

Associação entre peso ao nascer e o excesso de peso na infância: revisão sistemática

Birth weight and overweight in childhood:
a systematic review

Eliana Bender Martins^{1,2}
*Marília Sá Carvalho*¹

Abstract

Birth weight is associated with overweight and obesity in childhood. However, results are controversial. The aim of this systematic review is to identify concordant and contradictory aspects on the association between birth weight and overweight in children up to seven years of age. The first eight articles were selected in a previous review evaluating risk factors for childhood obesity. The search in PubMed between 1993 and 2004, using keywords "birth weight AND childhood", "obesity" and "overweight", together with the previous ones added up to 20 papers conforming the review criteria. Despite the studies' heterogeneity, a positive association between birth weight and some kind of childhood obesity was predominant among the published papers. Meanwhile, the inconsistency of some aspects related to birth weight and childhood obesity suggests the need for an approach allowing the inclusion of some context effects on the childhood obesity risk factors framework.

Birth Weight; Obesity; Child Welfare; Risk Factors; Review [Publication Type]

Introdução

As modificações no perfil nutricional das populações nas últimas décadas têm se caracterizado pelo aumento da obesidade e redução nas prevalências de desnutrição entre adultos e crianças com a ocorrência simultânea de ambas em regiões em desenvolvimento¹. Além de promover distúrbios na esfera psicossocial durante a infância e adolescência, estudos têm sugerido uma associação entre a obesidade na infância e na vida adulta e maior risco para doenças crônicas não transmissíveis^{2,3}. Diversos fatores têm sido associados a esse fenômeno, entre esses, o peso ao nascer, tornando-o um dos mais importantes temas da Saúde Pública da atualidade. Contudo, apesar de um grande número de publicações evidenciar uma associação predominantemente positiva entre o peso ao nascer e o excesso de peso na infância, não foi possível estimar, em uma única medida, o quanto o peso ao nascer contribui para o surgimento do sobrepeso e/ou obesidade, seja pelas várias definições atribuídas ao excesso de peso pelos diferentes desenhos utilizados ou às limitações relacionadas aos métodos de análise empregados. O objetivo principal desta revisão é identificar pontos concordantes e inconsistentes nos artigos que analisaram a associação entre o peso ao nascer e o excesso de peso na infância. Dentre os aspectos a serem analisados, incluem-se: critérios adotados para definir

¹ Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

² Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil.

Correspondência

E. B. Martins
Departamento de
Epidemiologia e Métodos
Quantitativos em Saúde,
Escola Nacional de Saúde
Pública Sergio Arouca,
Fundação Oswaldo Cruz,
Rua Leopoldo Bulhões 1480,
Rio de Janeiro, RJ
21041-210, Brasil.
elianab@ensp.fiocruz.br

peso ao nascer, sobrepeso e/ou obesidade, desenhos de estudos, co-variáveis e medidas de efeito utilizadas na análise, entre outros itens.

Peso ao nascer e sua associação com a obesidade e sobrepeso na infância

Cinco artigos de revisão incluíram o peso ao nascer dentre outros fatores associados com o sobrepeso e/ou obesidade na infância.

Na revisão sistemática de Parsons et al. ², que incluiu estudos predominantemente longitudinais, foram encontradas evidências de uma associação positiva entre o peso ao nascer com a obesidade em crianças menores de sete anos, porém poucos abordaram potenciais variáveis de confusão como idade gestacional, obesidade dos pais e situação sócio-econômica. Um dos estudos revisados por aquele autor mostrou um efeito não linear do peso ao nascer. Crianças que nasceram com baixo peso também tiveram um maior risco de adquirir obesidade na infância, ainda que esse risco fosse maior para as crianças que nasceram com peso elevado.

Livingstone ⁴ enfatizou o Índice de Massa Corporal (IMC) dos pais e, em menor extensão, o peso ao nascer como os fatores mais consistentemente associados com a adiposidade nas crianças, destacando a inconsistência dos achados relacionados aos aspectos ambientais.

