

Peso ao nascer e obesidade em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática

Birth weight and obesity in children and adolescents: a systematic review

Resumo

Objetivo: Verificar o nível de evidência científica e epidemiológica da hipótese de associação entre peso ao nascer e sobrepeso/obesidade na infância e na adolescência, a partir de revisão sistemática da literatura.

Método: Foi realizada revisão sistemática nas bases MedLine/Pubmed, Scielo-Brasil e Lilacs. Adaptou-se a escala de Downs & Black para avaliar a qualidade metodológica dos catorze artigos selecionados. Os artigos foram classificados em duas categorias de análise, de acordo com o índice de desenvolvimento humano do país onde o estudo foi realizado: a) peso ao nascer e sobrepeso/obesidade em países com desenvolvimento humano elevado; e b) peso ao nascer e sobrepeso/obesidade em países com desenvolvimento humano elevado, mas ainda ascendente, e com desenvolvimento humano médio. **Resultados:** Em ambas as categorias predominou a associação entre elevado peso ao nascer e sobrepeso/obesidade. Além disso, na primeira categoria, um dos sete artigos mostrou que o baixo peso ao nascer foi preditor de maior percentual de gordura corporal e abdominal. Na segunda categoria, três artigos mostraram associação do *catch-up growth* com sobrepeso/obesidade, e um mostrou o baixo peso ao nascer como fator protetor do sobrepeso (incluindo obesidade). Foram capturados quatro artigos brasileiros, dentre os quais dois não identificaram associação estatisticamente significativa entre peso ao nascer e sobrepeso/obesidade. **Considerações Finais:** O elevado peso ao nascer apareceu associado ao sobrepeso/obesidade na maioria dos artigos. Há necessidade de se continuar investigando sobre a associação entre o baixo peso ao nascer e sobrepeso/obesidade.

Palavras-chave: Sobrepeso. Obesidade. Peso ao Nascer. Revisão de Literatura.

Camila Elizandra Rossi

Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos

Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Correspondência: Camila Elizandra Rossi. Rua Sete de Setembro, 695, Bouganville Residence, apto. 101, Centro, Biguaçu, SC CEP 88160-000. E-mail: camilarnutri@yahoo.com.br

Abstract

Aim: To verify scientific and epidemiologic evidences of the hypothesis of association between birth weight and overweight/obesity in childhood and adolescence based on a systematic review of the literature.

Method: A systematic review was performed in the MedLine/Pubmed, Scielo-Brasil and Lilacs electronic bases. Articles were classified into two categories of analysis based on the Human Development Index of the country where the study was performed: a) birth weight and overweight/obesity in countries with a high Human Development Index; b) birth weight and overweight/obesity in countries with a high, but still ascending Human Development Index, and medium Human Development Index. Downs & Black checklist was adapted and used to evaluate the methodological quality of the fourteen articles chosen. **Results:** In both categories the association between high birth weight and overweight/obesity was predominant. Additionally, one of the seven articles in the first category found low birth weight as a predictor of body and abdominal fat. In the second category, three articles identified the association between catch-up growth and overweight/obesity and another found low birth weight as a protector for overweight (including obesity). Among the four Brazilian studies found, the association between birth weight and overweight or obesity was not statistically significant in two articles.

Conclusions: High birth weight was associated with overweight/obesity in the majority of articles. The association between low birth weight and overweight/obesity needs ongoing investigation.

Keywords: Overweight, Obesity, Birth Weight, Literature Review.

Introdução

A partir dos anos 1990, observam-se relatos na literatura sobre a associação entre o baixo peso ao nascer (BPN), caracterizado pelo peso de nascimento abaixo de 2.500 g, e a presença de sobrepeso ou obesidade na infância¹, na adolescência² e na vida adulta^{3,4}. Outro estudo sugere que a quantidade de massa magra na adolescência é menor nos nascidos com BPN⁵.

Por outro lado, também o elevado peso ao nascer (EPN), caracterizado pelo peso de nascimento igual ou superior a 4.000 g, tem sido associado ao desenvolvimento de excesso de peso corporal na infância e adolescência⁶. Entretanto, resultados que contradizem as evidências da associação significativa com EPN também têm sido relatados, especialmente em estudos realizados em países em ascensão econômica^{7,8}.

Sabendo-se que o BPN é mais prevalente em populações empobrecidas e em desenvolvimento⁹, enquanto o EPN apresenta prevalência aumentada em alguns países desenvolvidos, como os Estados Unidos da América (EUA) e o Canadá¹⁰ e alguns países europeus¹¹, o nível socioeconômico das amostras avaliadas tem sido apontado como uma importante variável de confusão na associação do peso ao nascer (PN) com a obesidade. Por isso, esta associação parece ainda permanecer inconsistente em estudos realizados com crianças de países em desenvolvimento¹².

Mediante o exposto, torna-se importante identificar na literatura se o BPN e o EPN têm sido relatados como fatores associados ao sobrepeso e/ou à obesidade, a fim de que medidas preventivas no âmbito da saúde materna e infanto-juvenil possam ser planejadas, focalizando-se as prioridades de cada população assistida. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar o nível de evidência científica e epidemiológica da hipótese de associação entre peso ao nascer (PN) e sobrepeso/obesidade na infância e adolescência, a partir de revisão sistemática da literatura. As questões de partida da investigação foram: Existe asso-

ciação entre PN e sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes? A associação entre PN e sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes difere dependendo do índice de desenvolvimento humano do país onde o estudo foi realizado?

