

Crescimento físico de escolares: comparação com a referência do Centers for Disease Control and Prevention mediante o método LMS

Physical growth of schoolchildren: a comparison with the Centers for Disease Control and Prevention reference using the LMS method

Dartagnan Pinto Guedes ¹
 Fábio Antônio Néia Martini ²
 Marcelo Brandão Borges ³
 Rinaldo Bernardelli Júnior ⁴

¹ Universidade Estadual de Londrina. Campus Universitário. Rodovia Celso Garcia Cid – Km 380. Londrina, PR, Brasil. CEP: 86.051-990. E-mail: darta@sercomtel.com.br

²⁻⁴ Faculdade Estadual de Educação Física de Jacarezinho. Jacarezinho, PR, Brasil.

Abstract

Objectives: to analyze physical growth in a representative sample of children and adolescents from the school population of the city of Londrina, Paraná, in the southern region of Brazil, by comparison with the Centers for Disease Control and Prevention reference (CDC-2000).

Methods: a total of 6084 subjects (3135 girls and 2949 boys) aged 7 to 18 years-old were included in the study. The body weight-for-age and height-for-age percentiles were obtained using the LMS method. The statistical and graphical comparisons were based on the corresponding percentiles of the CDC-2000 reference, estimated using the same method.

Results: in general, the values of L, M and S parameters and the estimated percentiles agree with those of the CDC-2000 reference, principally in adolescents of both sexes aged over 14 years. The discrepancies between the estimated and published values fluctuated between 0.02 and 0.71 % for the positive values and -0.01 and -2.84% for the negative values.

Conclusions: the body weight-for-age and height-for-age percentiles of representative samples from schoolchildren in Londrina, Paraná, obtained using the LMS method, do not differ substantially from those of the CDC-2000 reference.

Key words Anthropometry, Body weight, Height, Child, Adolescent

Resumo

Objetivos: analisar o crescimento físico em amostra representativa de crianças e adolescentes da população escolar da cidade de Londrina, Paraná, em comparação com a referência proposta pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDC-2000).

Métodos: a amostra foi constituída por 6084 sujeitos (3135 do sexo feminino e 2949 do sexo masculino) com idades entre 7 e 18 anos. Os percentis equivalentes às medidas de massa corporal e de estatura para a idade foram obtidos mediante o método LMS. As comparações estatísticas e gráficas foram estabelecidas com os correspondentes percentis da referência CDC-2000, calculados por intermédio do mesmo método.

Resultados: em geral, os valores dos parâmetros L, M e S e dos percentis calculados se aproximaram dos valores da referência CDC-2000, sobretudo nos adolescentes de ambos os sexos com mais de 14 anos de idade. As discrepâncias entre os valores calculados e publicados variaram entre 0,02 e 0,71% para os valores positivos e -0,01 e -2,84% para os valores negativos.

Conclusões: os percentis equivalentes às medidas de massa corporal e de estatura para a idade de amostra representativa de escolares de Londrina, Paraná, obtidos pelo método LMS não diferem substancialmente da referência CDC-2000.

Palavras-chave Antropometria, Peso corporal, Estatura, Criança, Adolescente

Introdução

Indicadores associados ao crescimento físico são particularmente determinados por fatores biológicos intrínsecos. Porém, ao mesmo tempo, tornam-se bastante sensíveis às características de contingências ambientais, como é o caso dos aspectos econômicos, geoclimáticos, sociais e culturais, que podem com maior ou menor intensidade modular a expressão do potencial genético.^{1,2}

Como consequência desta complexa interação biológica e ambiental, o crescimento físico é definido por uma extraordinária heterogeneidade intra e interpoblacional, constituindo-se, portanto, em um atributo de utilização singular na aferição do estado de saúde, considerando que contribui de maneira decisiva para o diagnóstico de possíveis deficiências no campo nutricional.³ Também, programas de monitoração sistemática do crescimento físico são consensualmente aceitos como importante balizador da qualidade de vida de uma população jovem específica, ou da extensão quanto às distorções existentes em uma mesma população em seus diferentes subgrupos.⁴

Estudos prévios envolvendo populações jovens de diferentes regiões brasileiras,⁵ e de outras partes do mundo,⁶ apontaram de maneira efetiva a heterogeneidade existente na magnitude dos indicadores associados ao crescimento físico. Por outro lado, qualquer interpretação individual ou populacional do crescimento físico requer comparações entre a dimensão considerada e um sistema referencial previamente elaborado. Neste caso, a literatura tem sugerido que as referências sejam elaboradas com base em informações coletadas em populações jovens de países desenvolvidos, onde, supostamente, possam existir as melhores condições ambientais para que ocorra um crescimento físico considerado como ideal em seus integrantes.³

Essa proposta baseia-se no pressuposto de que os indicadores associados ao crescimento físico seguem, necessariamente, uma característica biológica única e altamente resistente às influências externas. Portanto, as eventuais interrupções em sua sequência em razão de algum tipo de agressão temporária do meio ambiente são compensadas por processos de auto-regulação que entram em operação logo após seu desaparecimento, recuperando, desta forma, seu curso esperado. Em sendo assim, as possíveis divergências observadas nas dimensões dos indicadores associadas ao crescimento físico de jovens de diferentes regiões do mundo deverão ser explicadas por possível comprometimento quanto às condições de vida que favorecem um melhor estado de saúde.

