior impacto na saúde dessa população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beunen, G. et al. (1987). Somatotype as related to age at peak velocity and to peak velocity in height, weight and static strength in boys. **Human Biology**, 59, 641-655.
- Carter, J. E. L. (1980). The contributions of somatotyping to kinanthropometry. In: M. Ostry, M. et al. (Eds). **Kinanthropometry II**. (pp 409-421). Baltimore: University Park Press.
- Carter, J. E. L. (1984). **Physical Structure of Olympic Athletes. Part II: Kinanthropometry of Olympic Athletes**. Basel: Karger.
- Carter, J. E. L. (1985). Morphological factors limiting human performance. In: H.M. Eckert, H. M. & D. H. Clarke (Eds). **The Limits of Human Performance**. (pp 106-117). II. Champaign: Human Kinetics.
- Carter, J. E. L. & Heath, B. H. (1990). **Somatotyping - Development and Applications**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carter, J. E. L. et al. (1983). Advances in somatotype methodology and analysis. **Yearbook of Physical Anthropology**, 26, 193-213.
- Cureton, T. K. (1951). **Physical Fitness of Champion Athletes**. II. Urbana: University of Illinois Press.
- Damon, A. et al. (1962). Predicting somatotype from body measurements. **American Journal of Physical Anthropology**, 20, 461-474.
- De Garay, A. L. et al. (1974). **Genetic and Anthropological Studies of Olympic Athletes**. New York: Academic Press.
- Duquet, W. (1980) **Applicability of the Heath-Carter Somatotype Method to 6 to 13 year old children**. PhD Dissertation. Brussel, Belgium, Vrije University Brussel.
- Duquet, W. & Hebbelink, M. (1977). Application of the somatotype attitudinal distance to the study of group and individual somatotype status and relations. In O.Eiben, (Eds). **Growth and Development: Physique**. (pp377-384). Budapest: Hungarian Academy of Sciences.
- Duquet, W. et al. (1993). Longitudinal study of the stability of the somatotype in boys and girls. In W. Duquet, & J. A. P. Day. (Eds). **Kinanthropometry IV**. (pp 54-67). London: E & FN Spon.
- Farmosi, I. (1982). Results of constitutional and motor examinations of male athletes. **Glasnik Antropoloskog Društva Jugoslavije**, 19, 35-51.
- Gabbard, C. (1992). **Lifelong Motor Development**. Dubuque: Wm. C. Brown.
- Gomes, P. S. C. & Araújo, C. G. S. (1980). O somatótipo do atleta brasileiro de elite. **Revista Brasileira de Educação Física e Desportos**, 12(46), 55-68.
- Guedes, D. P. (1982). Estudo da correlação entre o somatótipo e variáveis de performance física em escolares. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, 3(3), 99-103.
- Guedes, D. P. (1983). Estudos antropométricos entre escolares. **Revista Brasileira de Educação Física e Desportos**. 11(51),12-17.
- Guedes, D. P. & Guedes, J. E. R. P. (1993). Crescimento e desempenho motor em escolares do município de Londrina, Paraná, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 9(Supl. 1), 58-70.
- Guedes, J. E. R. P. & Guedes, D. P. (1995). Características de crescimento em crianças e adolescentes do município de Londrina - Paraná. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina**, 10(17),56-70.
- Guedes, D. P. & Guedes, J. E. R. P. (1997). **Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Crianças e Adolescentes**. São Paulo: Editora CLR Balieiro.
- Guimarães, A. C. S. & De Rose, E. H. (1980). Somatotype of brasilian student track and field athletes of 1976. In M. Ostry, M. et al.(Eds). **Kinanthropometry II**. (pp231-238) Baltimore: University Park Press.
- Heath, B. H. (1963). Need for modification of somatotype methodology. **American Journal of Physical Anthropology**, 21, 227-233.
- Heath, B. H. & Carter, J. E. L. (1967). A modified somatotype method. **American Journal of Physical Anthropology**, 27, 57-74.
- Holopainen, S. et al.(1984). Level and rate of development of motor fitness, motor abilities and skills by somatotype. **Scandinavian Journal of Sports Sciences**, 6(2), 67-75.
- Ji, C. & Ohsawa, S. (1996). Changes in somatotype during growth in chinese youth 7-18 years of age. **American Journal of Human Biology**, 8, 347-359.
- Malina, R. M. & Bouchard, C. (1991). **Growth, Maturation, and Physical Activity**. II. Champaign: Human Kinetics Books.

- Mueller, W. H. (1986). Environmental sensitivity of different skinfold sites. **Human Biology**, 58(4), 499-506.
- Norusis, M. J. (1990). **SPSS/PC for the IBM/PC - Release 3.0**. II, Chicago: SPSS.
- Parizková, J. (1982). **Gordura Corporal e Aptidão Física**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois.
- Parizková, J. & Carter, J. E. L. (1976). Influence of physical activity on stability of somatotypes in boys. **American Journal of Physical Anthropology**, 44, 327-340.
- Parnell, R. W. (1954). Somatotyping by physical anthropometry. **American Journal of Physical Anthropology**, 12, 209-239.
- Pérez, B. et al. (1985). **Características Somatotípicas Asociadas con la Edad y Sexo en un Grupo de Escolares Venezolanos**. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Rodriguez, C. et al. (1986). Contribution to the study of the morphological profile of highly competitive male Cuban athletes. **Boletín Científico-Técnico, Inder Cuba**. 1/2, .6-24.
- Sheldon, W. H. (1940). **The Varieties of Human Physique**. New York: Harper and Brothers.
- Singh, S. P. & Sidhu, L. S. (1980). Changes in somatotypes during 4 to 20 years in Gaddi Rajput boys. **Zeitschrift fur Morphologie und Anthropologie**, 71, 285-293.
- Slaughter, M. H. et al. (1977). Relationship of somatotype and body composition to physical performance in 7-12 year old boys. **Research Quarterly**, 48, 159-168.
- Stepnicka, J. (1976). Somatotypes, body posture, motor level and motor activity of youth. **Acta Universitatis Carolinae, Gymnica**, 12, 1-93.
- Thorland, W. G. et al. (1981). Body composition and somatotype characteristics of junior olympic athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 13(5), 332-338.
- Toriola, A. L. & Igbokwe, N. U. (1985). Relationship between perceived physique and somatotype characteristics of 10 to 18 year old boys and girls. **Perceptual and Motor Skill**, 60, 878.
- Taylor, W. & Baranowski, T. (1991). Physical activity, cardiovascular fitness, and adiposity in children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 62(2), 157-163.
- Withers, R. T. et al. (1987). Somatotypes of South Australian female games players. **Human Biology**, 59, 575-587.

Endereço dos Autores:

Rua Professor Samuel Moura, nº 328 – CEP 86.061-070 – Londrina – Paraná.
E-Mail: darta@sercomtel.com.br