Método

Foi realizada revisão sistemática da literatura, procurando-se capturar artigos científicos que descrevessem a associação entre peso ao nascer e sobrepeso e/ou obesidade. Selecionaram-se artigos publicados a partir de 1998. As bases de dados eletrônicas pesquisadas foram: Scielo-Brasil (*Scientific Eletronic Library Online*), Lilacs (Literatura do Caribe em Ciências da Saúde) e Medline/Pubmed via *National Library of Medicine*, no mês de julho de 2008. Os unitermos utilizados nas bases Scielo-Brasil e Lilacs estiveram de acordo com sua definição no DecS (Descritores em Saúde) e foram peso ao nascer *and* obesidade, e baixo peso ao nascer *and* obesidade. Na base Medline/Pubmed foram utilizados unitermos definidos conforme sua descrição no MeSH (*Medical Subject Headings*), buscando-se *birth weight (or low birth weight) and obesity (or overweight or adiposity)*, e *fetal programming and obesity*, tendo sido estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: pesquisas realizadas em humanos de ambos os sexos; faixa etária entre 6 e 18 anos de idade; e artigos publicados e incluídos na base nos últimos 10 anos. Nesta última base foram também captados artigos armazenados no link “*related articles*”. Ressalta-se que diferentes unitermos foram utilizados em cada base de dados devido às definições que cada uma das bases propõe para os descritores. Com a adoção desse procedimento, é possível que um maior número de artigos relacionados ao tema de interesse tenha sido capturado em cada base. Outro critério de inclusão adotado foi a condição de a variável peso ao nascer ser a exposição, e sobrepeso e obesidade os desfechos, também tendo sido incluídos estudos que consideraram como desfechos o IMC, medidas de quan-

tificação de massa magra ou magra gorda e índices antropométricos como peso/estatura, peso/idade e afins. Como critérios de exclusão definiu-se não analisar artigos com resultados exclusivos para desfechos nas idades adulta ou pré-escolar, por não serem as faixas etárias de interesse; artigos de revisão, devido à proposta de se analisarem somente artigos originais, ou seja, baseados em dados empíricos; e ensaios clínicos, tendo sido incluídos apenas estudos observacionais.

Na busca realizada na base *Medline/Pubmed* foi encontrado um total de 33 artigos utilizando-se a primeira combinação de unitermos, sendo 3 de revisão, e 37 artigos utilizando-se a segunda combinação, sendo 8 de revisão. Na base Scielo-Br foram encontrados nove artigos a partir do uso dos termos peso ao nascer *and* obesidade (1 de revisão) e 1 nos termos baixo peso ao nascer *and* obesidade. Na base Lilacs foram encontrados 32 trabalhos, somando-se artigos e resumos de trabalhos de pós-graduação (1 artigo de revisão). Após a leitura dos resumos, 14 artigos foram selecionados para análise. Vale ressaltar que as listas de referências bibliográficas de cada artigo selecionado não foram consultadas.

A qualidade metodológica de cada artigo foi avaliada com base nos critérios estabelecidos por Downs & Black¹³, os quais permitem orientar o leitor/revisor quanto às limitações do artigo avaliado, possibilitando uma leitura crítica dos estudos publicados. O questionário original contém 27 perguntas, divididas em quatro grupos: apresentação (avalia itens como clareza na descrição dos objetivos, variáveis de confusão, valores de probabilidades); validade externa (relacionada à extrapolação dos dados à população donde a amostra foi planejada); validade interna (análise de vieses, confiabilidade das medidas de exposição e desfecho, e uso de variáveis de confusão); e poder do estudo. Para uso no presente estudo, as perguntas 8, 13 a 15, 23, 24 e 27 foram retiradas, porque se referiam a estudos do tipo ensaio clínico. As questões da escala possibilitam, de maneira objetiva, avaliar se

o artigo em análise atende ou não ao que se pergunta. Para cada questão, o escore zero é atribuído caso o artigo não atenda ao que se está avaliando, e o escore um (1) caso ele atenda. Somente a questão 5 atribui o escore 2, caso a pergunta em questão seja atendida pelo artigo. Com isso, a pontuação máxima a que poderia chegar cada artigo da presente revisão foi de 21 pontos.

Como estratégia de síntese, um roteiro para a descrição das características de cada artigo foi delineado, destacando-se: autoria, país, ano de publicação e delineamento dos estudos, características e tamanho da amostra, critério diagnóstico e pontos de corte para definição de sobrepeso e/ou obesidade, desfecho e exposição, principais resultados encontrados, principais análises estatísticas e escores da qualidade metodológica dos estudos. Os dados capturados em cada artigo encontram-se nos Quadros 1 e 2.

Como estratégia de análise, considerou-se o fato de que a distribuição do PN diferencia-se de acordo com o nível socioeconômico de cada nação, agrupando-se os 14 estudos em duas categorias, de acordo com a classificação proposta pelo Programa Nacional para o Desenvolvimento das Nações (PNUD), baseada no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)¹⁴ apresentado pelo país no qual o estudo foi realizado: PN e sobrepeso/obesidade em países com IDH acima de 0,900 (desenvolvimento humano elevado - 7 artigos)^{5,6,15-19}, incluindo Reino Unido, Austrália, Dinamarca, Finlândia, EUA e Alemanha; e PN e sobrepeso/obesidade em países com IDH entre 0,800 e 0,899 (desenvolvimento humano elevado, mas ainda ascendente - seis artigos)^{7,8,20-23}, incluindo Brasil, México e Ilhas Seychelles, e PN e sobrepeso/obesidade em países com IDH abaixo de 0,800 (desenvolvimento humano médio - um artigo)²⁴, realizado na China. Ressalta-se que o IDH é calculado a partir de dados de esperança de vida ao nascer, escolarização nos níveis de ensino primário, secundário e superior, alfabetização entre os adultos e produto interno bruto *per capita* em dólares americanos¹⁴, justificando o recorte metodológico esco-

lhido, pois se pode considerar o IDH como um elemento *proxi* ao nível socioeconômico da nação. Além disso, foi também avaliada a utilização de variáveis socioeconômicas nos artigos analisados, por ser importante variável confundidora nas relações com os desfechos sobrepeso e obesidade.

Resultados

De acordo com o apresentado nos Quadros 1 e 2, 14 artigos que preencheram os critérios de elegibilidade foram identificados no período de tempo estudado. Destes, 6 foram publicados a partir de 2005^{6,17,20-22,24}, demonstrando que o tema ainda é atual.

Dentre os 14 artigos, percebeu-se o uso de diferentes critérios diagnósticos para a avaliação do sobrepeso e obesidade (variável desfecho da presente investigação) e também diferentes categorizações da variável peso ao nascer (variável exposição). O IMC/Idade foi o índice antropométrico mais utilizado (9 artigos) para realizar o diagnóstico de sobrepeso/obesidade, porém diferentes critérios e diferentes pontos de corte para cada critério foram utilizados. Os critérios de Cole et al. (2000), CDC (2000) e Must et al. (1991) foram os mais utilizados. Quanto ao peso ao nascer, prevaleceu a utilização de z-escores ou tercís e quartis, sendo que as categorias preconizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS)²⁵ (BPN < 2.500 g; Peso Insuficiente ao Nascer (PIN) = 2.500 a 2.999 g; Peso Adequado ao Nascer (PAN) = 3.000 a 3.999 g) aparecem na minoria dos artigos (2 dentre 14).