Neste particular, o sistema referencial proposto originalmente na década de 1970 pelo National Center for Health Statistics (NCHS), envolvendo amostras representativas da população jovem norte-americana,⁷ e recentemente ajustado e atualizado pelo Center for Disease Control and Prevention (CDC),⁸ a denominada referência CDC-2000, é um importante instrumento disponível para análise do crescimento físico freqüentemente empregado por pesquisadores da área.⁹⁻¹⁴

O objetivo do presente estudo foi analisar parâmetros associados ao crescimento físico de escolares da região urbana da cidade de Londrina, Paraná, mediante o método LMS, estabelecendo comparações com a referência CDC-2000.

Métodos

Trata-se de estudo de corte transversal envolvendo a população escolar da zona urbana da cidade de Londrina, Paraná, Brasil, desenvolvido no período de agosto a novembro de 2005, que inclui crianças e adolescentes de 7 a 18 anos de idade, de ambos os sexos. Os protocolos de intervenção no estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (Parecer 332/2004) e acompanham normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

A seleção dos sujeitos para o estudo foi realizada mediante uma amostragem probabilística por conglomerados, obedecendo a uma sequência de três etapas. Em um primeiro momento, os escolares da rede de ensino público estadual do município foram classificados separadamente por sexo e idade cronológica, segundo a escola em que estavam matriculados no ano-letivo 2005. No momento seguinte, estratificou-se a população escolar do estudo por setores censitários, de acordo com as regiões administrativas estabelecidas pelo Núcleo Regional de Educação: regiões I-VI, agrupando em cada estrato aqueles escolares que se encontravam matriculados nas escolas localizadas em uma mesma região administrativa. Para efeito de estudo, excluíram-se os escolares matriculados em escolas pertencentes à região administrativa VI, equivalente às escolas situadas na zona rural. Ao todo, as cinco regiões administrativas consideradas abrigavam 71 escolas, com aproximadamente 61 mil escolares entre 7 e 18 anos de idade, de ambos os sexos.

Vinte escolas foram selecionadas mediante amostragem sistemática e de acordo com suas localizações nas regiões administrativas, sendo quatro de

cada região.

Com relação ao tamanho da amostra, optou-se arbitrariamente por analisar cerca de 10% da população escolar que atendia às características estabelecidas para o estudo, totalizando 6084 escolares (3135 do sexo feminino e 2949 do sexo masculino). Quanto à escolha dos escolares, houve a preocupação de se obter representatividade proporcional à população considerada, tendo como referência para essa proporcionalidade o número de escolares quanto ao sexo e à idade cronológica, para cada região administrativa e escola separadamente.

Os critérios para a exclusão foram: a) recusa em participar da coleta dos dados; b) não-autorização dos pais ou responsáveis; c) problema físico que o impedisse, temporária ou definitivamente, de realizar as medidas antropométricas; e d) ausência às aulas no dia agendado para a coleta dos dados. Nesses casos, procedeu-se a novo sorteio, na tentativa de repor as eventuais perdas amostrais.

A idade cronológica dos escolares foi estabelecida em anos e meses, a partir da confrontação entre a data de nascimento e a data de coleta dos dados.

De acordo com as recomendações apresentadas pela World Health Organization,³ os indicadores associados ao crescimento físico foram definidos a partir das medidas de massa corporal e de estatura para a idade e o sexo. Para a determinação das medidas equivalentes à massa corporal foi empregada balança antropométrica com definição de 100g, aferida a cada dez pesagens, enquanto para a realização das medidas de estatura utilizou-se estadiômetro de alumínio com escala de 1 mm, acompanhando recomendações quanto aos protocolos de medida propostos por órgãos internacionais.³

A equipe de avaliadores foi composta por dois professores de educação física, com ampla experiência na realização de medidas antropométricas com essas características. Com relação à qualidade dos dados, foram realizadas réplicas das medidas de massa corporal e de estatura a cada dez sujeitos que participavam da amostra definitiva do estudo. As magnitudes do erro técnico de medida oscilaram entre 40 e 60 g para as medidas de massa corporal e entre 2 e 6 mm para as medidas de estatura.

