



## PONTO DE CORTE PARA O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL EM ADOLESCENTES: COMPARAÇÃO COM PADRÕES DE REFERÊNCIA NACIONAIS E INTERNACIONAL

### *CUTOFF FOR BODY MASS INDEX IN ADOLESCENTS: COMPARISON WITH NATIONAL AND INTERNATIONAL REFERENCE STANDARDS*

Luis P. G. Mascarenhas<sup>1, 2</sup>, André de C. Smolarek<sup>2</sup>, Rodrigo Bozza<sup>2</sup>, Margaret C. S. Boguszewski<sup>1, 3</sup>, Francisca Sonia Prati<sup>1</sup>, Antonio Stabelini Neto<sup>4</sup>, Wagner de Campos<sup>5</sup>, Marilza J. Modesto<sup>1</sup>, Nadia Mohamad Amer<sup>1</sup>, Kleverton Krinski<sup>2</sup>, Hassan Mohamed Elsangedy<sup>2</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** elaborar uma tabela percentílica para o índice de massa corporal (IMC) para adolescentes na faixa etária de 10 a 14 anos da cidade de Curitiba, Paraná, e comparar os valores encontrados para o sobrepeso (percentil 85) e obesidade (percentil 95) com referências de IMC nacional, regional e internacional. **Método:** estudo longitudinal misto com 5231 avaliações, 2471 em meninos e 2760 em meninas, idades entre 10 e 14 anos. Esse número foi obtido a partir de avaliações semestrais realizadas entre os anos de 1998 a 2002, gerando 4321 observações (estudo longitudinal), mais a avaliação de 910 indivíduos no ano de 2006 (estudo transversal). O IMC foi calculado pela razão entre a massa corporal (Kg) dividida pela estatura (m) ao quadrado. Foram elaboradas tabelas de frequência baseadas na distribuição percentílica. Para identificar as diferenças nos pontos de corte para sobrepeso e obesidade com os estudos nacionais de Cintra e de Conde e Monteiro e com o estudo internacional de Cole foi utilizado teste binomial não paramétrico. **Resultados:** comparando com as referências, os jovens de Curitiba seriam superestimados com sobrepeso se utilizadas a referência de Conde e a de Cole e subestimados na referência regional de Cintra. As mesmas tendências foram observadas com relação ao percentil 95 (obesidade), porém não para todas as faixas etárias. **Conclusão:** observamos diferenças nos valores de IMC sugeridos como pontos de corte para sobrepeso e obesidade em relação às referências nacionais e internacionais reforçando a necessidade de utilização de referências específicas para cada população.

**Palavras-chave:** composição corporal; sobrepeso; obesidade; adolescente.

- 1 Unidade de Endocrinologia Pediátrica – HC (UEP), Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente – UFPR.
  - 2 Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte (CPEE), Departamento de Educação Física - UFPR.
  - 3 Professor Adjunto do Departamento de Pediatria-UFPR.
  - 4 Faculdade Estadual de Jacarezinho - Doutorado do Departamento de Educação Física – UFPR.
  - 5 Professor Titular do Departamento de Educação Física - UFPR e Coordenador do CPEE.
- Correspondência para:** luismsk@uol.com.br

Como citar este artigo: Mascarenhas LPG et al. Cutoff for body mass index in adolescents: comparison with national and international reference standards. Journal of Human Growth and Development 2011; 21(3): 798-807.  
Artigo submetido em 06.02.11, aceito em 20.08.11.

## ABSTRACT

**Objective:** to develop a scale percentile for body mass index (BMI) for adolescents aged 10 to 14 years from the city of Curitiba, Paraná, and compare the values found for overweight (85th percentile) and obesity (95th percentile) with references to national and international BMI. **Method:** mixed longitudinal study with 5231 evaluation, 2471 in boys and girls in 2760, aged 10 and 14 years. This number was obtained from semester evaluations conducted between the years 1998 to 2002, generating 4321 observations (longitudinal study), further evaluation of 910 individuals in 2006 (cross-sectional study). BMI was calculated as the ratio of body mass (kg) divided by height (m) squared. Frequency tables were prepared based on the percentile distribution. To identify differences in cut-off points for overweight and obesity with the national study of Cintra, and Conde and with the international study of Cole non-parametric binomial test was used. **Results:** compared with the references, the young people of Curitiba were overestimated overweight if used for the reference of Conde and Cole and underestimated in the regional reference Cintra. The same trends were observed with respect to the 95th percentile (obesity), but not for all ages. **Conclusion:** we observed differences in the values of BMI suggested as cut-off points for overweight and obesity in relation to national and international references emphasizing the need to use specific references for each population.