As idades das amostras foram bastante heterogêneas, sendo que 8 artigos avaliaram crianças e adolescentes, 2 avaliaram somente adolescentes (≥ 10 anos) e 4 avaliaram somente crianças (< 10 anos).

Quanto à coleta e uso de dados de dobras cutâneas, a OMS²⁶ recomenda desde 2006 que se realizem avaliações do mesmo indivíduo em duplicata e com avaliadores diferentes, a fim de que, através da variação inter e intravaliador, calcule-se o erro técnico de mensuração (ETM), estratégia importante para a validade interna do estudo.

Nenhum dos artigos publicados após essa data, porém, cita ou publica o valor do ETM.

Seguem-se, descritos sumariamente, os resultados dos estudos analisados.

Peso ao nascer e sobrepeso/obesidade em países com IDH elevado

Nos EUA, observou-se a influência do EPN, do diabetes *mellitus* gestacional (DMG) e do IMC materno no sobrepeso de crianças e adolescentes. Gillmann et al.¹⁵ observaram que o peso ao nascer foi associado ao sobrepeso de crianças com idade entre 9 e 14 anos, tendo sido também significativa a associação nos nascidos de mães com DMG. Frisancho¹⁶ não observou o efeito do peso ao nascer no IMC de crianças e adolescentes, uma vez que os recém-nascidos com peso elevado só se tornaram adolescentes obesos quando um dos pais era obeso. Em Berlim¹⁷, também se observou a influência negativa do DMG, pois mães com esse distúrbio tiveram filhos com maior IMC/Idade gestacional ao nascer, o qual, por sua vez, foi preditor de sobrepeso aos 6 a 8 anos de idade.

Nesses estudos é possível verificar que a associação entre PN e IMC de crianças e adolescentes deve ser controlada por características maternas, especialmente aquelas relativas à gestação, para ser evitar possíveis efeitos de confusão.

Dois estudos avaliaram sujeitos do Reino Unido, apresentando resultados divergentes. Reilly et al.⁶ observaram que a cada aumento de 100 g no peso ao nascer aumentava o risco de obesidade em crianças aos 7 anos de idade. Além do peso ao nascer, o *catch-up weight growth* (ganho compensatório de peso e acima dos padrões normais para determinada idade) entre o nascimento e os 24 meses, o ganho de peso no primeiro ano de vida (peso ao nascer subtraído do peso aos 12 meses), obesidade de ambos os pais e um aumento precoce (aos 43 meses de idade) no IMC das crianças foram identificados como potenciais fatores de risco à obesidade. No estudo de Singhal et al.⁵, os resultados fo-

ram contrários, sendo que a cada aumento de um desvio-padrão no peso ao nascer aumentava em 3% a quantidade de massa magra dos adolescentes. Para a massa de gordura e para o IMC não foram observadas associações significativas com o peso ao nascer. Os autores ajustaram os modelos de análise para variáveis socioeconômicas, estatura, estágios de maturação sexual e atividade física.

Com crianças australianas¹⁸, verificou-se que aquelas nascidas com os mais baixos pesos e que apresentavam pesos mais elevados aos 7 a 8 anos tinham uma quantidade significativamente maior de gordura abdominal e maior percentual de gordura total do que aquelas nascidas com pesos mais elevados. Além disso, observou-se que a cada redução de 1 kg no peso ao nascer, aumentou a quantidade de gordura abdominal aos 7 a 8 anos de idade. Algumas falhas foram identificadas no artigo, tais como: não terem sido apresentadas importantes variáveis de confusão que foram incluídas nos demais estudos, não estar claro se os sujeitos elegíveis para o estudo representam a população de interesse (apenas 24% da população) e se a amostra foi composta por sujeitos não pertencentes à população de interesse (29 se candidataram voluntariamente).

Na capital da Finlândia¹⁹ observou-se que a associação entre o peso ao nascer/idade gestacional e o sobrepeso de adolescentes não se manteve após o controle das demais variáveis do estudo. O artigo apresentou falhas nos quesitos de descrição das características dos sujeitos perdidos no seguimento e na validação da amostra estudada frente à fonte populacional (representatividade). Além disso, chama a atenção o fato de os autores terem escolhido o ponto de corte para IMC recomendado para adultos na avaliação dos adolescentes ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Tal procedimento parece equivocado e resulta em prevalências de sobrepeso bem abaixo do esperado (no estudo, em torno de 4%).

Percebe-se que, dentre os 7 artigos avaliados, em 4 (57,2%) houve associação significativa entre PN e sobrepeso ou

Quadro 1 – Relação de estudos sobre associação entre peso ao nascer e obesidade em crianças e adolescentes, realizados em países com IDH elevado e publicados no período de 2000 a 2007, de acordo com: autoria/país/ano de publicação, desenho do estudo, características e tamanho da amostra, critério de referência para diagnosticar sobrepeso/obesidade, variáveis desfecho e exposição, resultados principais/ análise estatística e comentários/escores atribuídos.

Chart 1 - List of studies on association between birth weight and obesity in children and adolescents, carried out in countries with high HDI and published in the period from 2000 to 2007, according to: authorship / country / year of publication, design of the study, characteristics and size of the sample, reference criterion to diagnose overweight / obesity, outcome and exposure variables, main results / statistical analysis and comments / attributed scores.