O método LMS é um modelo matemático não estrutural que possibilita sintetizar as alterações na distribuição das medidas de massa corporal e de estatura em função da idade e do sexo mediante as curvas L, M e S, que representam a assimetria, a mediana e a variabilidade dos dados coletados, respectivamente. Os parâmetros do método LMS foram ajustados como *cubic splines* mediante

modelos de regressão não-linear, utilizando o procedimento da *maximum penalized likelihood* preconizado por Cole *et al.*¹⁵ Neste caso, para adequar a distribuição dos dados antropométricos a uma distribuição normal, minimizando, portanto, os efeitos de eventual assimetria mais elevada, utilizou-se da transformação Box-Cox idade-específica para os cálculos de L. Também, assumindo que as dimensões dos desvios-padrão são fortemente dependentes dos valores de média e aumentam com a idade, uma estimativa de variabilidade mais adequada foi obtida por intermédio dos cálculos do coeficiente de variação S. Para os cálculos dos parâmetros L, M e S a amostra, em cada sexo, foi separada em faixas etárias de três meses.

A partir dos valores de L, M e S para a massa corporal e a estatura, foram calculados os percentis de massa corporal para idade (massa corporal/idade) e de estatura para idade (estatura/idade), de acordo com o modelo matemático:¹⁶

$$C = M[1 + LSZ]^{1/L}$$

Onde: L, M e S são valores de assimetria, mediana e variabilidade calculados para cada faixa etária e sexo, e Z é o valor do escore z correspondente ao percentil selecionado.

Neste caso, optou-se por considerar os percentis tradicionalmente selecionados em estudos de crescimento físico e considerados nas referências internacionais (P3, P10, P25, P50, P75, P90 e P97). Para a realização das comparações recorreu-se a referência CDC-2000.⁸

Para cada faixa etária e sexo, os percentis calculados equivalentes à massa corporal/idade e à estatura/idade foram comparados com os respectivos valores da referência CDC-2000, também estabelecidos de acordo com o método LMS, mediante a razão: 100 Log[percentil da referência/percentil calculado]. No entanto, para efeito de análise, os resultados foram reunidos em três grupos etários: a) dos 7 aos 10 anos; b) dos 11 aos 14 anos; e c) dos 15 aos 18 anos, assumindo a média da razão calculada entre os escolares reunidos em cada grupo etário e sexo. Toda a análise dos dados foi realizada mediante o pacote estatístico computadorizado Stata 9.2 (Stata Corp., College Station, TX, USA).

Resultados

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentadas em intervalos semestrais as informações relacionadas aos parâmetros L, M e S para a massa corporal/idade e

Tabela 1

Valores dos parâmetros L (assimetria), M (mediana) e S (variabilidade) para massa corporal/idade e estatura/idade de escolares do sexo feminino. Londrina, Paraná.

Idade (anos)	Massa corporal/Idade			Estatura/Idade		
	L	M	S	L	M	S
7,0	-1,280	22,95	0,175	-0,231	121,32	0,046
7,5	-1,266	25,31	0,174	-0,202	126,54	0,048
8,0	-1,177	27,25	0,183	-0,145	130,86	0,043
8,5	-1,146	27,86	0,194	-0,006	131,65	0,042
9,0	-1,123	29,83	0,189	0,050	134,96	0,042
9,5	-1,085	32,20	0,191	0,198	138,07	0,044
10,0	-1,033	34,85	0,210	0,265	141,25	0,049
10,5	-0,942	35,72	0,220	0,395	144,76	0,048
11,0	-0,894	37,96	0,227	0,554	146,72	0,049
11,5	-0,881	41,07	0,228	0,627	150,38	0,048
12,0	-0,852	42,58	0,229	0,884	153,65	0,047
12,5	-0,836	46,45	0,212	1,023	156,55	0,044
13,0	-0,834	47,59	0,201	1,171	157,46	0,042
13,5	-0,874	49,27	0,192	1,253	158,84	0,041
14,0	-0,933	49,62	0,183	1,160	160,54	0,042
14,5	-1,035	51,15	0,181	1,040	161,81	0,041
15,0	-1,139	51,39	0,179	0,999	161,98	0,041
15,5	-1,226	53,54	0,176	0,986	162,09	0,041
16,0	-1,297	52,81	0,171	0,963	162,85	0,041
16,5	-1,465	53,18	0,168	0,915	163,00	0,042
17,0	-1,555	53,70	0,166	0,904	163,29	0,042
17,5	-1,689	55,63	0,163	0,928	163,41	0,042
18,0	-1,744	55,69	0,162	0,960	163,50	0,042

para a estatura/idade de ambos os sexos, respectivamente; a partir das quais foi possível calcular os percentis selecionados para os valores individuais.

Mediante as Figuras 1 e 2 são comparadas as curvas L, M e S de ambos os sexos equivalentes à massa corporal/idade e à estatura/idade, entre a amostra analisada no presente estudo e a referência CDC-2000. De maneira geral, observam-se notáveis similaridades, especialmente no caso da estatura/idade, nos adolescentes de ambos os sexos com mais de 14 anos e nas curvas M e S.