Na revisão apresentada por Martorell et al. ⁵, que investigou a influência de fatores nutricionais durante a gestação e nos três primeiros anos de vida no desenvolvimento da obesidade em adultos e adolescentes, foram observadas associações não lineares entre o peso ao nascer e o IMC. Alguns estudos apresentaram uma associação na forma de J ou U para o IMC. Crianças nascidas com baixo peso também apresentaram risco para obesidade quando adultos, ainda que esse risco fosse maior para os nascidos de peso elevado, quando comparados aos nascidos com peso mediano. As evidências de risco para o *baixo peso ao nascer* e para a *restrição do crescimento intra-uterino* no desenvolvimento de obesidade em adolescentes ou adultos foram inconsistentes. Quanto ao *elevado peso ao nascer*, as evidências de associação positiva com a obesidade foram consistentes apenas para os países desenvolvidos.

Em uma recente revisão ⁶, que avaliou especificamente a influência do peso ao nascer e do ambiente intra-uterino na obesidade e distribuição de tecido adiposo entre crianças e adolescentes, foram encontradas evidências consistentes de associação com o IMC de ambos os grupos. Dentre os estudos incluídos na

revisão, encontram-se aqueles que mostraram uma relação linear e positiva entre o peso ao nascer e o IMC e os estudos que não encontraram associação entre o baixo peso ao nascer (< 2.500g) e o IMC na adolescência. Uma associação não linear, porém em forma de J ou U entre o peso ao nascer e o IMC, também foi referida nesta revisão.

A mais recente e ampla revisão ⁷ sobre obesidade na infância e adolescência referiu um grande número de estudos que mostraram associação positiva entre o peso ao nascer e subsequente obesidade, salientando o papel preponderante do ambiente intra-útero.

A obesidade dos pais, principalmente a materna, seria um preditor importante para a obesidade infantil, independente do peso ao nascer, idade gestacional e da situação sócio-econômica, destacando também a relação não linear entre o crescimento intra-uterino e a obesidade encontrada em alguns estudos.

Além desses, a revisão ⁷ cita a influência do rápido crescimento durante os quatro primeiros meses de vida no desenvolvimento de obesidade aos sete anos, independente do peso ao nascer, da idade gestacional, do peso à idade de um ano, do IMC e do nível educacional materno. Já outros estudos dessa mesma revisão verificaram o efeito do crescimento rápido decorrente da restrição do crescimento intra-uterino no risco da obesidade (*catch-up*).

Quanto ao baixo peso ao nascer, foram encontradas evidências de uma associação positiva com o déficit de peso para estatura (*stunting*), obesidade abdominal e síndrome metabólica.

Em resumo, das revisões acima, podem ser destacados seis aspectos do peso ao nascer e sua associação com a obesidade infantil:

- Associação positiva na qual as crianças que nascem com peso mais elevado têm maior probabilidade de apresentar obesidade na infância, e, portanto, o baixo peso ao nascer atuaria como um fator protetor;
- O baixo peso ao nascer não teria nenhuma influência no surgimento da obesidade na infância, porém crianças que nascem com restrição do crescimento intra-uterino estariam mais propensas a serem obesas na infância;
- Ausência de associação entre restrição do crescimento intra-uterino e obesidade: as crianças que nascem com restrição do crescimento intra-uterino não teriam maiores chances de apresentar obesidade;
- Associação não linear: tanto crianças que nascem com baixo peso como aquelas que nascem com peso elevado têm probabilidade de apresentar obesidade na infância, sendo essa maior para aquelas que nascem com maior peso;

- Associação entre o baixo peso e/ou retardo do crescimento intra-uterino e obesidade intermediada pelo rápido crescimento: crianças que nascem com baixo peso ou com retardo no crescimento intra-uterino crescem mais rapidamente durante os primeiros anos (*catch-up*) e estão mais sujeitas ao risco de obesidade comparadas àquelas que nascem com peso adequado (hipótese pré-natal);
- Ausência de associação entre o peso ao nascer e a obesidade na infância. Esta poderia ser determinada pelo crescimento acelerado durante a infância, independente do peso ao nascer (hipótese pós-natal).