Autores/ País/Ano de publicação	Desenho do estudo	Amostra	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Desfecho	Exposição	Principais resultados e análise estatística	Comentários/ Escores máximo e obtido
Reilly et al. ^{6/} Reino Unido / 2005	Coorte prospectiva	909 crianças aos 7 anos	IMC ≥ percentil 95 da população- referência do Reino Unido (1990)	Obesidade aos 7 anos	31 variáveis, dentre elas, o PN em classes de 100 g	A cada aumento de 100 g no peso ao nascer, aumentou em 1,05 a razão de chance de se apresentar obesidade (IC 95% = 1,03 a 1,07). O <i>catch-up weight growth</i> entre 0 e 2 anos e altas taxas de ganho de peso nos primeiros anos de vida foram fatores independentemente associados à obesidade. / Regressão logística multivariada e IC.	Uma pergunta não se aplicou Escore máximo: 20 Escore obtido: 19
Schaefer-Graf et al. ^{17/} Berlim / 2005	Coorte prospectiva	324 crianças ao nascer e aos 2 a 8 anos	IMC ≥ percentil 90 da população- referência germânica (2001)	Obesidade aos 2 a 8 anos	IMC/Idade gestacional	A exposição foi fator preditor de sobrepeso aos 6 a 8 anos de idade, mesmo após ajuste para variáveis bioquímicas e biológicas maternas ($\beta = 0,195$; $p < 0,001$). / Correlação de Spearman.	Uma pergunta não se aplicou Escore máximo: 20 Escore obtido: 18
Gilman et al. ^{15/} Estados Unidos da América / 2003	Transversal aninhado em coorte	7.981 meninas e 6.900 meninos de 9 a 14 anos	IMC entre percentis 85 e 95 para risco de sobrepeso e ≥ percentil 95 para sobrepeso do CDC(2000)	Risco de sobrepeso e sobrepeso	Média e desvio- padrão de PN e presença de diabetes gestacional	Sobrepeso associou-se ao PN (OR = 1,3; 95% IC = 1,1-1,5) e também nos recém-nascidos de mães com diabetes gestacional a razão de chance para sobrepeso foi significativa (OR = 1,4; 95% IC = 1,1-2,0). / Regressão logística multivariada e IC.	Cinco perguntas não se aplicaram Escore máximo: 16 Escore obtido: 16
Singhal et al. ^{5/} Reino Unido / 2003	Transversal aninhado em coorte	86 crianças de 5 a 9 anos e 78 adolescentes de 13 a 16 anos	Composição corporal (massa magra e gordura) por densitometria, bioimpedância elétrica e dobras cutâneas	Massa magra e gordura corporal	Z-escores de PN	O PN não se associou ao IMC ($\beta = 0,7$; $p = 0,07$ - adolescentes; $\beta = 0,4$; $p = 0,06$ - crianças) e nem à gordura corporal por nenhuma das equações [(Schaefer et al. (1994); $\beta = 0,08$; $p = 0,24$ - adolescentes; Houtkooper et al. (1989); $\beta = 0,04$; $p = 0,52$ - adolescentes; Deurenberg et al. (1990); $\beta = 0,05$; $p = 0,30$ - adolescentes e $\beta = 0,03$; $p = 0,26$ - crianças; e Slaughter et al. (1988); $\beta = 0,05$; $p = 0,41$ - adolescentes e $\beta = 0,04$; $p = 0,21$ - crianças) e nem por densitometria ($\beta = 0,04$; $p = 0,24$ - crianças). / Regressão linear multivariada.	Dois perguntas não se aplicaram ao estudo Escore máximo: 19 Escore obtido: 15

Quadro 1 – continuação
Chart 1 - continuation

Garnett et al. ¹⁵ / Austrália / 2001	Coorte prospectiva	255 crianças aos 6 meses e aos 7 a 8 anos	Peso avaliado pela referência Australiana -Hamill et al. (1979) e composição corporal por densitometria	Percentual de gordura corporal e de gordura abdominal	z-escores de PN e de peso aos 7 e 8 anos	PN < 3000 g e maiores pesos aos 7-8 anos determinaram mais gordura abdominal ($p < 0,001$) e percentual de gordura total ($6,53 \pm 1,3\%$), quando comparados ao peso elevado (PN > 4000 g) ($4,14 \pm 0,5\%$) ($p < 0,001$). A cada redução de 1 kg no PN, aumentou em 0,18 milímetros a quantidade de gordura abdominal ($\beta = -0,18$; 95% IC = $-0,31$ a $-0,04$, $p = 0,009$). / Teste t de Student. / Regressão linear multivariada.	Três perguntas não se aplicaram Score máximo: 18 Score obtido: 15
Pietiläinen et al. ¹⁹ / Finlândia / 2001	Coorte retrospectiva	2.062 meninos e 2.314 meninas gemelares, aos 16 anos	IMC ≥ 25 kg/m ²	Sobrepeso	Percentis de PN/idade gestacional	Recém-nascidos acima do percentil 95 de peso ao nascer/ idade gestacional apresentaram a mais elevada razão de chance para sobrepeso aos 16 anos, mas a associação não foi significativa (OR = 2,7; 95% IC = 0,7 - 10,8). / Regressão logística ajustada para variáveis biológicas dos pais.	Duas perguntas não se aplicaram ao estudo Score máximo: 19 Score obtido: 17
Frisancho ¹⁶ / Estados Unidos da América / 2000	Coorte prospectiva	1.993 recém-nascidos avaliados aos 15 a 17 anos, e seus pais	IMC e dobra cutânea tricentral como variáveis contínuas	Média, desvio-padrão e z-escores de IMC	PN/idade gestacional (PIG, AIG e GIG), IMC dos pais, IMC e dobra cutânea tricentral das mães	O IMC dos adolescentes foi mais elevado quando o IMC de um dos pais era elevado, independente da categoria de peso ao nascer/idade gestacional. O mesmo resultado foi observado ao se comparar as dobras cutâneas das mães e de seus filhos adolescentes. O RR para maior IMC na adolescência foi proporcional ao PN/IG (1,9 para menores para a idade gestacional (PIG), 2,2 para adequados para a idade gestacional (AIG) e 5,7 para GIG), mas o maior IMC materno determinou maior incidência de IMC elevado. Nos adolescentes nascidos GIG e com mães de elevado IMC houve a maior incidência de IMC elevado (13,1%). / Incidência e RR. O IMC do pai e da mãe se associaram significativamente ao IMC elevado dos adolescentes, mas o peso ao nascer não. / Regressão linear múltipla.	Uma pergunta não se aplicou ao estudo Score máximo: 20 Score obtido: 20

Legenda: IMC = índice de massa corporal; PN = peso ao nascer; OR = odds ratio; IC = Intervalo de Confiança; PIG = pequeno para idade gestacional; AIG = adequado para idade gestacional; GIG = grande para idade gestacional; RR = Risco Relativo. **Legend:** BMI = Body Mass Index; BW = birth weight; OR = odds ratio; CI = confidence interval; SGA = small for gestational age; AGA = adequate for gestational age; LGA = large for gestational age; RR = Relative Risk.