**Key words:** body composition, overweight, obesity, adolescent.

## INTRODUÇÃO

O sobrepeso e, particularmente, a obesidade, estão associados a vários problemas de saúde de importância epidemiológica, os quais respondem por 68% das causas de morte e incapacitações transitórias ou permanentes da população mundial<sup>1</sup>. A obesidade é reconhecida como um dos fatores de risco para o desenvolvimento de distúrbios metabólicos e está associada a morbidades como doenças cardiovasculares, hipertensão arterial e diabetes mellitus<sup>2-5</sup>. Muitos desses processos começam a atuar na infância e adolescência e até mesmo na vida intrauterina<sup>6,7</sup>.

Nos dias atuais, o aumento da frequência de casos de obesidade mundial faz com que seja necessário o conhecimento da magnitude e dos determinantes do problema nas diversas regiões para que sejam elaborados programas efetivos, respeitando as particularidades regionais, que visem à redução dessa morbidade<sup>8-10</sup>.

No ano de 1997, a força tarefa internacional de obesidade (IOTF) reco-

mendou a utilização do índice de massa corpórea (IMC) como indicador a ser utilizado em avaliações do estado nutricional da população e em análise das tendências seculares de variação na composição corporal da população pediátrica mundial<sup>13</sup>.

Diferentes pontos de corte de IMC têm sido sugeridos para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade internacional e nacionalmente<sup>11, 12, 14</sup>, entretanto os aspectos étnicos, culturais e sociais específicos de cada região devem ser considerados ao se definir o padrão de referência a ser utilizado<sup>15</sup>.

Estudos mostram variações nas prevalências de sobrepeso e obesidade em adolescentes das mais diversas regiões do Brasil<sup>8, 16, 17, 18</sup>, contudo uma comparação efetiva entre os resultados é dificultada pelas diferentes metodologias empregadas. Frente ao exposto, o objetivo é descrever em percentis o índice de massa corporal para adolescentes até 14 anos de idade e comparar os percentis para o sobrepeso (85<sup>th</sup>) e obesidade (95<sup>th</sup>) com referências de Índice de Massa Corporal nacionais e internacionais.

## MÉTODO

Este estudo de caráter descritivo de corte longitudinal misto, com amostragem intencional, adotou os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) considerando adolescência como o período que abrange dos 10 aos 19 anos de idade. Foram incluídos adolescentes com idades entre 10 e 14 anos estudantes das redes de ensino pública e particular da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. De acordo com o IBGE<sup>19</sup>, o número total de adolescentes entre 10 e 14 anos da ci-

dade de Curitiba corresponde a 223.285 indivíduos, distribuídos em 213 escolas do ensino fundamental. Nas escolas em que os diretores aceitaram participar do estudo, um termo de consentimento livre e esclarecido explicando os procedimentos utilizados foi enviado e assinado pelos jovens e pais e/ou responsáveis. Foram excluídos os adolescentes com qualquer comprometimento físico que impedisse a avaliação antropométrica e aqueles que fizessem uso de medicamentos que pudessem influenciar no crescimento.

**Tabela 1:** Peso e estatura (média e DP) de escolares de Curitiba, distribuídos por sexo e idade (1998 a 2002 e 2006 \*)

Idade (anos)	n	Peso (kg)	Estatura (cm)
<b>Feminino</b>			
10 - 10,99	709	37,58 ± 9,57	141,00 ± 11,04
11 - 11,99	716	40,89 ± 10,97	146,13 ± 13,57
12 - 12,99	535	44,56 ± 12,21	150,57 ± 12,32
13 - 13,99	438	48,48 ± 13,56	154,84 ± 12,03
14 - 14,99	362	49,68 ± 13,83	155,48 ± 12,51
<b>Masculino</b>			
10 - 10,99	661	36,30 ± 9,45	140,96 ± 10,34
11 - 11,99	586	39,43 ± 10,78	144,68 ± 10,78
12 - 12,99	495	43,10 ± 11,95	149,49 ± 11,46
13 - 13,99	386	47,64 ± 12,40	154,91 ± 13,24
14 - 14,99	343	51,00 ± 15,44	157,41 ± 14,26

\* 1998 a 2002, estudo de corte com avaliações semestrais. Em 2006, estudo de prevalência.

