

Série Atualizações Pediátricas

- **Sexualidade e Saúde Reprodutiva na Adolescência**
Departamento de Adolescência
- **Gastroenterologia e Nutrição**
Departamento de Gastroenterologia
Departamento de Nutrição
- **O Recém-nascido de Muito Baixo Peso - 2ª edição**
Departamento de Neonatologia
- **Segurança na Infância e Adolescência**
Departamento de Segurança da Criança e do Adolescente
- **Endocrinologia Pediátrica**
Departamento de Endocrinologia
- **Alergia, Imunologia e Pneumologia**
Departamento de Alergia e Imunologia e Departamento de Pneumologia
- **Tópicos Atuais em Nutrição Pediátrica**
Departamento de Nutrologia
- **Emergências Pediátricas - 2ª edição**
Departamento de Emergências SPSP
- **Otorrinolaringologia para o Pediatra - 2ª edição**
Departamento de Otorrinolaringologia Pediátrica
- **Hematologia para o Pediatra**
Departamento de Oncologia e Hematologia
- **Atualizações em Terapia Intensiva Pediátrica**
Departamento de Terapia Intensiva
- **Reumatologia para o Pediatra**
Departamento de Reumatologia
- **Organização de Serviços em Pediatria**
Grupo de Trabalho Organização de Serviços em Pediatria da
Sociedade de Pediatria de São Paulo
- **Atualidades em Doenças Infecciosas: Manejo e Prevenção - 2ª edição**
Departamento de Infeciologia
- **Oftalmologia para o Pediatra**
Departamento de Oftalmologia
- **Odontopediatria para o Pediatra**
Grupo da Saúde Oral
- **Obesidade no Paciente Pediátrico: da Prevenção ao Tratamento**
Departamento de Endócrino, Nutrição e Pediatria Ambulatorial



www.atheneu.com.br



Revisão e Atualização: Sociedade de Pediatria de São Paulo

Série Atualizações Pediátricas



Sociedade de Pediatria de São Paulo
Departamentos de Endócrino, Nutrição e Pediatria Ambulatorial

Obesidade no paciente pediátrico da prevenção ao tratamento

Coordenadores

Maria Arlete M. S. Escrivão
Raphael D. R. Liberatore Jr
Rosa Resegue Ferreira da Silva

 **Atheneu**

Indicadores antropométricos e uso de curvas de referência

Claudio Leone
Rosa Resegue Ferreira da Silva

A avaliação do crescimento é parte da rotina de atendimento de todas as crianças e adolescentes, e tem o objetivo de contribuir para a promoção e proteção de sua saúde, permitindo que, ao alcançar a maturidade, o indivíduo possa expressar plenamente o seu potencial^(1,2).

Define-se crescimento como o processo de modificações físicas ocorridas ao longo da vida que compreendem o aumento de tamanho e a modificação da forma e das proporções do corpo do indivíduo. Esse processo resulta da interação entre fatores inatos ao próprio indivíduo, destacando-se a influência genética de seus familiares e fatores ambientais presentes no meio em que o indivíduo cresce e amadurece⁽²⁾.

A avaliação do crescimento da criança e do adolescente auxilia no diagnóstico de doenças específicas e de outras morbidades que podem interferir nesse processo, particularmente os distúrbios nutricionais, mas também possibilita inferências acerca das condições de vida dos sujeitos avaliados. No âmbito coletivo, a somatória das avaliações dos indivíduos de uma determinada comunidade contribui para o diagnóstico das condições de vida dessa população e da sua evolução ao longo do tempo⁽¹⁻³⁾.

O uso da antropometria e as referências de crescimento são as ferramentas mais simples para avaliar o estado nutricional dos indivíduos. Especificamente na infância e na adolescência, as medidas corporais se modificam em função da faixa etária, o que torna complexa a avaliação de normalidade. Até a maturidade, o crescimento acontece de forma contínua, por meio de etapas em que ocorrem variações na sua velocidade e intensidade. Em todos os indivíduos, essas etapas acontecem na mesma ordem. No entanto, apesar da sequência evolutiva ser sempre a mesma, a idade, a intensidade e a duração de cada etapa variam de indivíduo para indivíduo^(3,4).

Os inúmeros fatores que influenciam o crescimento associados à grande variabilidade desse processo fazem com que crianças e adolescentes do mesmo sexo e idade apresentem dimensões corporais diferentes, embora possam ser todos normais. Como ainda não há instrumentos capazes de medir a influência de todos esses fatores em cada indivíduo, a análise de seus parâmetros antropométricos é realizada por meio da comparação com seus pares. Assim, para a avaliação da adequação de um determinado parâmetro antropométrico (peso, estatura, perímetro craniano etc.), é necessário haver um referencial que represente a variabilidade daquele parâmetro, em cada sexo e em cada idade, em um grupo de indivíduos supostamente saudáveis e cujo crescimento tenha sido considerado normal⁽¹³⁻³¹⁾.

REFERENCIAIS ANTROPOMÉTRICOS

Referenciais antropométricos ou curvas de crescimento são os instrumentos utilizados para avaliação da adequação e da evolução dos parâmetros antropométricos de uma criança ou de um conjunto delas^(2,4,5).

Os referenciais, algumas vezes erroneamente denominados de padrões, são tabelas e gráficos que contêm os valores de cada medida corpórea, distribuídos em de acordo com idade e sexo, considerados normais a partir dos observados em amostras de crianças e adolescentes normais e saudáveis. Esses instrumentos apresentam também, para cada sexo, a tendência de evolução do parâmetro avaliado em função da idade. Pretende-se que as curvas reproduzam o mais aproximadamente possível a distribuição e a tendência de evolução dos valores das medidas corporais de indivíduos normais de diferentes portes físicos, desde os mais miúdos até os maiores em cada idade^(2,20).

Na prática clínica, os parâmetros mais comumente utilizados são a estatura, o peso e a circunferência do crânio. No entanto, tudo o que no ser humano pode ser mensurado de maneira objetiva, também pode ser avaliado por comparação com seus pares, utilizando-se gráficos ou tabelas específicos para cada medida corpórea. Há ainda a possibilidade de construção de referenciais para relações entre medidas, conhecidos como índices antropométricos, sendo o índice de massa corporal um dos mais conhecidos e mais comumente utilizados. Os índices antropométricos são essenciais para o diagnóstico dos distúrbios do crescimento e nutricionais^(2,23). A elaboração dos referenciais é realizada em amostras representativas de indivíduos normais e saudáveis de determinado grupo populacional, por meio da medida cuidadosamente realizada com instrumental adequado dos parâmetros antropométricos. O objetivo desses cuidados é o de produzir dados precisos, acurados e confiáveis⁽⁶⁾.