Quadro 2 – Relação de estudos sobre associação entre peso ao nascer e obesidade em crianças e adolescentes, realizados em países com IDH elevado mas ascendente, e IDH médio, publicados no período de 2001 a 2008, de acordo com: autoria/país/ano de publicação, desenho do estudo, características e tamanho da amostra, critério de referência para diagnosticar sobrepeso/obesidade, variáveis desfecho e exposição, resultados principais/análise estatística e comentários/escores atribuídos.

Chart 2 – Relation of studies on association between birth weight and obesity in children and adolescents, carried out in countries with high, ascending HDI, and middle HDI, published in the period from 2001 to 2008, according to: authorship / country / year of publication, study design, characteristics and size of the sample, reference criterion to diagnose overweight / obesity, outcome and exposure variables, main results/ statistical analyses and comments / attributed scores.

Autores/ País/Ano de publicação	Desenho do estudo	Amostra	Diagnóstico de sobrepeso/ obesidade	Desfecho	Exposição	Principais resultados e análise estatística	Comentários / Escore máximo e obtido
Hui et al. ²⁴ / China / 2008	Coorte prospectiva (77,5% da população elegível)	6.075 crianças nascidas a termo, avaliadas aos 3 e 12 meses e aos 7 anos	z-escores de IMC comparados às curvas do CDC (2000) e sobrepeso e obesidade conforme IMC de Cole et al. (2000)	z-escores de IMC e sobrepeso (incluindo obesidade) aos 7 anos	z-escores de PN e de ganho de peso (catch-up)	O catch-up foi mais frequente em RN BPN e com IG no mais baixo tercil. Mas, as razões de chance para sobrepeso (incluindo obesidade) foram mais elevadas nas crianças com os mais elevados pesos ao nascer e que tiveram catch-up nos períodos entre 0 e 3 meses (OR = 4,97; IC 95% = 3,16 - 7,83 – meninas; OR = 3,32; IC 95% = 1,85 - 5,95 – meninas) e entre 3 e 12 meses de idade (OR = 5,95; IC 95% = 3,66 - 9,68 – meninas; OR = 5,46; IC 95% = 3,03 - 9,82 – meninas). / Regressão logística multivariada e IC.	Uma pergunta não se aplicou ao estudo Escore máximo: 20 Escore obtido: 19
Goldani et al. ²⁰ / Brasil / 2007	Coorte prospectiva	1.189 meninos ao nascer e aos 18 anos	IMC como variável contínua	IMC médio aos 18 anos	Variáveis perinatais, entre elas, PN (<2500, 2500-2999, 3000-3499, 3500-3999, ≥4000 g)	O PN associou-se linear e proporcionalmente ao IMC aos 18 anos, em análise bivariada (PN ≥ 4000g e IMC médio=23,63: β=1,37; IC 95% = 0,22-2,53). Após ajuste para fatores socioeconômicos e biológicos, a associação permaneceu similar (PN ≥ 4000g: β=1,22; IC 95% = 0,01-2,45; p<0,05). / Regressão linear.	Uma pergunta não se aplicou ao estudo Escore máximo: 20 Escore obtido: 15
Tomé et al. ²¹ / Brasil / 2007	Coorte prospectiva	2.797 crianças avaliadas ao nascer e aos 8 a 10 anos	IMC ≥ percentil 85 para excesso de peso e IMC ≤ percentil 5 para baixo peso, do critério de Must et al. (1991)	Excesso de peso e baixo peso	PN categorizado em: <2500; 2500-3000; 3000-3500; 3500-4000 e ≥4000 g	PN ≤ 3500 g conferiu proteção para excesso de peso (PN<2500g: OR = 0,41; IC 95% = 0,19-0,86; entre 2500 e 2999g: OR=0,44; IC 95% = 0,28-0,69; entre 3000 e 3499g: OR = 0,62; IC 95% = 0,42-0,91) e associou-se a maior prevalência de baixo peso (PN<2500g: OR = 4,23; IC 95% = 1,54-1,62; entre 2500 e 2999g: OR=4,22; IC 95% = 1,78-9,98; entre 3000 e 3499g: OR = 3,73; IC 95% = 1,61-8,66). / Qui-quadrado e regressão logística multivariada.	Uma pergunta não se aplicou ao estudo Escore máximo: 21 Escore obtido: 21