Os resultados encontrados por intermédio da análise comparativa entre os percentis selecionados equivalentes à massa corporal/idade e à estatura/

idade, envolvendo a amostra analisada e os respectivos valores da referência CDC-2000, são disponibilizados na Tabela 3. As discrepâncias entre os valores dos percentis calculados e propostos pela referência CDC-2000 são de sinal positivo quando os valores da referência são superiores aos valores calculados e de sinal negativo quando ocorre o inverso; ou seja, os valores da referência são inferiores aos valores calculados. Para o primeiro caso, as diferenças oscilaram entre 0,02 e 0,71% e para os valores negativos entre -0,01 e -2,84%. Os valores negativos foram de maior magnitude nos percentis equivalentes às medidas de massa corporal/idade, no sexo masculino e nos percentis acima da mediana.

Tabela 2

Valores dos parâmetros L (assimetria), M (mediana) e S (variabilidade) para massa corporal/idade e estatura/idade de escolares do sexo masculino. Londrina, Paraná.

Idade (anos)	Massa corporal/Idade			Estatura/Idade		
	L	M	S	L	M	S
7,0	-1,531	23,92	0,177	0,845	123,45	0,048
7,5	-1,453	26,45	0,1701	0,770	126,25	0,048
8,0	-1,423	27,38	0,160	0,647	130,07	0,045
8,5	-1,357	29,74	0,161	0,631	133,54	0,046
9,0	-1,348	30,08	0,170	0,576	135,92	0,046
9,5	-1,290	32,05	0,177	0,526	138,11	0,047
10,0	-1,217	34,45	0,207	0,522	142,65	0,047
10,5	-1,167	35,0	0,215	0,485	144,20	0,047
11,0	-1,119	37,10	0,219	0,460	146,06	0,047
11,5	-1,101	39,13	0,226	0,407	148,83	0,048
12,0	-0,914	42,37	0,230	0,471	150,67	0,049
12,5	-0,892	45,19	0,233	0,652	155,98	0,051
13,0	-0,842	47,55	0,235	0,943	159,84	0,055
13,5	-0,689	51,96	0,239	1,323	163,08	0,056
14,0	-0,595	53,78	0,222	1,597	165,96	0,052
14,5	-0,585	54,84	0,221	2,191	167,40	0,050
15,0	-0,674	56,62	0,214	2,262	169,31	0,050
15,5	-0,744	58,48	0,197	2,349	173,01	0,045
16,0	-0,839	60,32	0,196	2,100	173,70	0,041
16,5	-0,905	62,17	0,190	1,850	174,75	0,039
17,0	-0,975	64,54	0,184	1,610	175,51	0,039
17,5	-1,111	67,15	0,177	1,372	175,70	0,039
18,0	-1,118	67,49	0,173	1,252	175,83	0,040

Tabela 3

Comparação entre os valores equivalentes aos percentis apresentados pela referência Centers for Disease Control and Prevention, reference 2000 e pelos escolares. Londrina, Paraná.*

Grupo etário (anos)	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97
Massa corporal/Idade – Sexo feminino							
7-10	-1,35	-1,38	-1,42	-1,44	-1,45	-1,52	-1,59
11-14	-1,14	-1,13	-1,14	-1,07	-1,01	-1,01	-0,98
15-18	0,47	0,49	0,48	0,54	0,062	0,66	0,71
Estatura/Idade – Sexo feminino							
7-10	-,031	-0,39	-0,49	-0,57	-0,66	-0,75	-0,84
11-14	-0,47	-0,47	-0,47	-0,45	0,43	-0,43	-0,42
15-18	0,37	0,36	0,36	0,36	0,37	0,36	0,35
Massa corporal/Idade – Sexo masculino							
7-10	-2,62	-2,64	-2,69	-2,66	-2,68	-2,73	-2,84
11-14	-1,73	-0,72	-1,73	-1,67	-1,61	-1,63	-1,63
15-18	0,50	0,23	0,05	0,02	0,10	0,22	0,45
Estatura/Idade – Sexo masculino							
7-10	-0,57	-0,61	-0,65	-0,68	-0,71	-0,75	-0,79
11-14	-0,67	0,69	-0,71	-0,71	-0,72	-0,73	-0,75
15-18	-0,05	-0,03	0,01	0,02	0,05	0,06	0,08

*100 log [percentil da referência / percentil calculado].

Figura 1

Comparação das curvas L, M e S equivalentes a massa corporal/idade entre valores da referência Centers for Disease Control and Prevention, reference 2000, dos escolares. Londrina, Paraná.