Metodologia

O presente trabalho teve início em uma revisão sistemática anterior cujo objetivo foi identificar fatores de risco para obesidade infantil, uma vez que se pretendia, a princípio, ter uma visão geral dos principais fatores determinantes da obesidade na infância. As bases de dados utilizadas para aquele levantamento foram MEDLINE, Web of Science, Human Nutrition, ADOLEC, MedCaribe e LILACS. As palavras-chaves empregadas foram: “*obesity AND child malnutrition*”; “*overweight AND malnutrition AND child*”. Dos 285 artigos inicialmente rastreados que identificaram fatores de risco para a obesidade infantil, foram selecionados 122 artigos publicados em inglês entre 1993 e 2003 que possuíam objetivos claramente definidos quanto aos fatores de risco para obesidade na infância e que incluíram crianças de até sete anos de idade. Posteriormente, foram excluídos os artigos que enfocaram crianças portadoras de patologias ou que se restringiram à discussão de critérios para definir obesidade ou abordavam o tratamento ou avaliação bioquímica da obesidade, além dos artigos cuja variável de desfecho não era obesidade infantil. Um total de 24 artigos descreveu algum tipo de associação entre a obesidade infantil e um ou mais fatores de risco.

Para o presente estudo, foram inicialmente selecionados oito artigos da revisão anterior que analisaram a associação entre o peso ao nascer e o sobrepeso e/ou obesidade na infância^{8,9,10,11,12,13,14,15}. A seguir, outros seis artigos^{16,17,18,19,20,21} foram adicionados a esta revisão, identificados pela lista de referência ou por sugestão de pesquisadores. Posteriormente, nova busca bibliográfica foi realizada com as palavras-chaves: “*birth weight*”; “*birthweight*”; “*childhood*”; “*child preschool AND obesity*”; “*overweight*”, através da biblioteca PubMed, via Na-

tional Library of Medicine, com o auxílio do programa End Note, sendo rastreados, inicialmente, 198 artigos com data entre 1993 e 2004. Desse, foram selecionados apenas os artigos publicados em inglês que atenderam aos seguintes critérios de inclusão/exclusão: ter objetivos claramente definidos, incluir recém-nascidos e crianças menores de um ano e/ou de 1 a 7 anos, possuir desenho do estudo definido, apresentar definição dos indicadores utilizados para medir excesso de peso (sobrepeso/obesidade), descrever co-variáveis sócio-econômicas, biológicas, dietéticas e antropométricas, considerar outros fatores de risco na análise dos resultados, descrever a magnitude e o tipo de associação encontrada entre o peso ao nascer e o excesso de peso.