Quadro 2 – continuação
Chart 2 -continuation

Moraes et al. ^{23/} México / 2006	Transversal	700 crianças e adolescentes de 5 a 13 anos	Sobrepeso e obesidade de acordo com IMC de Cole et al. (2000)	Sobrepeso e obesidade	22 variáveis, dentre as quais, o PN em tercís	Escolares com PN \geq 2890 gramas e \geq 3110 g apresentaram maior razão chance para sobrepeso e obesidade (OR = 2,85; 95% IC = 1,49-5,47 e OR = 7,03; 95% IC = 3,53-13,99, respectivamente). / Regressão logística multivariada e Intervalos de Confiança.	Cinco perguntas não se aplicaram ao estudo Escore máximo: 16 Escore obtido: 16
Dutra et al. ^{22/} Brasil / 2006	Transversal	810 adolescentes entre 10 e 19 anos	IMC \geq percentil 85 de Must et al. (1991)	Sobrepeso	PN <2500g, entre 2500 e 3999 g e >4000g	A RP para sobrepeso foi proporcional ao PN, mas as diferenças não foram significativas (PN <2500g: <i>dumny</i> , entre 2500 e 3999 g: RP= 1,74; 95% IC = 0,85-3,58; e >4000g: RP = 2,17; 95% IC = 0,92-5,13; p = 0,06). / Teste de Wald e Regressão de Poisson multivariada.	Quatro perguntas não se aplicaram ao estudo Escore máximo: 17 Escore obtido: 17
Monteiro et al. ^{7/} Brasil / 2003	Transversal aninhado em coorte	1.014 adolescentes de 14 a 16 anos	IMC \geq percentil 85 (Must et al. 1991) para sobrepeso e sobrepeso + dobras cutâneas > percentil 90 (Johnson et al. 1991) para obesidade	Sobrepeso e obesidade	PN (<2500, 2500-3999 e \geq 4000g), PN/ Idade Gestacional, <i>catch-up weight growth</i> e <i>catch-up height growth</i>	As RP para os desfechos nos recém-nascidos \geq 4000g foram maiores, mas as diferenças não foram significativas (RP = 2,05; IC 95% = 0,83-5,08; p=0,047 para sobrepeso; e RP = 2,39; IC 95% = 0,51-11,22; p=0,173 para obesidade). O mesmo ocorreu para a associação entre PN/Idade Gestacional e sobrepeso e obesidade. Houve associação entre <i>catch-up weight growth</i> e sobrepeso e obesidade, e entre <i>catch-up height growth</i> e sobrepeso. / Regressão de Poisson multivariada e IC.	Observou-se somente uma inadequação no artigo Escore máximo: 21 Escore obtido: 20
Stettler et al. ^{8/} Ilhas Seychelles / 2002	Transversal	5.514 crianças e adolescentes de 4 a 17 anos	Sobrepeso e obesidade conforme IMC de Cole et al. (2000) e z-scores de Estatura/ Idade	Sobrepeso e obesidade	PN e taxa de ganho de peso no 1º ano (<i>catch-up weight growth</i>), em quartis de quilogramas	O PN se associou aos desfechos em análise univariada (OR= 1,47; IC 95% = 1,23 - 1,76; p <0,001 - sobrepeso; OR = 1,94; IC 95% = 1,43 - 2,62; p <0,001 - obesidade). O <i>catch-up</i> no 1º ano de vida se associou a sobrepeso e obesidade, independente do PN (OR = 1,46; IC 95% = 1,27-1,67; p <0,001 - sobrepeso e OR = 1,59; IC 95% = 1,29-1,97; p <0,001 - obesidade). / Regressão logística multivariada e IC.	Quatro perguntas não se aplicaram ao estudo Escore máximo: 17 Escore obtido: 17

Legenda: IMC = Índice de Massa Corporal; PN = peso ao nascer; RN = recém-nascidos; BPN = baixo peso ao nascer; IG = idade gestacional; OR = *odds ratio*; IC = Intervalo de Confiança. **Legend:** BMI = *Body Mass Index*; BW = *birth weight*; NB = *newborn*; LBW = *low birth weight*; GA = *gestational age*; OR = *odds ratio*; CI = *Confidence Interval*.

obesidade, sendo que a pontuação atribuída à maioria desses artigos (3) foi muito próxima ao escore máximo que poderiam obter. Dentre os 4 artigos, 3 apresentaram associação do EPN com os desfechos, e 1 apresentou resultados relativos à associação do BPN com elevado depósito de gordura abdominal e corporal. Um dos artigos também apresentou associação entre o *catch-up weight growth* e o *catch-up height growth* e sobrepeso/obesidade. Os demais 3 estudos (42,8%) não identificaram associação significativa do PN com sobrepeso/obesidade, sendo que 1 destes mostrou relação positiva entre maiores pesos ao nascer e massa magra.

Peso ao nascer e sobrepeso/obesidade em países com IDH alto, mas ascendente, e peso ao nascer e sobrepeso/obesidade em países com IDH médio

Foram avaliados 4 estudos brasileiros, e os resultados diferem-se. Goldani et al.²⁰ observaram associação positiva entre PN e obesidade em indivíduos aos 18 anos de idade, mesmo após o ajuste para variáveis socioeconômicas e biológicas. No entanto, o artigo apresentou quatro falhas, sendo que três delas comprometeram a validade externa do estudo. No artigo de Tomé et al.²¹, o peso ao nascer nas diferentes categorias abaixo de 3.500 g conferiu proteção para ocorrência de sobrepeso (incluindo obesidade) em crianças escolares de Ribeirão Preto (SP) (categoria de referência $\geq 4.000\text{g}$), mas também ocasionou maior ocorrência de baixo peso (IMC \leq percentil 5).

No estudo de Dutra et al.²², a razão de prevalência para sobrepeso foi proporcional ao aumento do PN, porém a associação não foi estatisticamente significativa. No estudo de Monteiro et al.⁷, identificou-se associação do *catch-up weight growth* com o sobrepeso e a obesidade e associação do *catch-up height growth* com sobrepeso na adolescência. Entretanto, o peso ao nascer e o peso ao nascer/idade gestacional não foram associados aos desfechos nas análises multivariadas.

No México²³, observou-se que o peso ao nascer acima de 2.890 g foi associado ao sobrepeso de escolares. Na associação com obesidade, somente o $\text{PN} \geq 3.110\text{g}$ apresentou associação significativa.

Nas Ilhas Seychelles⁸ (Oceano Índico), a associação positiva entre peso ao nascer e sobrepeso e obesidade em crianças não se confirmou na análise multivariada. Neste caso, o ganho acelerado de peso no primeiro ano de vida (*catch-up weight growth*), independente do peso ao nascer, mostrou-se significativamente associado à variável desfecho.

Na China²⁴, observou-se que o *catch-up weight growth* foi mais frequente em recém-nascidos BPN e com idade gestacional no mais baixo tercil. Peso ao nascer elevado e *catch-up weight growth* ocorrido entre zero e 3 meses de idade foram associados ao sobrepeso (incluindo obesidade) de crianças aos sete anos de idade. O ganho acelerado de peso até os 3 meses de idade teve maior efeito no IMC em idade posterior de meninos que nasceram com mais baixos pesos em comparação às meninas na mesma condição.

Dentre os 7 artigos avaliados, em 4 (57,2%) houve associação significativa entre PN e sobrepeso ou obesidade, sendo que a pontuação atribuída a esses artigos foi muito próxima ao escore máximo que poderiam obter. Dentre os 4 artigos, 3 apresentaram associação dos pesos mais elevados com os desfechos, e 1 apresentou resultados relativos à associação do BPN com baixo peso. Além disso, em 3 artigos houve associação do *catch-up growth* e da elevada taxa de crescimento no primeiro ano de vida e sobrepeso/obesidade. Os demais 3 estudos (42,8%), não identificaram associação significativa do PN com sobrepeso/obesidade.