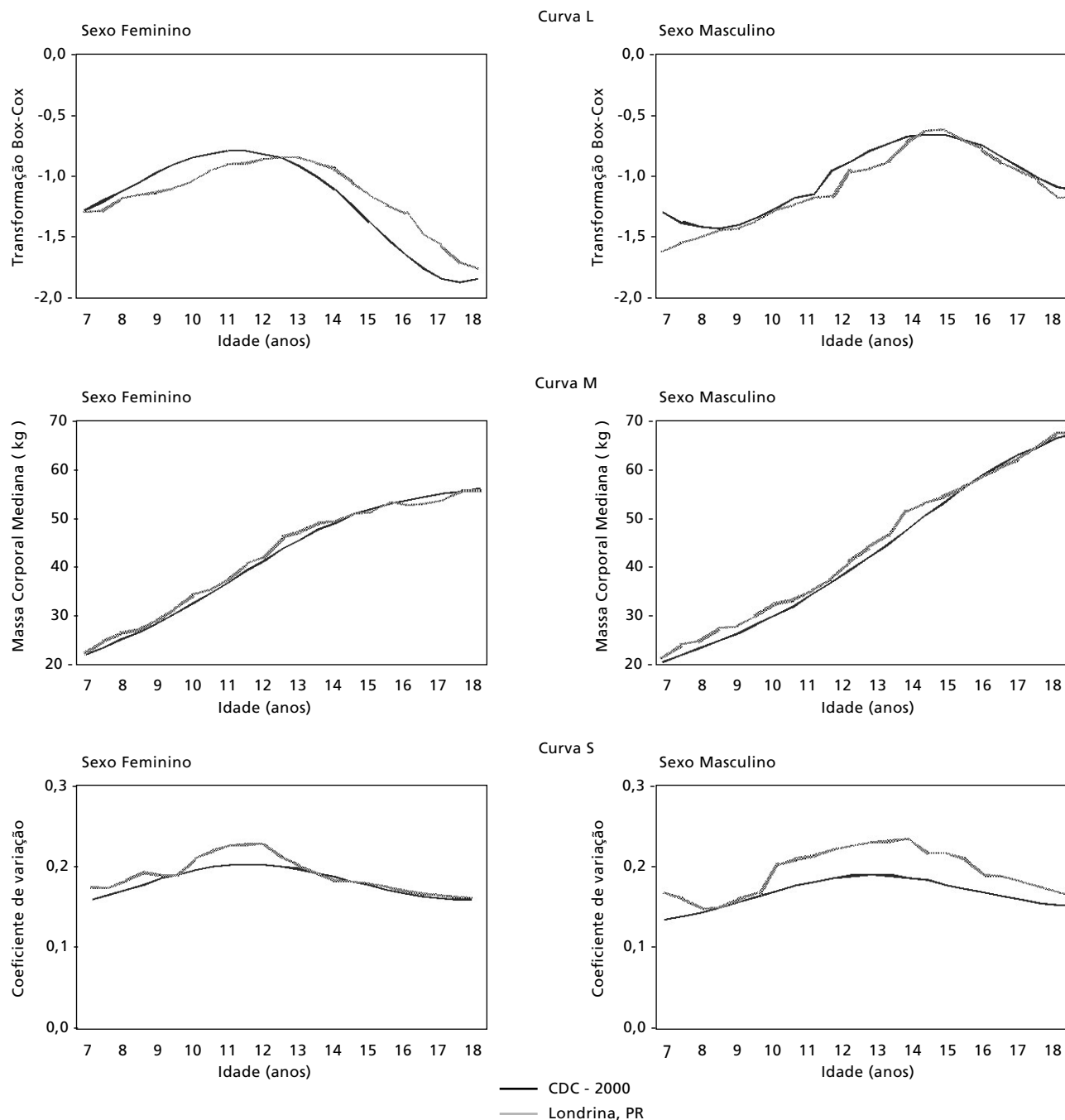
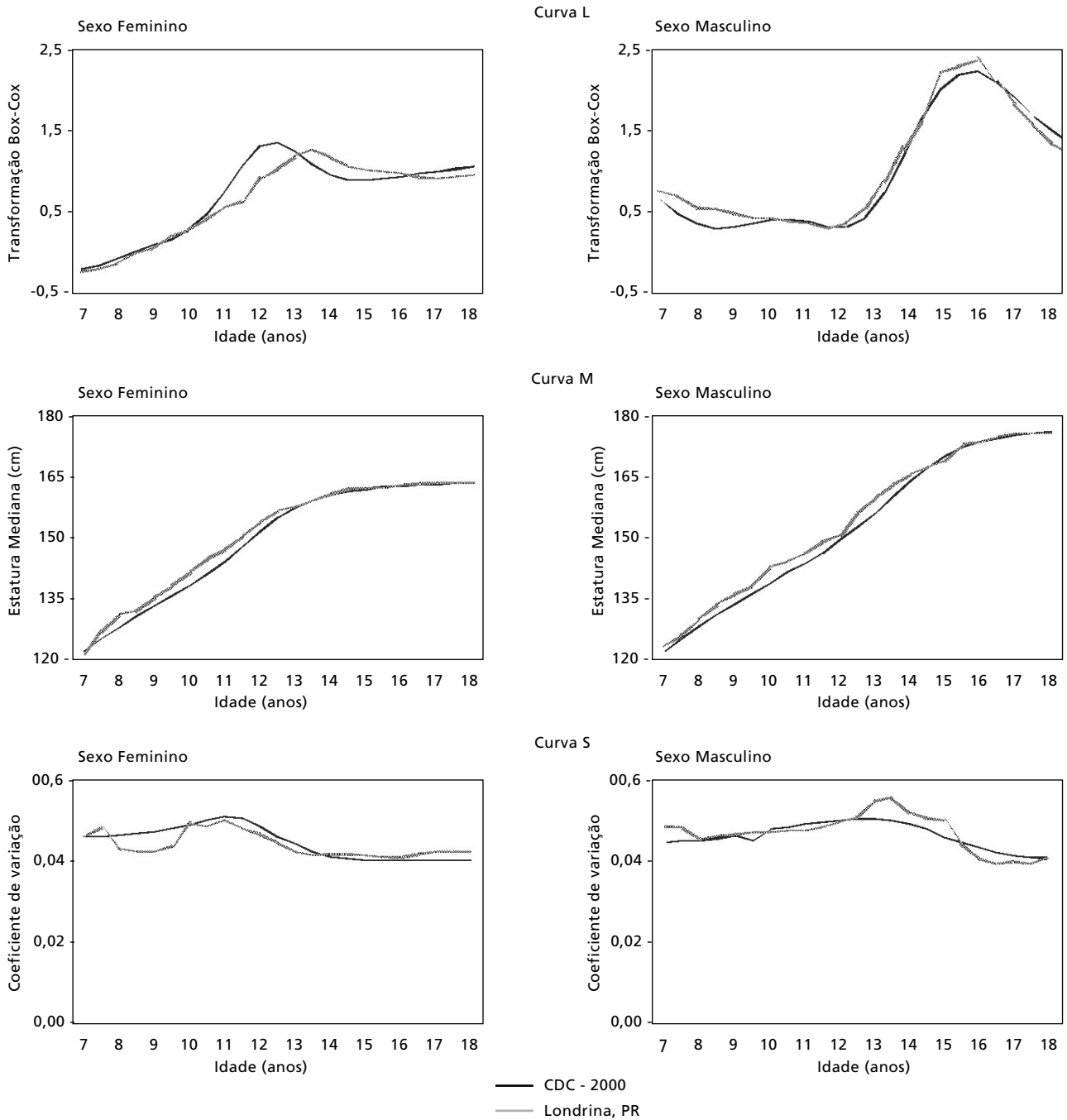