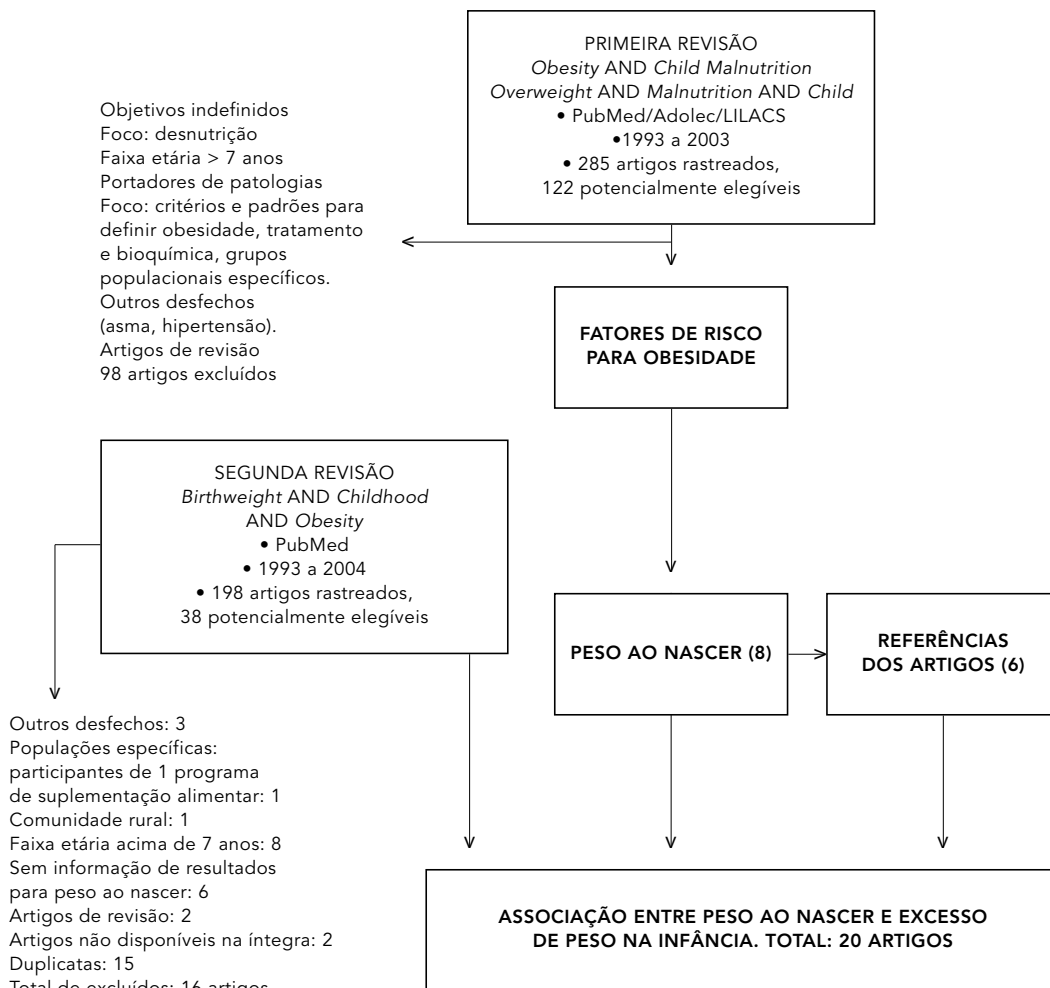
Foram considerados irrelevantes os artigos identificados com alguma(s) das seguintes características: amostras representativas de uma população muito específica (hospitais, clínicas, população indígena, beneficiários de programa de suplementação alimentar), crianças portadoras de patologias, estudos sem afinidade com o tema descrito no resumo, estudos de intervenção, hormonais ou sobre preditores genéticos da obesidade, com enfoque em critérios de comparação ou validação de medidas, com outros desfechos como asma, pressão arterial, artrite, síndrome metabólica dos pais, estudos que avaliaram associações a partir da faixa etária de sete anos, sem informação sobre a magnitude e o tipo de associação encontrada para peso ao nascer e excesso de peso, estudos cujo fator de exposição esteve relacionado a alguma patologia como o diabetes gestacional e artigos narrativos ou de revisão.

O limite da idade até sete anos, detectado pela leitura do artigo quando esse não era apresentado no resumo, e a observação dos critérios de inclusão/exclusão descritos anteriormente definiram a seleção de mais seis artigos^{22,23,24,25,26,27} após a exclusão das duplicatas. Ao todo, 20 artigos foram analisados em profundidade (Figura 1).

Para avaliar a qualidade dos artigos, adotou-se a metodologia proposta por Downs & Black²⁸, para estudos observacionais. Esse instrumento tem o objetivo de orientar revisores na identificação das características metodológicas mais relevantes em estudos observacionais. Esse procedimento foi utilizado em outros trabalhos, com adaptações do método original^{16,29}. Os itens propostos avaliam clareza da redação (nove itens), validade externa (dois itens), validade interna (sete itens), fatores de confusão (quatro itens) e poder do estudo (um item). A pontuação máxima possível para cada artigo foi de 24.

Figura 1

Etapas da revisão sistemática.



Nota: entre parênteses o número de artigos em cada etapa assinalada.

Resultados

Um total de vinte artigos descreveu a associação entre o peso ao nascer e o sobrepeso e /ou obesidade na infância.

A Tabela 1 sumariza os aspectos gerais dos estudos, e a Tabela 2 apresenta os escores e os aspectos específicos das associações encontradas.