Os dados podem ser coletados por meio de estudos longitudinais em que a mesma amostra de crianças é mensurada em diferentes idades ao longo do tempo ou, mais comumente, por meio de estudos transversais em que são realizadas medidas simultâneas de várias amostras de indivíduos de diferentes idades^(2,4). Curvas de crescimento originadas de estudos longitudinais, em geral, são mais homogêneas, apresentando menos dispersão de valores ao redor das medidas de tendência central, como a média e a mediana. Trata-se, portanto, de curvas que avaliam bem a velocidade de crescimento, mas refletem menos a variabilidade populacional. Outro inconveniente desse tipo de estudo é o longo tempo necessário para sua realização, resultando em maior custo e também em um número maior de perdas dos indivíduos da amostra original^(2,4).

As curvas originadas de estudos transversais são menos homogêneas, por medirem grupos diferentes de sujeitos para cada idade. Há, portanto, maior dis-

persão de valores ao redor da média, o que é mais compatível com as variações ambientais normalmente presentes na população. No entanto, exatamente por serem provenientes das medidas de diferentes indivíduos em diferentes idades, essas curvas reproduzem com menos autenticidade a velocidade de crescimento^(2,4). Com o objetivo de minimizar as irregularidades produzidas pelas variações existentes intra e entre as amostras de medidas, os valores reais observados, tanto nos estudos longitudinais como nos transversais, são recalculados a partir de modelos matemáticos. Esse procedimento permite a produção de curvas regulares e estáveis, mesmo em se tratando de estudos transversais. Assim sendo, os valores registrados nas tabelas e curvas são dados estimados e servem como referência (daí a denominação de referenciais) das medidas obtidas nos indivíduos avaliados^(2,4).

Realizados todos os cálculos, os valores estimados são reunidos em tabelas e gráficos, organizados sob a forma de percentil e/ou de escore Z ^(2,9).

Curvas de percentil

Percentis são valores que determinam uma medida de posição. Mais precisamente, em que posição o indivíduo está localizado em relação aos 100% da distribuição de referência. Assim, os percentis derivam de uma distribuição em ordem crescente dos valores de um parâmetro, observados para uma determinada idade ou sexo^(2,4,7).

A Figura 7.1 ilustra a distribuição do que seria uma amostra real de dados antropométricos, no caso, o peso, tomando-se, por exemplo, uma amostra de 60 crianças alinhadas horizontalmente do menor para o maior peso. Se atrás de cada uma delas fossem colocadas outras que tivessem medidas muito semelhantes, posicionadas verticalmente, seria obtida uma figura em forma de sino, simétrica quanto à distribuição dos valores. Esse formato é o da curva de Gauss, ou curva normal. Caso fosse calculada a média entre as duas crianças alinhadas centralmente, seria determinado um valor (representado pela linha vertical pontilhada) que separa a amostra em dois grupos de igual tamanho, cada um correspondendo a 50% da amostra. Esse valor é a mediana ou percentil 50 e pode ser calculado para qualquer amostra de indivíduos de mesmo sexo e idade. Assim, uma criança cujo peso se situe no percentil 50 significa que entre as crianças de seu mesmo sexo e idade, a metade (50%) tem peso superior ao seu e a outra metade tem peso inferior.

Na mesma figura, observa-se que é possível determinar o valor que delimita as seis crianças mais pesadas (10% da amostra), no extremo esquerdo da figura e as três mais magras (5% da amostra), no extremo direito da figura. É de aceitação universal numerar os percentis de acordo com a porcentagem de indivíduos existentes abaixo deles e não acima. Assim, os valores calculados nesse exemplo correspondem ao percentil 90 (o que significa que 90% das crianças da amostra apresentam menor peso que este e 10% são mais pesadas) e ao percentil 5, respectivamente.

Desse modo é possível determinar quantos pontos de corte forem necessários (percentil 3, 10, 25 e assim por diante). Como a distribuição em percentil dos parâmetros antropométricos tem sempre uma distribuição normal (simétrica, em curva de Gauss) ou muito próxima desta, os valores de tendência central (próximos ao percentil 50) são também os mais frequentemente observados na população normal, enquanto os valores extremos são os mais raros.

A utilização da classificação em percentis aponta mais claramente a noção de risco, pois quanto mais próximo dos extremos for o valor observado, menos

frequentes são os indivíduos normais portadores daquele valor. Isso indica que, apesar de haver probabilidade de a medida observada ser normal, essa probabilidade é pequena^(2,4).

Por ser uma ordenação de valores, a classificação em percentil não é passível de tratamento aritmético, não sendo, portanto, utilizada em estudos populacionais^(2,4).

Curvas de escore Z

Escore Z é um termo estatístico que indica quanto um determinado valor encontra-se distante da mediana (ou da média) de um grupo de medidas. Esse afastamento da média é calculado como se a unidade de medida de distância fosse o desvio padrão. Assim como a média ou a mediana representam o valor central de um conjunto de valores de qualquer ordem, o desvio padrão representa a dispersão desses valores ao redor da média (ou mediana) do grupo. Trata-se de uma medida de dispersão que pode ser utilizada para qualquer parâmetro antropométrico^(2,4,7).