Para a determinação do número de participantes, adotou-se um intervalo de confiança de 95% e um erro amostral de 3% em relação à prevalência esperada de excesso de peso de 15%<sup>8</sup> e efeito do desenho de 3,5, que resultou em uma amostra de 789 indivíduos. Prevendo-se possíveis desistências, perda de dados durante o período de avaliação e a possibilidade de evasão escolar de 0,07% do Paraná<sup>19</sup>, optou-se em aumentar esse número em 20%, totalizando 945 indivíduos selecionados.

O grupo passou por avaliações semestrais desde o ano de 1998 até 2002, gerando um banco de dados com 4321 observações longitudinais. Além disso, foram adicionados 910 indivíduos avaliados de forma transversal no ano de 2006, agregando um total de 5231 ob-

servações (2471 meninos e 2760 meninas). Dessa forma, a curva proposta foi elaborada pelo método longitudinal misto<sup>20</sup>.

Foram seguidos os princípios éticos para pesquisa envolvendo seres humanos, conforme resolução CNS 196/96, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

### Antropometria e composição corporal

A massa corporal foi mensurada com uma balança digital marca (PLENNA), com resolução de 100 gramas, na qual os jovens foram avaliados em pé, descalços e vestindo apenas roupas leves. A pesagem foi realizada duas vezes calculando-se a média aritmética. Caso

**Tabela 2:** Distribuição dos valores percentílicos do índice de massa corporal (IMC) de acordo com sexo e idade de escolares de Curitiba (PR) nos anos 1998 a 2002 e 2006\*

Idade (anos)	n	Percentis						
		P5°	P15°	P25°	P50°	P75°	P85°	P95°
<b>Feminino</b>								
10-10,99	709	14,42	15,19	15,9	17,57	19,65	20,95	23,94
11-11,99	716	14,81	15,63	16,49	18,17	20,31	21,84	24,62
12-12,99	535	15,23	16,04	16,96	18,63	20,87	22,63	25,57
13-13,99	438	15,55	16,54	17,39	19,37	21,08	22,62	26,25
14-14,99	362	15,33	16,72	17,78	19,71	21,98	23,24	26,14
<b>Masculino</b>								
10-10,99	661	14,44	15,3	15,94	17,39	19,5	20,83	23,88
11-11,99	586	14,38	15,41	16,23	17,85	19,98	21,55	25,11
12-12,99	495	14,6	15,92	16,66	18,39	20,26	22,04	25,39
13-13,99	386	15,16	16,42	17,25	19,12	21,29	22,49	24,78
14-14,99	343	15,76	16,83	17,7	19,27	21,68	23,37	26,39

\* 1998 a 2002, estudo de corte com avaliações semestrais. Em 2006, estudo de prevalência.

houvesse diferença superior a 200 gramas entre as medidas era realizada nova verificação<sup>21</sup>. O equipamento foi calibrado de acordo com o procedimento padrão do laboratório do Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte a cada seis meses.

Para a medida da estatura foi utilizado estadiômetro portátil fixado a pa-

rede (marca WCS), com resolução de 0,1cm. Os adolescentes foram avaliados descalços e posicionados em pé sobre a base do estadiômetro, formando um ângulo reto com a borda vertical do aparelho. O posicionamento dos pontos anatómicos de referência foram verificados durante a medida: os calcanhares unidos, o quadril (região glútea) e as

**Tabela 3:** Análise comparativa do percentil 85° e 95° do IMC de escolares de Curitiba (1998 a 2002; 2006) e tabelas nacionais, regional e internacional