Dentre os estudos que tinham por objetivo avaliar o efeito do peso ao nascer no sobrepeso/obesidade na infância, quatro se propuseram a avaliar também o crescimento durante a infância^{16,17,19,23}.

O efeito das mudanças no peso para altura e no IMC foi objeto de outro estudo que com-

parou crianças de diferentes raças e etnias²⁵. Já um outro estudo que utilizou a mesma fonte de dados do estudo anterior avaliou a contribuição do peso ao nascer nos tipos de adiposidade subcutânea considerando as diferenças étnicas e raciais²².

Outros dois estudos avaliaram o ganho de peso como variável de desfecho, um deles investigou o efeito da associação entre o IMC pré-gestacional e o padrão de aleitamento materno no aumento do peso até um ano³⁰, e o outro avaliou a associação entre o ganho de peso até os quatro anos de idade e o sobrepeso aos sete anos²⁰. Os demais estudos tiveram por objetivo analisar outros determinantes da obesidade

Tabela 1

Características dos estudos com associação entre peso ao nascer e obesidade na infância, de acordo com o desenho utilizado, 1993/2003.

Referência	Ano	Local	Desenho	Número de sujeitos	Fonte	Idade	Objetivos
Baker et al. ³⁰	2004	Dinamarca	Longitudinal prospectivo	3.768	Estudo Longitudinal de Nascimentos da Dinamarca de 1996	0-18 meses	Avaliar a associação entre o IMC (Kg/m ²) pré-gestacional e o padrão de aleitamento materno no ganho de peso desde o nascimento até 1 ano de idade
Eriksson et al. ¹⁷	2001	Finlândia	Longitudinal prospectivo	1.552 homens e 2.107 mulheres nascidos entre 1924 e 1933	Nascimentos hospitalares das crianças que freqüentaram as escolas na cidade de Helsinque e que eram residentes na Finlândia em 1971	Ao nascer, aos 7 e aos 15 anos e adultos	Avaliar a associação entre obesidade, o tamanho ao nascer e o crescimento durante a infância
O'Callaghan et al. ²⁶	1997	Austrália	Longitudinal prospectivo	4.062 crianças avaliadas aos 6 meses e aos 5 anos	Participantes do Mater-University Study of Pregnancy (MUSP) de 1981 a 1984 em Brisbane	Aos 6 meses e aos 6 anos	Avaliar os fatores determinantes de obesidade severa e moderada aos 5 anos de idade
Ong et al. ¹⁹	2000	Reino Unido	Longitudinal prospectivo	848 avaliados ao nascer, aos 2 e 5 anos	Base populacional	Ao nascer, aos 2 anos e aos 5 anos	Identificar preditores do crescimento acelerado pós-natal desde o nascimento até os 2 anos e sua associação com tamanho e obesidade aos 5 anos
Stettler et al. ²⁰	2002	Estados Unidos	Longitudinal prospectivo	19.937 indivíduos de 20 localidades dos Estados Unidos, entre 1959 e 1965	Participantes do National Collaborative Perinatal Project (CPP)	Ao nascer, aos 4 meses e aos 7 anos	Avaliar a associação entre o rápido ganho de peso no primeiro ano de vida e o sobrepeso aos 7 anos
Walker et al. ²³	2002	Jamaica	Longitudinal prospectivo	116 crianças com déficit de altura para idade (<i>stunting</i>) e 190 sem déficit	Crianças que participaram de um estudo de intervenção de suplementação alimentar e estímulo psicossocial aos 9 e 34 meses	Aos 7 e aos 11 anos	Determinar os efeitos do peso ao nascer e do retardo no crescimento linear no IMC e na distribuição de gordura corporal
Whitaker ¹⁸	2004	Estados Unidos	Longitudinal retrospectivo	8.494 crianças beneficiárias do Programa de Suplementação Nutricional em Ohio	Special Supplemental Program for Women, Infants and Children (WIC)	De 2 a 4 anos	Comparar as prevalências de obesidade entre filhos de mães obesas e não obesas durante a gestação
Danielzik et al. ²⁴	2004	Alemanha	Transversal	2.631 estudantes de 32 escolas primárias na região noroeste da Alemanha	Sub-coorte do Kiel Obesity Prevention Study (KOPS)	5 a 7 anos	Identificar os principais fatores de risco para sobrepeso e obesidade em pré-adolescentes
Drachler et al. ⁸	2003	Brasil	Transversal	2.687 (perdas: 27)	Inquérito sobre desenvolvimento e estado nutricional em amostra representativa de crianças menores de cinco anos de agosto de 1988 a junho de 1990	1 a 5 anos	Avaliar a associação entre condições sócio-econômicas e outros fatores com o sobrepeso na infância