Para calcular o escore Z, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\text{escore Z} = \frac{\text{Valor medido na criança} - \text{Valor da mediana}}{\text{Valor do desvio padrão}}$$

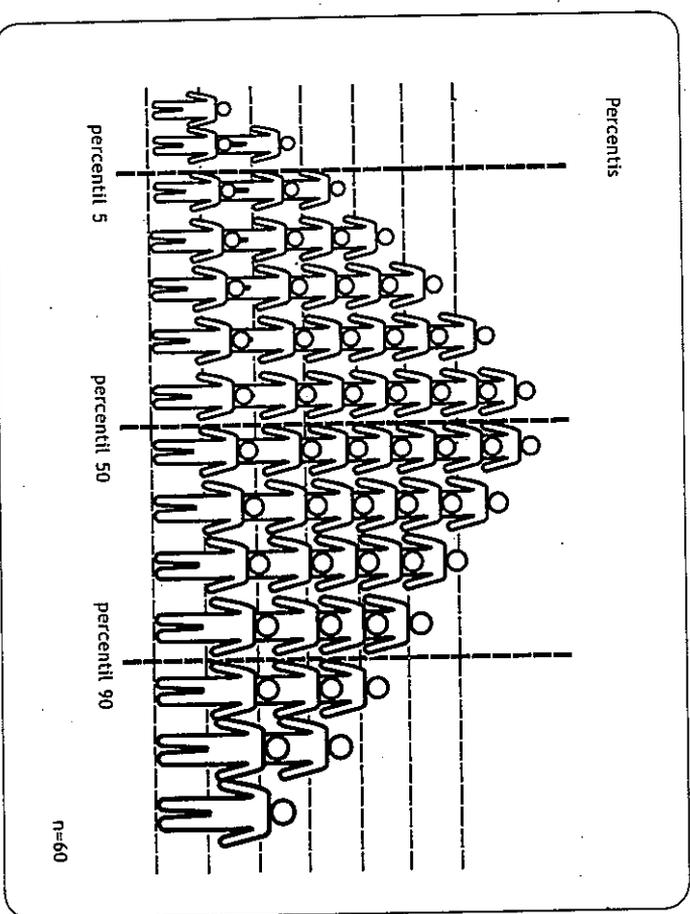


Figura 7.1 - Distribuição de uma amostra de indivíduos saudáveis de mesmo sexo e idade, hierarquizada por medidas de peso, para exemplificar uma possível distribuição em percentis.

Se um menino de 5 anos de idade, por exemplo, pesa 17 kg, sendo 18,3 a mediana de peso para essa idade e o desvio padrão 2,4, o escore Z de peso para esse menino será igual a -0,54 [pela fórmula anterior: $\text{escore Z} = (17-18,3)/2,4 = -0,54$].

Embora um pouco mais trabalhoso do que a classificação em percentil, o escore Z tem vantagem quando é necessária a obtenção de um valor preciso, além de permitir a realização de cálculos aritméticos, como média e desvio padrão. Por se tratar de um modelo matemático, aritmeticamente tratável, o escore Z é melhor do que as classificações em percentis para ser utilizado em pesquisas cujo objetivo seja comparar prevalências e distribuições de parâmetros antropométricos entre diferentes populações ou a evolução desses parâmetros em uma mesma população ao longo do tempo. No entanto, as percepções do risco de ser realizada do que quando se utiliza a classificação em percentis⁽⁴⁾.

Estatisticamente, sabe-se que os valores de tendência central (ou seja, a média, mediana, isto é, o percentil 50 ou escore Z = 0) são os mais frequentes na população normal, enquanto os valores que estão nos extremos da distribuição são os mais raros. Quanto mais próximo dos valores extremos do gráfico for o valor observado em uma criança, menor será a sua chance de ser normal, embora, por definição, ainda possa sê-lo, já que todos os valores previstos no gráfico são de indivíduos normais, mesmo que muito pouco frequentes na população^(2,4,7).

A Figura 7.2 apresenta a curva de Gauss, mostrando a correspondência em percentil de alguns valores de escore Z, acima e abaixo da mediana (escore Z = 0, que equivale ao percentil 50). Além disso, a mesma figura permite observar as frequências (em porcentagem, na abscissa) com que um determinado escore Z (ou percentil) é encontrado na população normal. Como exemplo, se pode verificar que na população normal a frequência de crianças com 2 escores Z acima ou abaixo da mediana é a mesma (pois a curva é sempre simétrica) e é de aproximadamente 3% para cada ponto: -2 Z ou + 2 Z. O importante é não confundir essa frequência percentual com percentil. Por definição, percentil é a frequência acumulada de crianças ou adolescentes que está abaixo do percentil e é representada pela área à esquerda da linha vertical que define a porcentagem da população que apresenta exatamente aquele percentil ou escore Z.

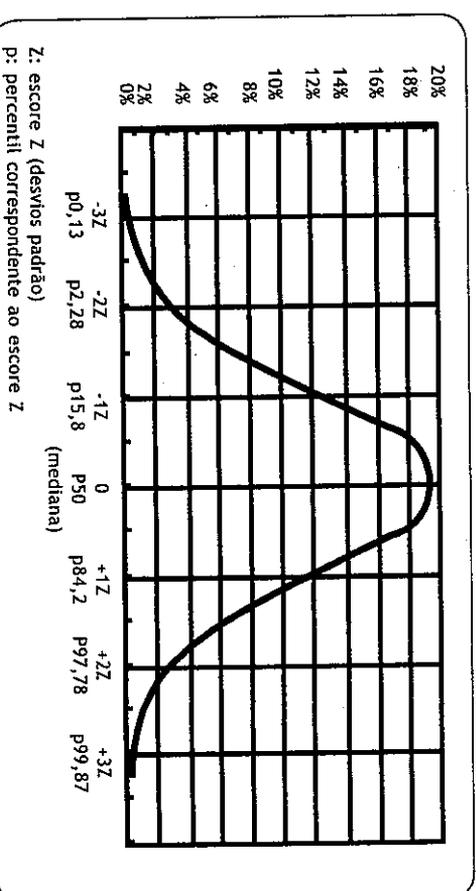


Figura 7.2 - Curva de Gauss evidenciando as correlações entre percentil e escore Z, sua distribuição ao redor da mediana e a frequência com que esses valores são observados na população normal.

CURVAS DE CRESCIMENTO

As curvas de crescimento têm sido utilizadas há pelo menos um século tanto na perspectiva clínica como na epidemiológica, ou seja, para avaliar a situação nutricional do indivíduo ou de populações. Tradicionalmente, essas curvas visavam ao diagnóstico de desnutrição, mas, nas últimas décadas, em decorrência da preocupação com o ganho excessivo de peso, as curvas passaram a ser mais usadas como auxiliares no diagnóstico de sobrepeso, incluindo a obesidade^(5,6,9).