Idade	n	Referência Nacional (14)			Referência Regional (22)			Referência Internacional (12)		
		Percentil Curitiba	p	Referência	Percentil Curitiba	p	Referência	Percentil Curitiba	p	
<b>Feminino</b>										
		Ponto de corte P85			Ponto de corte P85			Ponto de corte P85		
10-10,99	709	18,63	P64*	0,001	22,17	P90*	0,001	19,8	P78*	0,001
11-11,99	716	19,51	P64*	0,001	22,66	P89*	0,002	20,7	P77*	0,001
12-12,99	535	20,55	P72*	0,001	23,39	P89*	0,005	21,7	P81*	0,002
13-13,99	438	21,69	P80*	0,004	23,95	P90*	0,002	22,6	P85	0,457
14-14,99	362	22,79	P81*	0,047	24,59	P92*	0,004	23,3	P86	0,401
<b>Masculino</b>										
10-10,99	661	19,09	P71*	0,001	22,55	P93*	0,001	19,8	P78*	0,001
11-11,99	586	19,68	P72*	0,001	23,24	P91*	0,001	20,6	P80*	0,001
12-12,99	495	20,32	P75*	0,001	23,64	P91*	0,001	21,2	P80*	0,001
13-13,99	386	20,99	P73*	0,001	24,26	P93*	0,001	21,9	P80*	0,004
14-14,99	343	21,66	P75*	0,001	23,86	P87	0,254	22,6	P82	0,139
<b>Feminino</b>										
		Ponto de corte P95			Ponto de corte P95			Ponto de corte P95		
10-10,99	709	22,32	P91*	0,001	25,41	P98*	0,001	24,1	P95	0,351
11-11,99	716	23,54	P92*	0,001	25,84	P97*	0,010	25,4	P97*	0,011
12-12,99	535	24,89	P93*	0,001	26,89	P97*	0,008	26,7	P97*	0,008
13-13,99	438	26,25	P95	0,465	27,49	P96	0,234	27,8	P96	0,118
14-14,99	362	27,50	P96	0,254	27,63	P97	0,175	28,6	P96	0,164
<b>Masculino</b>										
10-10,99	661	24,67	P97*	0,040	25,93	P99*	0,001	24,0	P96	0,220
11-11,99	586	25,58	P96	0,136	26,15	P97*	0,010	25,1	P95	0,510
12-12,99	495	26,36	P97*	0,028	27,02	P98*	0,002	26,0	P96	0,190
13-13,99	386	26,99	P98*	0,001	28,30	P99*	0,001	26,8	P98*	0,003
14-14,99	343	27,51	P97	0,141	27,70	P97	0,139	27,6	P96	0,140

\* p < 0,05

escápulas (porção torácica). Os braços permaneceram livremente soltos ao longo do tronco, com palmas das mãos voltadas para as coxas, e cabeça centralizada e posicionada anatomicamente na posição de Frankfurt. Os jovens eram orientados a ficar em apneia inspiratória no momento da avaliação. Duas medidas também foram realizadas, obtendo-se a média aritmética entre elas e caso ocorresse diferença superior a 0,2cm entre as medidas era realizada nova medição<sup>21</sup>.

O IMC foi calculado através da divisão da massa corporal pelo quadrado da estatura:  $IMC = \text{Massa Corporal (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$ .

No intuito comparativo dos pontos de corte para sobrepeso (percentil 85º) e obesidade (percentil 95º) empregaram-se as referências nacionais de Conde e Monteiro<sup>14</sup> de representação nacional e Cintra *et al.*<sup>22</sup> que representa uma referência regional de uma capital, assim como Curitiba; e a referência internacional de Cole *et al.*<sup>12</sup> que é recomendada pela força tarefa internacional de obesidade (IOTF). Os pontos de corte de 10 a 14 anos para ambos os sexos das referências acima citadas são apresentados na tabela 3.

Todos os envolvidos neste estudo foram previamente treinados para a realização das avaliações no Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte da UFPR, situado na cidade de Curitiba, Paraná.

### **Análise Estatística**

Os dados de massa corporal e estatura para cada faixa etária foram apresentados como média e desvio padrão. Para avaliar a distribuição da amostra foi utilizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov com a correção de Lilliefors estimado em  $p < 0,05$  para todas as idades de ambos os sexos seguindo a distribuição Gaussiana. Foram construídas tabelas de frequência baseadas na distribuição percentilica.

Os dados do IMC foram previamente ordenados, considerando-se do valor mínimo ao valor máximo e posteriormente subdividido em 100 partes de tamanhos equivalentes, denominado

percentis, adotando os valores correspondentes do 5º ao 95º Percentil. Um teste não paramétrico binomial foi utilizado para detectar a proporcionalidade dos pontos de corte dos percentis 85º e 95º obtidos neste estudo, em relação aos pontos de corte adotados como referências nacionais<sup>14, 22</sup> e referência internacional<sup>12</sup>, adotando-se um intervalo de confiança de 95%.

### **RESULTADOS**

A tabela 1 mostra as distribuições do peso e da estatura nas meninas e nos meninos de acordo com a idade. Os valores percentílicos do IMC são apresentados na tabela 2 de acordo com o sexo e a faixa etária.