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Referência	Ano	Local	Desenho	Número de sujeitos	Fonte	Idade	Objetivos
Frye & Heinrich ¹³	2003	Alemanha	Transversal consecutivo	6.650 escolares de 3 regiões do anterior Leste da Alemanha	Inquéritos escolares avaliados em três períodos (1992-1993, 1995-1996 e 1998-1999) e fazem parte do estudo longitudinal Bitterfeld que avalia os efeitos da poluição atmosférica	5 a 7, 8 a 10 e 11 a 14 anos	Avaliar a tendência de sobrepeso e obesidade em escolares
Monteiro et al. ¹⁶	2003	Brasil	Transversal aninhado em longitudinal	1.076	Base populacional: nascimentos ocorridos em 1982 em Pelotas, Rio Grande do Sul	Ao nascer, aos 20 e 40 meses e aos 14 e 16 anos	Avaliar a associação entre o peso e comprimento para altura e a velocidade do crescimento infantil com sobrepeso e obesidade em adolescentes
Okosun et al. ²²	2000	Estados Unidos	Transversal	2.488	Third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994 (III NHANES)	5 a 11 anos	Avaliar a associação entre o peso ao nascer e tipos de adiposidade subcutânea em crianças norte-americanas de diferentes etnias
Overpeck et al. ²⁵	2000	Estados Unidos	Transversal de representatividade nacional	6.226 crianças norte-americanas brancas e negras de origem não hispânica (2.492 e 1.620) e méxico-americanas (1.753) (perdas: 777)	Third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994 (III NHANES)	2 meses a 6 anos	Comparar mudanças no peso, altura e IMC na infância com a prevalência de obesidade em adolescentes e adultos
Toschke et al. ¹⁴	2002	Alemanha	Transversal	8.765 (perdas: 400)	População de escolares do Bavarian Schooleentry Health Examination	5 a 6 anos	Avaliar a associação entre o hábito de fumar na gestação e a obesidade infantil
von Kries et al. ¹⁵	1999	Alemanha	Transversal	9.357 crianças da região Sul da Alemanha (perdas: 151)	População de escolares do Bavarian Schooleentry Health Examination	5 a 6 anos	Avaliar o impacto do aleitamento materno no risco de sobrepeso e obesidade infantil
von Kries et al. ²⁷	2002	Alemanha	Transversal	6.483 (perdas: 464)	Unidades de saúde pública de 6 comunidades da Bavária que participaram do Bavarian Schooleentry Health Examination durante o período de 1999 a 2000	5 a 6 anos	Avaliar o impacto de fumar durante a gestação no risco de sobrepeso e obesidade infantil
He et al. ⁹	2000	China	Caso-controle nacional	1.322, sendo 748 meninos e 574 meninas (perdas: 4%)	Centro de saúde de 8 cidades chinesas	1 mês a 2,9 anos; 3 a 6 anos	Identificar fatores de risco para obesidade em pré-escolares
Hui et al. ¹⁰	2003	Hong Kong	Caso-controle	343	1 unidade de saúde	6 a 7 anos	Identificar fatores de risco para sobrepeso
Takahashi et al. ¹¹	1999	Japão	Caso-controle pareado por sexo e mês de nascimento	1.281 crianças (427 casos e 854 controles) selecionadas do Toyama Study	Crianças acompanhadas pelo serviço de saúde em uma localidade do Japão	3 anos	Avaliar a associação entre hábitos de vida e obesidade na infância
Tene et al. ¹²	2003	México	Caso-controle	322 (20 casos e 44 controles)	Escolares de 1ª e 2ª série do ensino fundamental em zona urbana e rural	7 a 8 anos	Avaliar a associação entre o peso elevado ao nascer e a obesidade infantil

Tabela 2

Principais resultados em ordem cronológica dos estudos com associação entre peso ao nascer e obesidade na infância, 1993-2003.