Importante ressaltar que a relação à nomenclatura das curvas, comumente denominadas indistintamente de curvas de referência, curvas padrão ou, pior ainda, de padrões de referência. O significado de padrão é "aquilo que serve de referência". Assim sendo, o termo padrão de referência é uma redundância linguística. Ressalte-se ainda que embora todo padrão, por definição, seja uma referência, nem toda referência pode ser denominada de padrão⁽⁹⁾. Um padrão seria uma medida ideal, que todos deveriam almejar. Indica, portanto, uma trajetória recomendável de crescimento ideal. A utilização de uma curva padrão traz uma abordagem prescritiva, na medida em que indica como todas as crianças deveriam crescer. Uma curva de referência, entretanto, relaciona-se à comparação dos dados observados numa determinada população ou indivíduo com os dados encontrados na população considerada como referência⁽⁹⁻¹¹⁾.

Nos últimos 50 anos, muitos autores, de diferentes países, produziram diversas curvas, gerando uma ampla discussão acerca da melhor curva a ser utilizada. De modo geral, entretanto, a maneira como as curvas são interpretadas e as decisões no âmbito individual e de saúde pública que são originadas dessa interpretação são mais importantes do que a escolha da curva de referência⁽⁹⁾. No âmbito individual, os valores de referência devem ser usados como instrumentos auxiliares para a detecção dos indivíduos de maior risco de apresentarem alterações nutricionais ou de crescimento. No âmbito coletivo, a utilização da referência tem o propósito de comparar ou monitorar as populações avaliadas⁽⁹⁾. A partir dos anos 1960, algumas curvas passaram a ser mais amplamente utilizadas, merecendo destaque a curva norte-americana de Harvard (Boston) e a de Tanner, originada de estudos ingleses^(5,6,9). Em meados da década de 1960, a OMS adotou como curva de referência internacional uma versão simplificada da curva de Harvard, que foi amplamente divulgada nessa época. Na década de 1970, a partir da constatação de limitações da curva de Harvard, os Estados Unidos passaram a recomendar as curvas idealizadas pelo Food and Nutrition Board da Academia Nacional de Ciências do Estados Unidos e desenvolvido pelo *National Center for Health Statistics* (NCHS) e pelo Centro de Controle de Doenças (CDC). Essas curvas, conhecidas como curvas do NCHS, originaram-se de dados antropométricos de crianças e adolescentes americanos a partir de estudos longitudinais e transversais realizados em diferentes épocas. As referências para crianças com idades entre zero e 23 meses originaram-se de dados coletados pelo Ohio Fels Research Institute a partir de vários grupos de crianças avaliadas entre 1929 e 1975. As referências para os indivíduos com idades entre dois e 18 anos originaram-se de dados transversais coletados entre 1960 e 1975 pelo *National Health and Nutrition Examination Surveys* (NHANES). O agrupamento e processamento desses dados gerou curvas de distribuição por percentis para peso, estatura e perímetro cefálico, do nascimento aos 18 anos⁽¹²⁾.

As curvas do NCHS apresentam algumas limitações, como inclusão de grande número de crianças em aleitamento artificial e com introdução precoce de alimentação complementar; diferenças na transição das medidas observadas aos dois anos (uma vez que até essa idade a medida foi realizada com a criança deitada e,

a partir de então, com a criança em pé), disjunção das curvas, em decorrência da associação de estudos não contínuos e utilização de procedimentos para o ajuste das curvas que são atualmente considerados ultrapassados e inapropriados, não refletindo, portanto, a evolução e a variabilidade do processo de crescimento. Em relação às crianças menores de dois anos de idade, observa-se uma inadequação da curva para avaliar crianças em aleitamento materno exclusivo. O crescimento de crianças amamentadas, saudáveis, filhas de mães bem nutridas e vivendo sob condições ambientais favoráveis, frequentemente parece estar inadequado ao utilizar-se a referência NCHS. Além disso, por conterem dados de apenas uma região americana, são muito homogêneas do ponto de vista étnico, geográfico e socioeconômico⁽⁹⁻¹¹⁾.

Também durante a puberdade, a curva NCHS torna-se mais limitada, em decorrência das variações na velocidade de crescimento de acordo com o estágio puberal^(9,10). Nesse sentido, cabe menção à publicação realizada em 1976, por Tanner e Whitehouse, de uma curva longitudinal de crianças inglesas, redeseenhada a partir da curva originalmente publicada por Tanner na década de 1960, incorporando velocidade de crescimento e estadiamento puberal e indicando limites para variações normais do estrão puberal^(5,6,9).

Apesar dessas ressalvas, a partir de 1976, a OMS recomendou o uso da curva NCHS como referência internacional, passando então a ser denominada NCHS-OMS⁽⁹⁾. No entanto, nas décadas seguintes, continuou havendo debates particularmente em relação à utilização de curvas regionais ou internacionais. No Brasil, destaca-se a curva de Santo André (área metropolitana da cidade de São Paulo), originada de dados envolvendo 4.615 crianças do estrato socioeconômico mais alto da região, estudadas transversalmente. A pesquisa foi realizada em duas etapas: no período entre 1968 e 1969 foram estudadas crianças e adolescentes de zero a 12 anos de idade e, entre 1978 e 1979, os indivíduos com idades entre 10 e 20 anos de idade⁽¹⁴⁾.

A curva de Santo André também foi alvo de críticas por retratar o crescimento de crianças e adolescentes apenas de uma região brasileira e, de forma idêntica à curva NCHS, conter grande quantidade de crianças em aleitamento artificial antes dos quatro meses de idade⁽¹⁵⁾. Esses fatos, somados às conclusões de inúmeros estudos publicados que apontavam haver grande semelhança no padrão de crescimento, particularmente nos primeiros cinco anos de vida, em indivíduos saudáveis pertencentes a estratos socioeconômicos elevados, independentemente de sua procedência ou étnia, acarretou o abandono progressivo do uso da curva de Santo André e de outras curvas regionais.

No início dos anos 2000, Onis *et al.*, ao realizar uma pesquisa com o objetivo de analisar a utilização das curvas de referência em 178 países do mundo, verificaram que 88% incluíam cartões de crescimento em seus programas de acompanhamento, sendo que dois terços utilizavam a referência do NCHS. Na Europa, predominava o uso de curvas construídas localmente, incluindo as curvas de referência publicadas por Tanner *et al.* (1966), redeseenhadas em 1976⁽¹⁶⁾.