Figura 2

Comparação das curvas L, M e S equivalentes à estatura/idade entre valores da referência Centers for Disease Control and Prevention, reference 2000, dos escolares. Londrina, Paraná.



Discussão

Um problema freqüentemente enfrentado na proposição de referenciais normativos equivalente aos indicadores associados ao crescimento físico é a definição das curvas de distribuição dos valores de percentis, considerando que eventualmente os escores das medidas das variáveis antropométricas possam não demonstrar um comportamento gaussiano.¹⁷ Nestes casos, inicialmente, as curvas eram desenhadas e suavizadas manualmente.¹⁸ Porém, na atualidade, são disponibilizados uma série de instrumentos estatísticos baseados no ajuste de modelos matemáticos, que procuram controlar a curtose ou a assimetria dos dados antropométricos brutos e representar adequadamente suas alterações e tendências em função da idade.¹⁹

Um desses instrumentos estatísticos disponível é o método LMS, que além de descrever as dimensões das variáveis antropométricas e suas alterações de acordo com a idade, procura reunir selecionados parâmetros estatísticos que possibilita aperfeiçoar a interpretação biológica do crescimento físico e estabelecer comparações interpopulacionais mais efetivas. De fato, o cálculo dos parâmetros L, M e S permite controlar o grau de assimetria, as medidas de tendência central e de variabilidade da variável antropométrica em questão, determinar os valores equivalentes à distribuição dos percentis e expressar gráfica e estatisticamente as possíveis diferenças de cada sujeito individualmente ou de grupos populacionais frente aos referenciais normativos.^{17,20,21}

Os resultados observados entre os escolares analisados no presente estudo apontam que as principais diferenças na comparação com a referência CDC-2000 foram identificadas nas curvas L equivalentes às medidas de massa corporal/idade. Neste caso, o poder de transformação L, sempre de sinal negativo em ambos os sexos, sugere um aumento da assimetria para a direita, que paulatinamente foi sendo minimizado em função das idades mais avançadas; porém, tendendo a apresentar uma inflexão a partir dos 14 anos e se aproximar de assimetrias mais elevadas, sobretudo no sexo feminino. Em ambos os sexos a média dos valores L se aproximou de $-1,10$; porém, com características diferenciadas para os dois sexos. No sexo feminino o ponto mais intenso de assimetria ocorreu a partir dos 16 anos, com valor médio de L igual a $-1,57$, enquanto no sexo masculino este fenômeno foi observado em idades que antecedem o momento esperado de ocorrência do pico do processo de maturação biológica, ou seja, entre 7 e 10 anos, com valor médio de L igual a $-1,40$. Quanto às dimensões equivalentes à

estatura/idade, o comportamento observado da curva L foi similar ao apresentado pela referência CDC-2000. De acordo com Cole,²⁰ a ocorrência de mesmo padrão da curva L em distintas populações constitui uma evidência de que as variações da assimetria são legítimas e não obedecem a um artifício técnico, amostral ou do procedimento.