As comparações dos valores de IMC referentes ao percentil 85º são apresentadas na tabela 3. Ao se comparar o IMC observado nos estudantes de Curitiba em relação à referência nacional<sup>14</sup>, observou-se que o valor de IMC correspondente ao percentil 85º da referência nacional correspondeu a um percentil menor para todas as idades em ambos os sexos.

Quanto aos resultados comparados com a referência<sup>22</sup> para o mesmo percentil, verificamos que os valores são estatisticamente maiores quando nos dados de Curitiba para todas as idades do sexo feminino, o mesmo é observado no sexo masculino de 10 a 13 anos, entretanto para a idade de 14 anos não foi verificada diferença estatística (tabela 3).

Observando referência internacional<sup>12</sup> os valores para o sexo feminino foram significativamente menores para as idades de 10, 11 e 12 anos, entretanto para as idades de 13 e 14 anos os valores foram semelhantes ao percentil 85º de meninas da cidade de Curitiba, não apresentando diferença significativa. Entretanto para o sexo masculino foi encontrada diferença significativa para as idades de 10, 11, 12 e 13 anos, porém para a idade de 14 anos não foi encontrada diferença significativa (tabela 3).

Com relação ao percentil 95º, considerado ponto de corte para obesidade, a referência nacional apresenta valores

menores estatisticamente para as idades de 10, 11 e 12 anos; entretanto para as idades de 13 e 14 anos, as meninas não apresentam valores estatisticamente diferentes. Para o sexo masculino foram encontrados valores diferentes estatisticamente para as idades de 10, 12 e 13 anos, entretanto para as idades de 11 e 14 anos não foram verificadas diferenças (tabela 3).

Na referência regional, o comportamento do percentil 95<sup>o</sup> para o sexo feminino, apresentou valores maiores significativamente para as idades de 10, 11 e 12 anos com exceção para as idades de 13 e 14 anos que os valores não diferiram. Entretanto, para o sexo masculino os valores maiores foram encontrados para as idades de 10, 11, 12 e 13 anos, excluindo a idade de 14 anos onde não foi detectada diferença significativa (tabela 3).

Na comparação com a referência internacional, o sexo feminino demonstrou percentis maiores significativamente para as idades de 11 e 12 anos, contudo para as idades de 10, 13 e 14 anos não foram encontradas diferenças significativas que apresentaram valores muito próximos ao percentil 95<sup>o</sup>. Entretanto, para o sexo masculino os valores foram semelhantes nas idades de 10, 11, 12 e 14 anos, com exceção dos 13 anos, em que o valor foi significativamente maior (tabela 3).

## DISCUSSÃO

O presente estudo estabelece pontos percentílicos do IMC para a população de adolescentes até 14 anos da cidade de Curitiba, Paraná, sendo que esta é a primeira referência de IMC elaborada pelo método longitudinal misto no município. A adoção de referências para avaliar o estado nutricional de crianças e adolescente deve ser vista com cautela<sup>20</sup>. Segundo Goldstein e Tanner<sup>15</sup>, cada região deveria ter a sua própria referência e esses procedimentos deveriam considerar os aspectos étnicos, culturais e sociais de cada região.

Apesar de diversos estudos nacionais e internacionais sugerirem seus pontos de corte para o índice de massa corporal a discussão a respeito da aplicabilidade desses valores de referência na população brasileira está restrita a poucas publicações<sup>24,34,35</sup>.

A comparação do ponto de corte sugerido na literatura para indicar sobrepeso, ou seja, o percentil 85<sup>o</sup> mostrou diferenças significativas entre as referências selecionadas e os dados obtidos em nosso estudo.

Para as idades de 10 a 14 anos, em ambos os sexos, o IMC encontrado para sobrepeso não condiz com os valores apresentados na referência de Conde e Monteiro<sup>14</sup>, no presente estudo foram encontrados valores mais baixos. Ou seja, o IMC de 18,63 kg/m<sup>2</sup> para uma menina de 10 anos é considerado sobrepeso na referência de Conde e Monteiro<sup>14</sup>, enquanto no presente estudo este IMC corresponderia ao percentil 64<sup>o</sup>, portanto não sendo classificado como sobrepeso. Isto significa que, como um grupo, as crianças do presente estudo apresentam um IMC para sobrepeso maior do que a amostra de representatividade nacional. Se a curva nacional for utilizada em Curitiba, mais indivíduos serão considerados com sobrepeso.