Em 2000, o Center for Disease Control and Prevention (CDC), dos Estados Unidos, publicou uma revisão do NCHS visando corrigir algumas de suas reconhecidas deficiências. Nessa revisão, houve utilização de novas e mais aprimoradas técnicas estatísticas, aumento do tamanho da amostra (o que permitiu maior diversidade étnica e racial), extensão da faixa etária até os 20 anos, exclusão das crianças com peso de nascimento inferior a 1.500 g, inclusão dos percentis 3 e 97 e preconização do uso do índice de massa corpórea para idade (IMC/idade). Além disso, foi substituída a amostra de crianças na primeira infância, inicialmente utilizada por uma nova amostra, mais recente, diversificada pelo

país e que apresentava um comportamento de aleitamento materno um pouco melhor do que o original do NCHS. Algumas dessas mudanças permitiriam identificar com maior sensibilidade a obesidade. No entanto, a referência CDC/2000 contém uma proporção ainda elevada de crianças em aleitamento artificial, de certa forma mantendo a falha detectada na curva anterior.^{17,18}

CURVAS DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

A origem das curvas da OMS data do início dos anos 1990, quando um grupo de pesquisadores especialmente designado pela OMS realizou uma revisão metódica acerca das evidências existentes quanto à utilização da curva NCHS/OMS, que apontou uma série de deficiências nessa referência. A partir de então, houve a recomendação do desenvolvimento de novas curvas que, em vez de descrever o crescimento de crianças e adolescentes em uma determinada época e região, pudessem retratar como eles deveriam crescer em todos os países. A proposta, portanto, foi o desenvolvimento de curvas que refletissem um padrão normativo de crescimento, partindo-se do pressuposto que crianças de qualquer região do mundo crescem de forma semelhante desde que sejam garantidas as suas necessidades de saúde e de cuidados. Apesar das diferenças existentes entre as etnias, elas são relativamente pequenas quando comparadas às grandes variações no crescimento relacionadas à saúde, à nutrição e ao ambiente em geral. Nessa perspectiva, admite-se que, ao serem garantidas ótimas condições no início da vida, incluindo o período gestacional, todas as crianças apresentam o mesmo potencial de crescimento. Como resultado, entre 1997 e 2003, formou-se um grupo de trabalho com o objetivo de desenvolver novas curvas de crescimento, a partir de um estudo multicêntrico, *The Multicentre Growth Reference Study* (MGRS), que envolveu crianças que viviam em condições socioeconômicas favoráveis de seis países de diferentes regiões: Brasil (Pelotas), Ghana (Accra), Índia (Nova Delhi), Noruega (Oslo), Oman (Muscat) e Estados Unidos (Davis)¹⁹⁻²¹.

O MGRS combinou um estudo longitudinal (do nascimento até os 24 meses de idade) com um estudo transversal de crianças entre 18 e 71 meses de idade. Os critérios individuais de inclusão no estudo longitudinal foram: recém-nascidos saudáveis, a termo, não gemelares, cujas mães não fossem tabagistas e estivessem dispostas a seguir as recomendações de aleitamento materno exclusivo ou predominantemente por pelo menos 4 meses, introdução de alimentação complementar aos 6 meses e continuação do aleitamento materno por pelo 12 meses. Crianças com baixo peso ao nascer, com idade gestacional de 37 semanas ou mais, não foram excluídas, tendo em vista que tal restrição distorceria artificialmente os centis mais baixos da nova curva para os primeiros meses de vida. Os mesmos critérios foram utilizados para o componente transversal do estudo, com exceção da exigência de aleitamento materno, exclusivo ou não, passando a ser aceita uma duração mínima de três meses.¹⁹⁻²¹

O estudo longitudinal foi necessário para proporcionar apoio à lactação para as mães participantes, avaliar possíveis vieses de seleção, acompanhar as práticas de alimentação e proporcionar informação sobre incrementos de crescimento, que permitissem a construção de uma referência de velocidade de crescimento. Mães e crianças foram selecionadas ao nascer e receberam 21 visitas domiciliares (com uma, duas, quatro e seis semanas de vida, mensalmente até os 12 meses de idade e a cada dois meses no segundo ano de vida)¹⁹.

O delineamento transversal foi adotado para as crianças entre 18 e 71 meses em decorrência de o crescimento ser mais linear nessa faixa de idade e também

pelo menor custo de execução da pesquisa. A superposição dos dois delineamentos entre 18 e 24 meses teve como objetivo proporcionar informação para a transição da medida de comprimento (criança deitada) para altura (criança em pé), melhorando a qualidade da junção dos dois conjuntos de dados¹⁹.

Em 2006, a OMS publicou as curvas de peso/idade, estatura/idade, peso/estatura e IMC para crianças de até 5 anos de idade, designadas curvas OMS 2006²⁰. Essas curvas identificam explicitamente o aleitamento materno como norma biológica e estabelecem como modelo normativo o crescimento de crianças amamentadas. Dessa maneira, diferentemente das curvas anteriores, crianças que recebem alimentação artificial serão avaliadas por meio de padrões baseados em crianças amamentadas. Há, portanto, uma mudança significativa em relação às curvas anteriores, cuja utilização frequentemente acarretava a percepção equivocada de menor crescimento nas crianças amamentadas, contribuindo para o seu desmame^{19-11,19,20}.

Em relação à obesidade, a utilização de dados baseados em crianças amamentadas acarreta a identificação mais precoce de crianças com sobrepeso e obesidade. As curvas anteriores basearam-se em amostras com uma prevalência substancial de crianças com sobrepeso, o que faz com que os percentis superiores sejam superestimados, deixando assim de identificar muitas crianças nessas condições. Além disso, há o referencial de índice de massa corpórea também para as crianças com menos de 2 anos de idade, inexistente nos referenciais anteriores²¹.

A disponibilização do referencial OMS 2006 praticamente tornou obsoletas as polémicas existentes acerca de qual o melhor referencial a ser adotado na ausência de um referencial local. O rigor metodológico dos estudos realizados, a diversidade étnica das crianças avaliadas e a adoção de métodos estatísticos elaborados e atualizados para os ajustes dos dados acarretaram a elaboração de curvas que, provavelmente, refletem o crescimento normal em condições ambientais adequadas. Essas curvas são, portanto, instrumentos valiosos para a avaliação das condições de vida das crianças nessa faixa etária, podendo ser utilizadas para monitorar o crescimento de qualquer criança, independentemente de sua etnia, estrato social ou tipo de alimentação^{19-11,19,21}.