Quando da comparação entre referenciais normativos e dados selecionados em estudos específicos, as diferenças observadas com relação aos cálculos de L podem ser atribuídas aos procedimentos de ajustes utilizados na identificação dos agrupamentos etários, à composição e ao tamanho das amostras. Também, outros fatores que podem afetar particularmente a construção e o ajuste das curvas dos referenciais normativos referem-se à representatividade da amostra considerada e à possível participação do fenômeno de tendência secular.¹⁸

A referência CDC-2000 empregada para comparação com os dados do presente estudo foi ajustada por distintos métodos, de acordo com a variável antropométrica considerada, antes de utilizar o método LMS. No caso dos escolares de Londrina, Paraná, os dados brutos da massa corporal e da estatura foram envolvidos nos cálculos do método LMS tal como foram registrados originalmente. Os dados da amostra que deram origem a referência CDC-2000 provêm de sucessivos levantamentos realizados por diferentes estudos entre 1963 e 1994, procedimento que chama a atenção para a necessidade de considerar o fenômeno auxológico de tendência secular e, em uma perspectiva estatística, a representatividade das amostras selecionadas em cada um dos levantamentos. Os dados aqui analisados, pelo contrário, além de serem bastante mais recentes que os da referência CDC-2000, são provenientes de amostras probabilísticas representativas da população escolar considerada e foram reunidos mediante um único levantamento.

As curvas de M equivalentes às informações da massa corporal/idade e da estatura/idade, construídas a partir dos dados observados entre os escolares da região urbana de Londrina, Paraná, foram similares às curvas representativas da referência CDC-2000, o mesmo ocorrendo com as curvas de S. Além do que, as dimensões dos valores de S podem ser consideradas de baixa magnitude, maiores na massa corporal/idade que para a estatura/idade. As curvas S equivalentes à massa corporal/idade mostraram um pico com valores próximos de 23% em cada sexo, que coincide com o esperado início da puberdade, mais precoce no sexo feminino que no sexo masculino; porém, mais prolongado no sexo masculino.

Ao comparar as dimensões equivalentes aos valores dos percentis calculados para a massa corporal/idade e para a estatura/idade, envolvendo a amostra selecionada no presente estudo e a referência CDC-2000, constataram-se diferenças bastante visíveis quanto à tendência e à magnitude com que se modificou de acordo com o grupo etário considerado. Esses achados confirmam a hipótese de que a seqüência evolutiva do crescimento físico pode ser considerada como algo universal; porém, implicações quanto à maturação biológica e às diversidades quanto aos estímulos ambientais, além da interação entre ambos, podem interferir substancialmente em seu comportamento de variação até o alcance de todo o seu potencial genético.

Em idades mais jovens, até próximo dos 14 anos, verificou-se discreta vantagem temporária nas dimensões equivalentes aos valores dos percentis para a massa corporal/idade e a estatura/idade, tanto para o sexo feminino quanto para o sexo masculino, favorecendo as informações da amostra selecionada no presente estudo. Contudo, a partir de então, o aumento nas dimensões equivalentes aos valores dos percentis da referência CDC-2000 torna-se progressivamente mais elevado, tendendo a anular as vantagens inicialmente favoráveis aos escolares da região urbana de Londrina, Paraná. Especificamente com relação às medidas de estatura/idade, as vantagens dos valores dos percentis apresentados pelos escolares aqui analisados em idades mais precoces oscilaram entre 1 e 1,5 cm no sexo feminino e entre 1,5 e 2,5 cm no sexo masculino. Porém, aos 18 anos de idade, próximo à época de se alcançar a estatura adulta, as dimensões das medidas de estatura/idade equivalentes aos valores dos percentis da presente amostra e da referência CDC-2000 se confundem entre si, com discreta vantagem para a referência norte-americana.

Revedo a literatura disponível, observa-se que eventuais diferenças associadas às medidas de estatura/idade podem ser encontradas em estudos comparativos entre populações jovens de diferentes regiões do mundo,^{6,19} sendo possível, portanto, apesar da polêmica em torno do assunto, especular quanto à viabilidade de se atribuir aos aspectos genéticos as diferenças inicialmente identificadas quanto às medidas de estatura/idade dos escolares da região urbana de Londrina, Paraná, em comparação com a referência CDC-2000.

No entanto, parece que a hipótese das diferenças genéticas não se aplica nesse caso, uma vez que, no grupo etário de 15-18 anos, ocorreram similaridades entre as dimensões da estatura/idade equivalente aos valores dos percentis comparados, permitindo inferir que a amostra de escolares selecionada no estudo possa ser, quanto à estatura, etnicamente semelhante aos sujeitos envolvidos na proposição da referência CDC-2000. Dessa forma, talvez, as diferenças momentaneamente identificadas possam ser atribuídas à precocidade na maturação esquelética entre os escolares de Londrina, Paraná.