Nesse mesmo aspecto, se a referência regional sugerida para São Paulo<sup>22</sup> fosse utilizada em Curitiba, um número menor de indivíduos avaliados seria classificado como sobrepeso, uma vez que os valores percentílicos sugeridos nas idades de 10 a 14 anos, no sexo feminino, e 10 a 13 anos, no sexo masculino, foram superiores aos achados deste estudo. Como um grupo, os adolescentes avaliados apresentam valores de corte para sobrepeso menor que os adotados para a região de São Paulo.

Quando comparado ao estudo de Cole *et al.*<sup>12</sup> em que foram avaliadas crianças britânicas, brasileiras, americanas, holandesas e de Singapura, os valores de IMC sugeridos para sobrepeso e percentis correspondentes foram controversos. Não encontramos diferença nas idades de 13 e 14 anos, no sexo feminino, e aos 14 anos, no masculino. Entre-

tanto, nas idades menores a referência de Cole *et al.*<sup>12</sup> também pode superestimar a quantidade de jovens com sobrepeso em Curitiba.

Resultados semelhantes forma descritos por Vieira *et al.*<sup>24</sup> que avaliou 610 adolescentes de 12 a 19 anos da cidade de Niterói, Rio de Janeiro, e comparou com a referência de IMC de Cole *et al.*<sup>12</sup>. Os autores mostraram que o uso da referência internacional pode levar a uma classificação como sobrepeso em até 60% da amostra.

Com relação ao percentil 95º, ponto de corte sugerido para definir obesidade infantil, observa-se uma maior homogeneidade dos resultados, sendo que para alguns percentis a nossa amostra não foi diferente dos estudos nacionais e do internacional.

Entre as meninas, a presente amostra apresenta IMC maior que o da referência de Conde para obesidade e mais meninas seriam consideradas obesas nas idades de 10 a 12 anos. Em contrapartida, quando comparadas à referência de São Paulo, um número menor de adolescentes seria classificado como obeso entre os 10 aos 12 anos. Nas idades 13 e 14 anos, observou-se uma semelhança entre os valores encontrados para ambas as comparações nacionais.

Por sua vez, entre os meninos, ambas as referências categorizariam um número menor de indivíduos como obesos. As diferenças significativas foram menos frequentes com relação à referência internacional, apenas nas idades de 11 e 12 anos para o sexo feminino e 13 anos para o sexo masculino, nas quais um menor número de indivíduos seria classificado como obeso.

Barbosa *et al.*<sup>25</sup> encontraram em estudo realizado com 181 crianças entre cinco e 10 anos de idade, uma concordância positiva entre as referências de Conde e Monteiro<sup>14</sup> e Cole *et al.*<sup>12</sup> para o diagnóstico da obesidade nas meninas. Já no sexo masculino essa concordância não foi observada. Fica importante ressaltar que na elaboração do estudo de Cole *et al.*<sup>12</sup>, parte da amostra brasileira derivou do estudo de Monteiro *et al.*<sup>26</sup>.

A diferença que observamos com IMC menor entre os jovens de Curitiba em comparação com crianças da cidade de São Paulo avaliadas por Cintra *et al.*<sup>22</sup> já tinha sido observada por outros autores, quando compararam a referência paulista com a referência proposta por Anjos *et al.*<sup>27</sup>. Os autores constataram que os pontos de corte para sobrepeso e obesidade sugeridos eram inferiores aos encontrados na cidade de São Paulo.

Vitolo *et al.*<sup>36</sup>, com o intuito de determinar a sensibilidade e especificidade entre os pontos de corte nacional<sup>14</sup> e internacional<sup>12</sup> para excesso de peso, encontraram que ambos apresentam excelente especificidade e uma sensibilidade variável entre os sexos, entretanto a referência nacional<sup>14</sup> manifestava maiores valores preditivos negativos para ambos os sexos. Nessa linha de pesquisa, Christofaro *et al.*<sup>34</sup> observaram que a referência nacional apresentava maior acurácia na determinação de valores elevados de pressão arterial em adolescentes. Sendo que ambos os estudos enaltecem positivamente a utilização de valores nacionais e seus pontos de corte para a avaliação do estado nutricional<sup>34,36</sup>. Em contrapartida Silva *et al.*<sup>35</sup> observaram que o estado nutricional brasileiro está semelhante aos encontrados em países desenvolvidos e que a utilização de curvas internacionais é plausível.