Como complemento às curvas, a OMS liberou um *software* denominado Anthro, disponível gratuitamente no site <http://www.who.int/chiltdgrowth/standards/en/>, que permite realizar os cálculos desses parâmetros em percentis e escores Z, tanto individualmente quanto de grupos de crianças, quer seja para uma avaliação isolada quanto para a evolução.

A partir da adoção do novo referencial na rotina de muitos serviços de saúde e a necessidade premente de monitorização dos crescentes índices de crianças com sobrepeso e obesidade, a OMS identificou a necessidade de se oferecer um referencial que pudesse ser utilizado em continuidade ao de 2006, para as crianças com mais de 5 anos de idade. Nessa perspectiva, em 2007, foram disponibilizadas curvas para crianças de 5 a 10 anos de idade e para adolescentes de 10 a 19 anos. Na realidade, o referencial OMS 2007 não deriva de um novo estudo, mas é uma reconstrução de tabelas e gráficos a partir dos dados do CDC/NCHS 2000, utilizando critérios e métodos aprimorados e mais modernos, de maneira a atenuar algumas das restrições anteriormente existentes. Uma delas é a exclusão dos dados da amostra de parâmetros antropométricos excessivamente discrepantes do conjunto de dados, os denominados *outliers*. As curvas de 2007 têm, para ambos os sexos, apenas três gráficos: o de peso, só para crianças de 5 a 10 anos, e de estatura e de IMC para a faixa etária de 5 a 19 anos. O peso, em decorrência da puberdade, não é considerado um bom indicador após os 10

anos de idade, sendo mais adequado usar o IMC, pois, nessa fase, o peso tem mais correlação com a estatura do que com a idade^(2,22).

Desde a publicação inicial, segundo dados da OMS de 2010, cerca de 110 países adotaram as curvas OMS, de forma isolada ou combinada com curvas regionais, particularmente para as faixas etárias acima de dois anos de idade⁽²⁴⁾. O Ministério da Saúde do Brasil, a partir de 2006, adotou as curvas da OMS para monitoramento das crianças e adolescentes brasileiros⁽²⁵⁾. Cabe ressaltar, entretanto, que qualquer curva pode induzir a erros na interpretação, sendo praticamente impossível incluir todas as variáveis do processo de crescimento, de modo a refletir o crescimento de cada indivíduo com suas características genéticas e interação ambiental. As curvas são ferramentas auxiliares que facilitam a abordagem clínica ao expressarem um processo desejável de crescimento em relação a uma distribuição estatística, mas não definem uma normalidade verdadeira. Assim sendo, nunca é demais relembrar que o diagnóstico de crescimento e/ou nutricional de uma criança ou adolescente não deve se basear apenas nos dados antropométricos. As medidas corporais, na maioria das vezes, servem apenas para uma triagem inicial ou ajudam na elaboração do diagnóstico, que só pode ser confirmado por uma avaliação clínica completa^(23,26).

No endereço eletrônico da OMS (www.who.int/child/growth/standards/en), é possível baixar tabelas e gráficos das curvas da OMS 2006. Para as crianças de até 5 anos de idade, para ambos os sexos, também estão disponíveis os seguintes parâmetros: perímetro craniano para a idade; perímetro da porção média do braço para a idade; prega subcutânea subescapular para a idade; prega subcutânea tricipital para a idade; velocidade de ganho de comprimento; velocidade de ganho de peso; velocidade de ganho de perímetro cefálico. Também pode ser baixado, no mesmo site, um *software* (WHO AnthroPlus) que permite o cálculo do percentil e o escore Z e o cálculo de indicadores individuais ou coletivamente, registrando graficamente os resultados e a evolução individual dos parâmetros das crianças que nele são arquivados.

No site http://nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms, do Ministério da Saúde do Brasil, também é possível obter uma parte desses gráficos e tabelas já traduzidos para o português.

PONTOS DE CORTE

Definidos os referenciais, passa a ser necessário entender quais são os pontos de corte considerados limites da normalidade. Para defini-los, é necessário considerar que os referenciais foram elaborados a partir de amostras de crianças e adolescentes considerados normais e saudáveis, portanto todos os valores neles representados são supostamente normais. A escolha dos pontos de corte (*cut-off*) tenta estabelecer adequadamente o momento crítico no qual a situação de risco começa a ser significativa, mesmo dentro de uma faixa da população que ainda pode ser normal. Os pontos de corte, mais do que as curvas de referência, são modificados na dependência dos objetivos da avaliação antropométrica, ou seja, se o objetivo é detectar mais precocemente a obesidade, por exemplo, diminui-se o ponto de corte, embora se saiba que com isso está sendo considerada obesa uma maior proporção de crianças normais. Operacionalmente, portanto, a definição dos pontos de corte de normalidade/anormalidade é uma questão arbitrária que, apesar disso, pode ser baseada em conceitos estatísticos e epidemiológicos, decorrentes da frequência com que determinados valores se apresentam na população normal pesquisada. Como descrito, mais do que o limite de normalidade, o que

se utiliza, na prática, é o conceito de maior risco de anormalidade, que é o que se observa pela distribuição de frequências na curva de Gauss nas proximidades de seus extremos^(14,19).

A seguir (Tabelas 7.1, 7.2, 7.3 e 7.4), foram reproduzidos os pontos de corte, segundo recomendação do Ministério da Saúde para a avaliação nutricional.

Tabela 7.1. Pontos de corte de peso por idade para crianças de 0 a 5 anos de idade baseados na OMS 2006*

Valores críticos	Diagnóstico nutricional
< percentil 0,1	Peso muito baixo para a idade
> percentil 0,1 e < percentil 3	Peso baixo para a idade
> percentil 3 e < percentil 97	Peso adequado ou eutrófico
> percentil 97	Peso elevado para a idade

* Observação: este não é o índice antropométrico recomendado para a avaliação do excesso de peso entre crianças. Essa situação deve ser avaliada pela interpretação dos índices de peso-para-estatura ou IMC-para-idade.