Discussão

Mediante a análise dos estudos dessa revisão, é possível observar que o peso ao nascer tem se tornado um tema importante à Saúde Pública na atualidade, devido às evidências de uma possível associação ao

fenômeno da obesidade na infância e na adolescência.

Resumidamente, entre os 14 artigos analisados, em 5 (35,7%) percebem-se resultados apontando que os pesos ao nascer mais elevados estiveram associados a maiores IMC, percentual de gordura ou sobrepeso/obesidade. Desses estudos, 3 foram realizados em países desenvolvidos da América do Norte e da Europa, nos quais se vem observando um aumento nos índices de EPN, ocasionado provavelmente pela ocorrência de obesidade materna e diabetes gestacional, que também foram fatores associados a sobrepeso e obesidade nas crianças e adolescentes. Dentre os 14 estudos, 3 identificaram associação entre peso ao nascer e sobrepeso/obesidade somente nas análises não ajustadas a fatores de confusão, indicando-se as análises multivariadas como essenciais nas associações para os desfechos sobrepeso e obesidade. A associação entre o *catch-up growth* e sobrepeso/obesidade foi observada em 4 estudos, sendo que 3 foram realizados em países de IDH ascendente e médio. O *catch-up growth* caracteriza-se como um crescimento rápido em peso e/ou estatura, compensatório e acima dos padrões normais de crescimento para determinada idade, que ocorre durante a reabilitação resultante de doença ou de deficiência nutricional^{25,27}. Como situações de deficiência nutricional são mais comuns em países de menor desenvolvimento humano e econômico, é provável que se encontre a associação entre esse fenômeno e a obesidade na infância nesses países, enquanto nos mais desenvolvidos a associação predominante é aquela entre o elevado peso ao nascer e a obesidade.

Apenas 1 artigo relatou resultados positivos para a associação entre pesos mais baixos ao nascer e o IMC mais elevado na infância. De acordo com estudo de revisão realizado por Barker²⁸, três principais mecanismos fisiológicos são citados na literatura como sendo os mediadores dos efeitos do BPN no desenvolvimento posterior de obesidade e até mesmo de outras enfermidades. O primeiro mecanismo seria a modificação

da expressão fenotípica gerada pela insuficiente replicação de células, a qual parece levar a um armazenamento de energia pelo organismo, como uma resposta adaptativa. Um segundo mecanismo seria a modificação gerada no metabolismo por meio da expressão hormonal, evidenciando-se uma associação entre maior resistência à insulina e BPN. Outra hipótese ainda seria a de que o BPN predispõe o indivíduo a ser mais vulnerável às influências ambientais presentes em fases posteriores do ciclo de vida. Saway²⁹ observou algumas evidências de que a recuperação do BPN por meio do *catch-up growth* resulta em reservas maiores de massa gordurosa e menor estoque protéico na musculatura. Singhal et al.⁵ também identificaram que crianças nascidas com baixo peso apresentaram menor quantidade de massa magra na infância e adolescência. Power et al.³⁰, por sua vez, observaram, entre crianças de 7 a 11 anos concebidas com peso insuficiente ao nascer, uma tendência à maturação sexual precoce quando comparadas a crianças concebidas com peso adequado ao nascer. Essas evidências parecem indicar que o baixo peso ao nascer não influencia diretamente na ocorrência de sobrepeso/obesidade, mas sim resulta em mecanismos de adaptação do organismo, tais como o *catch-up growth* e distúrbios hormonais, os quais poderiam predispor os indivíduos ao desenvolvimento de sobrepeso/obesidade. Por isso, a hipótese de associação entre o baixo peso ao nascer e a obesidade precisa ser mais bem explorada, avaliando-se especialmente a composição corporal em massa magra e massa de gordura.

Ainda sobre o baixo peso ao nascer, observou-se que a avaliação do peso ao nascer pela idade gestacional foi identificada como uma importante variável de interesse nos estudos, já que pode determinar se o recém-nascido sofreu restrição do crescimento intra-uterino (RCIU) ou se é um recém-nascido pré-termo com desenvolvimento uterino adequado à idade gestacional.

Em relação à qualidade metodológica dos artigos, percebe-se que os de delinea-

mento transversal obtiveram escores mais elevados em relação à pontuação máxima atribuída a eles. Isso pode ser explicado pela operacionalização mais facilitada desse tipo de estudo e também pela escala utilizada, que foi desenvolvida especificamente para estudos de coorte e intervenção. Como motivo da menor pontuação nos estudos de coorte cita-se a susceptibilidade de perda amostral e, por isso, a necessidade metodológica de comparar as características dos sujeitos não avaliados àqueles que permanecem no estudo, havendo maior rigor no quesito validade externa.

Vale ressaltar que ocorreu uso de diferentes populações-referência para identificar a prevalência de sobrepeso e obesidade entre as crianças e os adolescentes estudados, e houve significativa variabilidade na categorização do peso ao nascer. Essa divergência entre os métodos dificultou a comparabilidade entre os estudos, e possivelmente alterou a força de associação entre as variáveis de interesse em cada estudo, pois diferentes categorizações para o IMC interferem na prevalência do desfecho. Até mesmo numa mesma população, caso diferentes critérios para diagnosticar sobrepeso e obesidade forem aplicados,

dados distintos podem ser gerados^{31,32} e, por isso, vale destacar que um estudo de revisão mais vasto, utilizando artigos com o mesmo critério diagnóstico traria resultados mais consistentes sobre a associação de interesse.

Considerações Finais

O elevado peso ao nascer apareceu associado ao sobrepeso/obesidade na maioria dos artigos. Ressalta-se a necessidade de serem desenvolvidos mais estudos que avaliem a associação entre baixo peso ao nascer e sobrepeso/obesidade, já que o número de artigos capturados que verificaram associação com diferentes categorias do estado nutricional foi mais escasso. A padronização de critérios para definir sobrepeso/obesidade entre crianças e adolescentes é essencial para facilitar a comparação entre os estudos.

Em relação aos estudos por nível de desenvolvimento dos países, observou-se que naqueles com IDH elevado a relação entre elevado peso ao nascer e sobrepeso/obesidade foi mais evidente que nos demais países, e nos países em desenvolvimento (IDH elevado, mas ainda ascendente e IDH médio) o *catch-up growth* associou-se ao sobrepeso/obesidade.