Todos os estudos citados acima envolveram um grande número de avaliações, o que pode levar a algumas variações nos resultados. No estudo de Conde e Monteiro<sup>14</sup>, um estudo epidemiológico realizado em várias regiões do Brasil, muitos avaliadores foram responsáveis pelas coletas dos dados. No presente estudo, tentamos minimizar este fator e as avaliações foram feitas por técnicos treinados no nosso laboratório para este fim.

Outro fator que pode contribuir para os diferentes resultados percentílicos é o intervalo de tempo entre cada estudo. No estudo de Conde e Monteiro<sup>14</sup> foram incluídas avaliações realizadas no final da década de oitenta (1989). O presente estudo foi realizado no final da década de noventa (1998-2002). A literatura

destaca que, nas últimas décadas, alterações no estilo de vida, com adoção de dietas hipercalóricas e diminuição da atividade física têm favorecido um aumento do peso da população<sup>28, 29</sup>.

Dessa forma, talvez alguns destes achados estejam ligados ao fenômeno conhecido como tendência secular, o que traz a recomendação de que uma referência idealmente deveria ser atualizada e discutida periodicamente. Na Austrália, estudo realizado com adolescentes observou que o IMC apresentou um aumento de aproximadamente 1,0 kg/m<sup>2</sup> no período entre 1985 a 1997<sup>30</sup>. Esta tendência secular, de certa forma, também pode ser contemplada no presente estudo, no qual se observa um aumento médio dos valores do IMC em 1,62 kg/m<sup>2</sup> entre os dados apresentados em 1989 e a presente amostra. Corroborando para a rápida transição do processo epidemiológico nutricional no Brasil evidenciado em outros estudos<sup>31, 32</sup>, os resultados do presente estudo devem ser vistos levando em consideração os dife-

rentes momentos do processo nutricional. Dessa maneira, a dispersão verificada no presente estudo pode, de certa forma, estar atribuída à heterogeneidade temporal da amostra avaliada.

Assim, observou-se que o ponto de corte para sobrepeso ou percentil 85º em adolescentes muito jovens apresentou uma fluabilidade grande dos resultados e um cuidado na sua utilização deve ser levado em conta, no intuito de minimizar a subestimação e a superestimação dos resultados de acordo com a referência; aparentemente para a obesidade ou percentil 95º, as variações são menores e consequentemente seu diagnóstico mais preciso.

Diversos fatores devem ser considerados quando populações ou amostras são comparadas com referências nacionais e internacionais, entre eles a variação étnica e econômica das diferentes regiões do país<sup>33</sup>, reforçando a necessidade de referências próprias para cada região e atualizações constantes de acompanhamento da tendência secular do IMC em adolescentes.

## REFERÊNCIAS

1. Unicef (Fundo das Nações Unidas para a Infância). Estratégia para melhorar a nutrição de crianças e mulheres nos países em desenvolvimento: um exame de políticas. New York: Unicef, 1990.
2. Kenchaiah S, Evans JC, Levy D, Wilson PWF, Benjamin EM, Larson MG, Kannel WB, Vasan RS. Obesity and the risk of heart failure. *New England Journal of Medicine*. 2002; 347(5): 305-313.
3. Bhargava Sk, Sachdev, Hs, Fall Ch, Osmond C, Lakshmy R, Barker Dj. Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. *New England Journal of Medicine*. 2004; 350(9): 865-875.
4. Buchan IE, Bundred PE, Kitchiner DJ and Cole TJ. Body mass index has risen more steeply in tall than in short 3-year olds: serial cross-sectional surveys 1988–2003 - *International Journal of Obesity*. 2007; 31: 23–29.
5. Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1999; 23: S1-107.
6. Alves J.G., Figueira F. Doenças do adulto com raízes na infância. 1 ed. Recife: Bagaço, 1998. 123p.
7. Barker DJP, Eriksson JG, Forsén T.; Osmond, C. Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. *International Journal of Epidemiology*. 2002, 31:1235-1239.
8. Magalhães VC, Mendonça GAS. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em adolescentes de 15 a 19 anos das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, 1996 a 1997. *Cad. Saúde Pública*. 2003; 19: S129-S139.
9. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO

- Consultation on Obesity. Geneva: WHO; 1998.
10. Stettler N. Comment: the global epidemic of childhood obesity: is there a role for the pediatrician? *Obesity Review*. 2004; 5 Suppl 1:1-3.
  11. Bellizzi MC, Dietz WH. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *American Journal Clinical Nutrition*. 1999;70: 173S-5S.
  12. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*. 2000; 320:1240-3.
  13. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *American Journal Clinical Nutrition*. 1991; 53:839-46.
  14. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *Jornal de Pediatria*. 2006; 82: 266-72.
  15. Goldstein H, Tanner JM. Ecological considerations in the creation and the use of child growth standards. *Lancet*. 1980; 1 :582-585.
  16. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões nordeste e sudeste do Brasil. *Rev Assoc Med Bras*. 2003; 49(2): 162-6.
  17. Costa RF, Cintra IP, Fisberg M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos, SP. *Arquivos Brasileiro Endocrinologia Metabolismo*. 2006;50:60-7.
  18. Fagundes AN., Ribeiro DC, Naspitz L, Garbelini L EB., Vieira J KP., Silva A P et al . Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. *Rev. paul. pediatr*. 2008 Sep; 26(3): 212-217.
  19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares: Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em novembro de 2007.
  20. Zeferino AMB, Barros Filho AA, Bettiol H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. *Jornal de Pediatria*. 2003; 79(Supl.1): S23-S32.
  21. Tritschler K. Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee. 5 ed. Barueri-SP: Manole, 2003.
  22. Cintra IP, Passos MA, Fisberg M, Machado HC. Evolution of body mass index in two historical series of adolescents. *Jornal de Pediatria*. 2007; 83(2): 157-162.
  23. Marcondes E. Desenvolvimento da criança desenvolvimento biológico – crescimento. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, 1994.
  24. Vieira ACR *et al*. Desempenho de pontos de corte do índice de massa corporal de diferentes referências na predição de gordura corporal em adolescentes. *Cad. Saúde Pública*. 2006; 22(8): 1681-1690.
  25. Barbosa RMS, Soares EA. Lanzilloti H. S. Avaliação do estado nutricional de escolares segundo três referências. *Revista Paulista de Pediatria*. 2009;27(3): 243-50.
  26. Monteiro CA, Benicio M.H.D'A., Iunes R, Gouveia NC, Taddei JAAC, Cardoso MAA. Nutritional status of Brazilian children: trends from 1975 to 1989. *Bulletin of the World Health Organization*. 1992; 70 (5): 657-666.
  27. Anjos LA, Veiga GV, Castro IRR. Distribuição dos valores do índice de massa corporal da população brasileira até 25 anos. *Rev Panam Salud Publica*. 1998; 3:164-73.
  28. Calcaterra V, Klersy C, Muratori T, Telli S, Caramagna C, Scaglia F. Prevalence of metabolic syndrome (MS) in children and adolescents with varying degrees of obesity. *Clinical Endocrinology*. 2008; 68: 868-72.
  29. Economos CD. Less exercise now, more disease later? The critical role of childhood exercise interventions in reducing chronic disease burden. *Nutrition in Clinical Care*. 2001; 4: 306 - 403.

30. Booth ML, Chey T, Wake M. Change in the prevalence of overweight and obesity among young Australian. *American Journal Clinical Nutrition*. 2003; 77: 29-36.
31. Batista Filho, M.; Assis, AMO, Kac, G. Transição Nutricional: conceito e características. In: Kac, G.; Shieri, R.; Gigante, D. P. *Epidemiologia Nutricional*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2007. 579 p.
32. Batista Filho, M.; Rissin, A. A transição Nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cadernos de Saúde Pública*. 2003; 19: S181-S191.
33. Batista Filho M, Miglioli TC, Santos MC. Anthropometric normality in adults: the geographical and socio-economic paradox of the nutritional transition in Brazil. *Revista Brasileira Saúde Materno Infantil*. 2007; 7 (4): 487-493.
34. Christofaro DGD, Fernandes RA, Polito MD, Romanzini M, Ronque ENV, Gobbo LA, Oliveira AR. Comparação entre pontos de corte para excesso de peso na detecção de pressão arterial elevada em adolescentes. *Jornal de Pediatria*. 2009; 85 (4): 353-358.
35. Silva DAS, Pelegrini A, Petroski EL, Gaya ACA. Comparação do crescimento de crianças e adolescentes brasileiros com curvas de referência para crescimento físico: dados do Projeto Esporte Brasil. *Jornal de Pediatria*. 2010; 86(2) : 115-120.
36. Vitolo MR, Campagnolo PDB, Barros ME, Gama CM, Lopez FA. Avaliação de duas classificações para excesso de peso em adolescentes brasileiros. *Revista de Saúde Pública*. 2007; 41(4): 653-656.