Tabela 7.2. Pontos de corte de estatura por idade para crianças e adolescentes baseados na OMS 2006/2007

Valores críticos	Diagnóstico nutricional
< percentil 3	Baixa estatura para a idade
> percentil 3	Estatura adequada para a idade

Tabela 7.3. Pontos de corte de peso por estatura para crianças de 0 a 5 anos de idade baseados na OMS 2006*

Valores críticos	Diagnóstico nutricional
< percentil 3	Peso baixo para a estatura
> percentil 3 e < percentil 97	Peso adequado ou eutrófico
> percentil 97	Peso elevado para a estatura

Tabela 7.4. Pontos de corte de IMC por idade para crianças e adolescentes baseados na OMS 2006/2007

Valores críticos	Diagnóstico nutricional
< percentil 3	Baixo IMC para idade
> percentil 3 e < percentil 85	IMC adequado ou eutrófico
> percentil 85 e < percentil 97	Sobrepeso
> percentil 97	Obesidade

INTERPRETAÇÃO DOS GRÁFICOS

Resumidamente, as normas do Ministério da Saúde para interpretação das curvas indicam que os valores entre as curvas dos escores z de -1 e $+1$ (percentis 15 e 85, respectivamente), são quase certamente normais e não indicam necessidade de cuidados especiais. Valores entre os escores z -1 e -2 (percentil 15 e p_3) ou entre $+1$ e $+2$ (percentil 85 e percentil 3) indicam uma situação de risco potencial de um crescimento menor ou maior do que o esperado. Isso significa que há necessidade de observação um pouco mais cuidadosa do crescimento. Entre -2 e -3 (percentil 3 e percentil 0,01) ou $+2$ e $+3$ de escore Z (percentil 97 e percentil 99,99) o risco de uma anormalidade do crescimento é muito elevado e implica sempre a necessidade de uma avaliação mais minuciosa do diagnóstico do crescimento. Acima da linha de $+3$ (percentil 99,99) ou abaixo da de -3 escores Z (percentil 0,01), a presença de uma alteração de crescimento é quase certa.

Como ressaltvas, é importante destacar que as linhas de evolução dos escores Z -1 e $+1$ não estão presentes em todos os gráficos, isto é, porque para o peso e para a estatura (ou comprimento) em crianças com menos de 5 anos de idade, considera-se como limites da normalidade os escores Z de -2 e $+2$. Além disso, nos gráficos em que o Ministério da Saúde representa as curvas de percentis, como eles são baseados nos publicados pela OMS, só estão representados os percentis 0,1 e 99,9, 3, 15, 50, 85 e 97; faltam as curvas que representariam os percentis 0,1 e 99,9. Como consequência, sempre que os dados antropométricos de uma criança estiverem muito abaixo ou muito acima dos percentis 3 e 97, o profissional que avalia deverá recorrer aos gráficos de escore z . Nestes, estão representados os limites dos escores z de -3 e $+3$, que correspondem respectivamente aos percentis 0,1 e 99,9, o que permite avaliar mais precisamente o quanto essas crianças estão deslanciadas dos valores médios, ou medianos, correspondentes ao seu sexo e idade.

AVALIÇÃO DA ADOÇÃO DAS CURVAS OMS NA PRÁTICA

Desde sua publicação, inúmeros estudos foram realizados com o objetivo de avaliar as consequências da utilização dessas curvas nas mais diversas populações. Como esperado, a maior parte das diferenças detectadas ocorreram durante os dois primeiros anos de vida⁽²⁶⁾. Quanto aos parâmetros de peso, de maneira geral, as curvas do NCHS (seja a versão original, seja sua versão modificada em 2000) tendem a detectar uma maior prevalência de baixo peso segundo o índice P/I e a curva OMS/2006, e maiores prevalências de crianças com baixo peso ao se utilizar o índice P/E (wasting)^(26,27).

A curva OMS/2006 também detecta maior proporção de crianças com sobrepeso. Ao se comparar, por exemplo, as curvas do CDC/2000 com as da OMS/2006, a média de peso das crianças acima de oito meses na referência do CDC/2000 é a média de peso das crianças acima de baixo peso observada ao se utilizar a maior. Consequentemente, a prevalência de baixo peso observada ao se utilizar essa curva será maior, enquanto a referência da OMS/2006 detectará maiores prevalências de excesso de peso. Com relação ao índice E/I (stunting), observa-se maior prevalência de *deficit* de estatura ao utilizar a OMS/2006^(26,27).

Esses resultados são compatíveis com os inicialmente apresentados pelo MGRS, que indicou que crianças com baixa estatura tendem a ser diagnosticadas mais precocemente ao se utilizar a referência da OMS/2006, em comparação com o referencial NCHS/1977 e o CDC/2000, o mesmo acontecendo para aquelas com sobrepeso⁽²⁶⁾.

REFERENCIAIS ANTROPOMÉTRICOS E O DIAGNÓSTICO DE OBESIDADE

O aumento progressivo da prevalência de obesidade, bem como o surgimento de formas mais graves e de início precoce nas crianças, trouxe à tona a necessidade de estudos populacionais em crianças e adolescentes⁽²⁸⁾.

Há, entretanto, várias questões específicas dessas faixas etárias que tornam mais complexa a definição da obesidade por meio de referenciais antropométricos. Os índices de massa corpórea têm sido usados amplamente em estudos clínicos e epidemiológicos como medida indireta da obesidade. Derivado unicamente das medidas de peso e estatura, o IMC ideal deve ter uma estreita correlação com o peso e a adiposidade, sendo pouco dependente da estatura. Tal objetivo é alcançado por meio do cálculo do melhor expoente para cada faixa etária. O índice P/E² (medida do peso, em quilogramas, sobre a estatura, em metros, ao quadrado) é considerado o que melhor se correlaciona com o teor de gordura corpórea nos estudos realizados em crianças e adultos⁽²⁹⁾.

Como o IMC varia de acordo com o sexo, a idade e o nível de maturação da criança ou do adolescente, há a necessidade da utilização de gráficos com as variações de IMC. O IMC aumenta do nascimento até o primeiro ano, declina até aproximadamente a idade de seis anos, depois aumenta ao longo do restante da infância e da adolescência. Ressalte-se, ainda, que em crianças e adolescentes, assim como nos adultos, a relação entre o IMC e os níveis de gordura e entre esses e a presença de morbidades varia de acordo com o sexo, a idade e também com a etnia. Essas variações indicam que entre crianças e adolescentes a importância de valores isolados de IMC é mais difícil de ser determinada do que em adultos^(29,30).