Quanto às medidas da massa corporal/idade, foi observada tendência semelhante a que ocorreu com as medidas de estatura/idade. Porém, as discrepâncias temporárias entre as dimensões equivalentes aos valores dos percentis apresentados pela referência CDC-2000 e pelos escolares de Londrina, Paraná, foram mais acentuadas, notadamente entre os valores extremos da distribuição dos percentis, o que confirma a maior sensibilidade dessa variável de crescimento físico na interação dos fatores biológicos e ambientais. No grupo etário de 7-10 anos as diferenças favoráveis aos escolares aqui analisados variaram de 0,3 a 1,1 kg no sexo feminino e de 1,2 a 2,1 kg no sexo masculino. Na seqüência, com a idade, paulatinamente os escolares de Londrina, Paraná, foram se tornando menos pesados em comparação com a referência CDC-2000, de tal modo que, no grupo etário de 15-18 anos o distanciamento entre as medidas da massa corporal/idade apresentadas pelos escolares e as disponibilizadas pela referência CDC-2000 foi bastante pequeno.

Em síntese, ao confirmar as informações relacionadas ao crescimento físico observado no presente estudo com os referenciais propostos com base na população jovem norte-americana, percebeu-se que nas idades mais precoces ocorreram vantagens favorecendo discretamente os escolares da região urbana de Londrina, Paraná. No entanto, com o passar dos anos, ocorreu nítida tendência de similaridade entre os dados apresentados pelos escolares aqui selecionados e os propostos pelo CDC-2000. Portanto, conclui-se que as dimensões da massa corporal/idade e da estatura/idade dos escolares reunidos no presente estudo, analisados mediante o método LMS, não diferem substancialmente daquelas apresentadas pela referência CDC-2000.

Referências

1. Palmert MR, Hirschhorn JN. Genetic approaches to stature, pubertal timing, and other complex traits. *Mol Gent Metab.* 2003; 80: 1-10.
2. Silventoinen K. Determinants of variation in adult body weight. *J Biosoc Sci.* 2003; 35: 263-85.
3. WHO (World Health Organization). Report of a WHO Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva; 1995. (Technical Report Series, v. 854).
4. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85: 660-7.
5. Guedes DP, Guedes JERP. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo: CLR Balieiro; 2002.
6. De Onis M, Wijnhoven TMA, Onyango AW. Worldwide practices in child growth monitoring. *J Pediatr (Rio J).* 2004; 144: 461-5.
7. Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: National Center of Health Statistics Percentiles. *Am J Clin Nutr.* 1979; 32: 607-29.
8. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM. CDC growth charts United States. *Adv Data.* 2000; 314: 1-27.
9. Ogden CL, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, Wei R, Grummer-Strawn LM, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL. Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the United States: improvements to the 1977 National Center for Health: statistics version. *Pediatrics.* 2002; 109: 45-60.
10. Hasan MA, Batieha A, Jadou H, Khawaldeh AK, Ajlouni K. Growth status of Jordanian schoolchildren in military-funded schools. *Eur J Clin Nutr.* 2001; 55: 380-6.
11. Neyzi O, Furman A, Bundak R, Gunoz H, Darendeliler F, Bas F. Growth references for Turkish children aged 6 to 18 years. *Acta Paediatr.* 2006; 95:1635-41.
12. Davies PS. Growth charts for use in Australia. *J Paediatr Child Health.* 2007; 43: 4-5.
13. Marwaha AY, Tandon N, Singh Y, Aggarwal R, Grewal K, Mani K. A study of growth parameters and prevalence of overweight and obesity in school children from Delhi. *Indian Pediatr.* 2006; 43: 943-52.
14. Hakeem R, Shaikh AH, Asar F. Assessment of linear growth of affluent urban Pakistani adolescents according to CDC 2000 references. *Ann Hum Biol.* 2004; 31: 282-91.
15. Cole TJ, Freeman JV, Preece MA. British 1990 growth reference centiles for weight, height, body mass index and head circumference fitted by maximum penalized likelihood. *Statist Med.* 1998; 17: 407-29.
16. Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr.* 1990; 44: 45-60.
17. Mei Z, Yip R, Grummer-Strawn LM, Trowbridge FL. Development of a research child growth reference and its comparison with the current international growth reference. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1998; 152: 471-9.
18. Flegal K. Curve smoothing and transformation in the development of growth curves. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70 (Suppl): S162-5.
19. Ulijaszek SJ, Johnston FE, Preece MA. The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. Cambridge: Cambridge University Press; 2000.
20. Cole TJ. The British, American NCHS, and Ducht weight standard compared using the LMS method. *Am J Hum Biol.* 1989; 1: 397-408.
21. Alfaro E, Bejarano I, Dipierri J, Quispe Y, Cabrera G. Percentilos de peso, talla e índice de masa corporal de escolares jujeños calculados por el método LMS. *Arch Argent Pediatr.* 2004; 102: 431-9.

Submetido em 23 de julho de 2007

Versão apresentada em 12 de março de 2008

Aprovado em 11 de outubro de 2008