Referências

1. Ong KKL, Ahmed AL, Emmett PM, Preece MA, Dunger DB. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320: 967-71.
2. Walker SP, Gaskin PS, Powell CA, Bennett F. The effects of birth weight and postnatal linear growth retardation on body mass index, fatness and fat distribution in mid and late childhood. *Public Health Nutr* 2002; 5(3): 391-6.
3. Te Velde SJ, Twisk JWR, van Mechelen W, Kemper HCG. Birth weight, adult body composition and subcutaneous fat distribution. *Obes Res* 2003; 11(2): 202-7.
4. Stettler N, Kumanyika SK, Katz SH, Zemel BS, Stallings VA. Rapid weight gain during infancy and obesity in young adulthood in a cohort of African Americans. *Amer J Clin Nutr* 2003; 77: 1374-8.
5. Singhal A, Wells J, Cole TJ, Fewtrell M, Lucas A. Programming of lean body mass: a link between birth weight, obesity, and cardiovascular disease? *Amer J Clin Nutr* 2003; 77: 726-30.
6. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BJM* 2005; 330: 1357-64.
7. Monteiro PO, Victora CG, Barros FC, Monteiro LM. Birth size, early childhood growth, and adolescent obesity in a Brazilian birth cohort. *Intern J Obes and Rel Metab Dis* 2003; 27: 1274-82.
8. Stettler N, Bovet P, Shamlaye H, Zemel BS, Stallings VA, Paccaud F. Prevalence and risk factors for overweight and obesity in children from Seychelles, a country in rapid transition: the importance of early growth. *Intern J Obes* 2002; 26: 214-9.

9. UNICEF/WHO. United Nations Children's Fund and World Health Organization. *Low birthweight: country, regional and global estimates*. UNICEF: New York; 2004.
10. Ananth CV, Wen SW. Trends in fetal growth among singleton gestations in the United States and Canada, 1985 through 1998. *Seminars in Perinatology* 2002; 26(4): 260-7.
11. Surkan PJ, Hsieh CC, Johansson ALV, Dickman PW, Cnattingius S. Reasons for increasing trends in large for gestational age births. *Obstetrics & Gynecology* 2004; 10(4): 720-6.
12. Martins EB, Carvalho MS. Associação entre peso ao nascer e o excesso de peso na infância: revisão sistemática. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(11): 2281-300.
13. Downs SH & Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52: 377-84.
14. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008. Nova York, EUA. 2007. 402 p. Disponível em http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr_20072008_pt_complete.pdf. Acessado em 25 de agosto de 2008.
15. Gillman MW, Rifas-Shiman S, Berkey CS, Field AE, Colditz GA. Maternal gestational diabetes, birth weight, and adolescent obesity. *Pediatrics* 2003; 111: 221-6.
16. Frisancho AR. Prenatal compared with parental origins of adolescent fatness. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 1186-90.
17. Schaefer-Graf UM, Pawliczak J, Passow D, Hartmann R, Rossi R, Bühler C. et al. Birth weight and parental BMI predict overweight in children from mothers with gestational diabetes. *Diabetes Care* 2005; 28: 1745-50.
18. Garnett SP, Cowell CT, Baur LA, Fay RA, Lee J, Coakley J. et al. Abdominal fat and birth size in healthy prepupal children. *Intern J Obes* 2001; 25: 1667-73.
19. Pietlänem KH, Kaprio J, Räsänen M, Winter Torsten, Rissanen, Rose AR. Tracking of body size from birth to late adolescence: contributions of birth length, birth weight, duration of gestation, parents' body size, and twinning. *Am J Epidemiol* 2001; 154: 21-9.
20. Goldani MZ, Haeflner LSB, Agranonik M, Barbieri MA, Bettiol H, Silva AAM. Do early life factors influence body mass index in adolescents? *Braz J Med Biol Res* 2007; 40(9): 1231-6.
21. Tomé FS, Cardoso VC, Barbieri MA, Silva AAM, Simões VME, Garcia CA et al. Are birth weight and maternal smoking during pregnancy associated with malnutrition and excess weight among school age children? *Braz J Med Biol Res* 2007; 40(9): 1221-30.
22. Dutra CL, Araújo CL, Bertoldi AD. Prevalência de sobrepeso em adolescentes: um estudo de base populacional em uma cidade no Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(1): 151-62.
23. Moraes AS, Rosas JB, Mondini L, Freitas ICM. Prevalência de sobrepeso e obesidade e fatores associados em escolares de área urbana de Chilpancingo, Guerrero, México, 2004. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(6): 1289-1231. [CONFERIR NÚMEROS DE PÁGINAS]
24. Hui LL, Schooling CM, Leung SSL, Mak KH, Ho TH, Leung GM. Birth weight, infant growth, and childhood body mass index: Hong Kong's Children of 1997 *Birth Cohort*. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008; 162(3): 212-8.
25. WHO (World Health Organization). *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO (Technical Report Series, 854); 1995.
26. WHO MGRS (Multicentre Growth Reference Study Group). Reliability of anthropometric measurements in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatr Suppl* 2006; 450: 38-46.
27. Boersma B, Wit JM. Catch-up growth. *Endocrine Rev* 1997; 18(5): 646-61.
28. Barker DJP. The developmental origins of adult disease. *J Amer College of Nutr* 2004; 23(6): 588S-95S.
29. Sawaya AL, Martins AP, Grillo LP, Florêncio TT. Long-term effects of early malnutrition on Body Weight Regulation. *Nutr Rev* 2004; 62(7): 127S-33S.
30. Power C, Li L, Manor O, Smith GD. Combination of low birth weight and high adult body mass index: at what age is it established and what are its determinants? *J Epidem Comm Health* 2003; 57: 969-73.
31. Assis MAA, Rolland-Cachera ME, Grosseman S, Vasconcelos FAG, Luna MEP, Calvo MCM et al. Obesity, overweight and thinness in schoolchildren of the city of Florianópolis, Southern Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 1015-21.
32. Rolland-Cachera ME, Castelbon K, Arnault N, Bellisle F, Romano RC, Lehingue Y et al. Body mass index in 7-9-y-old French children: frequency of obesity, overweight and thinness. *Inter J Obes* 2002; 26: 1610-16.

Recebido em: 08/05/09

Versão final reapresentada em: 11/03/10

Aprovado em: 19/04/10