Há, ainda, muita controvérsia na literatura em relação aos pontos de corte para as definições de obesidade e de sobrepeso. De maneira geral, a maioria dos consensos considera o diagnóstico de sobrepeso na criança cujo IMC estiver acima do percentil 85 e de obesidade quando esse índice for superior a 95. Diferentemente dos critérios utilizados no adulto, que se basearam no maior risco de comorbidades, na criança, esses padrões são definidos arbitrariamente por distinguirem os indivíduos com maiores índices de IMC do restante da população⁽²⁹⁾.

Os valores de IMC também podem ser distribuídos em desvios-padrão (escores z), sendo consideradas obesas as crianças cujos índices estiverem acima de $+2$ escore z e obesas graves aquelas com IMC acima de $+3$ escore z . Estudos realizados para avaliação desses pontos de corte demonstraram alta especificidade e baixa sensibilidade dos valores escolhidos, significando que a presunção de obesidade dificilmente ocorreria frente a uma criança não obesa, mas que crianças obesas podem acabar não sendo identificadas como tal^(29,30).

Como consenso, cabe ressaltar que o IMC é uma medida razoável da adiposidade, mas essa relação difere de acordo com a idade, o sexo, a origem étnica e também com o grau de adiposidade, sendo mais sensível nos valores mais altos. Assim sendo, da mesma maneira que os outros referenciais, seu melhor uso está nos estudos populacionais, devendo ser usado na avaliação individual apenas como mais uma das ferramentas auxiliares para a elaboração do diagnóstico nutricional da criança⁽³⁰⁾.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO technical report series: 854. Geneva: World Health Organization; 1995.
2. Sociedade Brasileira de Pediatria. Avaliação nutricional da criança e do adolescente - Manual de Orientação/Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia; 2009.

3. Zeferrino AMB, Barros Filho AA, Bettiol H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. *J Pediatr (Rio J)* 2003;79(Supl1):S23-32.
4. Hauspie RC, Cameron N, Molinari L (editors). *Methods in human growth research*. Cambridge: Cambridge University Press; 2004.
5. Tanner JM, Whitehouse RH, Takeishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children, 1965, part 1. *Arch Dis Child* 1966;41:454-71.
6. Tanner JM, Whitehouse RH, Takeishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: British children, 1965, part 2. *Arch Dis Child* 1966;41:613-35.
7. Marcondes E. Desvio padrão vs percentil. *Pediatria (São Paulo)* 1979;1:148-58.
8. Departamento Científico de Nutrologia da SBP, Leone C relator: As novas curvas da Organização mundial da Saúde propostas para crianças de 0 a 5 anos de idade. Documento Científico Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2008.
9. Garza C, de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004;25 (1):s5-14.
10. de Onis M, Garza C, Victora CG, Bhan MK, Norum KR (editors). *The WHO Multicentre Growth Reference Study (MGRS): Rationale, planning, and implementation*. Food and Nutrition Bulletin 2004;25(Suppl 1):S3-84.
11. Garza C. New growth standards for the 21st century: a prescriptive approach. *Nutrition Reviews* 2006;64(5):s5-9.
12. Hamill PV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. National Center for Health Statistics - NCHS. Growth curves for children. Birth - 18 years. *Vital Health Stat* 1977;11(165):i-iv, 1-74.
13. World Health Organization. *A growth chart for international use in maternal and child health care. Guidelines for primary health personnel*. Geneva:World Health Organization; 1978.
14. Marcondes E. Normas para o diagnóstico e a classificação dos distúrbios do crescimento e da nutrição. *Pediatria (São Paulo)* 1982;4:307-26.
15. Dias Rego J. Curvas perigosas. *J Ped* 1985;58:144.
16. de Onis M, Wijnhoven TMA, Onyango AW. Worldwide practices in child growth monitoring. *Journal of Pediatrics* 2004;144:461-5.
17. Ogden CL, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, Wei R, Grummer-Strawn LM, Curtin LR, Roche AF and Johnson C. 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.
18. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, Curtin LR, Roche AF and Johnson CL. 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development. *Vital and Health Statistics* 2002;11(246):3-203.
19. Soares NT. Um novo referencial antropométrico de crescimento: significados e implicações. *Rev Nutr* 2003;16(1):93-104.
20. de Onis, Onyango AW, Borghi E, Garza C and Yang H. Comparison of the World Health Organization child growth (WHO) standards and the National Center for Health Statistics/WHO international growth reference implications for health programmes. *Public Health Nutr* 2006;9(7):943-7.
21. World Health Organization. *WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2006. [cited 2012 Jun]. Available from: http://www.who.int/childgrowth/publications/technical_report_public/index.html.
22. Butte NP, Garza C, de Onis M. Evaluation of the feasibility of international growth standards for school-aged children and adolescents. *J Nutr* 2007;137:153-7.
23. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C and Stekman J. Development of a World Health Organization growth reference for school-aged children and adolescent. *Bull of WHO* 2007;85:660-7.
24. Centers for Disease Control and Prevention. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*. Use of World Health Organization and CDC Growth Charts for Children Aged 0-59 Months in the United States. Recommendations and Reports 2010;59(1r09):1-15.

25. Ministério da Saúde - Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. *Curvas de Crescimento da Organização Mundial de Saúde*. [citado em Junho 28, 2012]. Disponível em: http://nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms.
26. de Onis M, Garza C, Onyango AW, Borghi E. Comparison of the WHO Child Growth Standards and the CDC 2000 Growth Charts. *J Nutr* 2007;137:144-8.
27. Leone C, Bertoli CJ, Schoeps DO. Novas curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde: comparação com valores de crescimento de crianças pré-escolares das cidades de Taubaté e Santo André, São Paulo. *Rev Paul Pediatr* 2009;27(1):40-7.
28. Wang Y, Monteiro CA, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr* 2002;75:971-7.
29. Sweating HN. Measurement and definitions of obesity in childhood and adolescence: A field guide for the uninitiated. *Nutr J* 2007;6:32.
30. Sociedade Brasileira de Pediatria. *Departamento de Nutrologia. Obesidade na infância e adolescência - Manual de Orientação / Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia; 2008. 116 p.*