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/ Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escores/ Comentários
Baker et al. ³⁰	2004	Peso ao nascer (g).	Risco de sobrepeso: ganho de peso adicional a 500g (o equivalente à diferença entre o percentil 75 e o percentil 85 para esta população).	Maternas: IMC, primiparidade, IMC pré-gestacional, fumar durante a gestação, ganho de peso gestacional, duração da gestação. Da criança: sexo, peso ao nascer, comprimento à idade de 1 ano, idade em semanas quando da primeira medição antropométrica (1 ano), duração do aleitamento, época de introdução de alimentos complementares.	Ganho de peso (g). Diferença do peso à idade de 1 ano e o peso ao nascer (variável contínua).	Associação negativa. Houve uma redução de -0,4g no ganho de peso para cada grama a mais no peso ao nascer ($p < 0,0001$). A obesidade materna (IMC ≥ 30), o curto período de aleitamento materno e a introdução precoce de alimentos complementares estiveram associados com um ganho de peso adicional de 700g. Houve efeito de interação para períodos de aleitamento < 20 semanas e época de introdução de alimentos no ganho de peso.	Escore: 21 A amostra compreendeu 70,7% da população elegível. A proporção de mães fumantes foi maior no grupo excluído ($p < 0,005$), o qual implicaria em um maior número de crianças com baixo peso ao nascer, com menor período de aleitamento materno e com um ganho de peso adicional à idade de 1 ano.
Danielzik et al. ²⁴	2004	Peso ao nascer (g) para idade gestacional categorizado em percentis como: baixo < 10 /médio: 10-90/alto: > 90 Específico para sexo segundo a referência populacional da Alemanha.	Sobrepeso: IMC \geq percentil 90 e 97; Obeso: > 97 Massa gorda: soma das dobras cutâneas tríceps, bíceps, subescapular e supraílica e por bioimpedância elétrica.	Obesidade dos pais e irmãos, grau de escolaridade (variável sócio-econômica), ausência de companheiro, hábito de fumar, práticas alimentares, atividade física, peso ao nascer, aleitamento materno e estado nutricional dos irmãos.	Sobrepeso e obesidade infantil (variável dicotômica).	O peso ao nascer esteve associado com obesidade, mas não com sobrepeso. Essa associação foi positiva para meninas: meninas que nasceram com peso elevado tiveram 3,2 vezes mais chances de apresentar obesidade (IC95%: 1,3-7,8); e, negativa para os meninos: meninos nascidos com baixo peso tiveram 13,7 vezes mais chances de serem obesos (IC95%: 1,8-105,7) controlando para os demais fatores de risco.	Escore: 18 Foi utilizado o modelo de regressão logística. 53% da população elegível tinha dados completos. O estudo não informa sobre as características dos não participantes.

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/ Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escores/ Comentários
Drachler et al. ⁸	2003	Peso ao nascer para idade gestacional: pequenas < percentil 10; adequadas; grandes > percentil 90.	Sobrepeso = peso-para altura/comprimento: 2 escores Z > mediana NCHS (1977) segundo o sexo e a idade (variável dicotômica).	Sócio-econômicas; demográficas; ambiente social imediato; eventos de saúde (crescimento intra-uterino).	Sobrepeso na infância (variável dicotômica).	Associação positiva para sobrepeso: a chance foi maior entre os nascidos grandes para a idade gestacional e menor entre os nascidos pequenos para a idade gestacional. (OR: 2,29 e 0,57; p < 0,001).	Escore: 20 Não foram considerados as variáveis peso e altura dos pais, bem como outros fatores associados à obesidade infantil (hábitos alimentares, aleitamento materno, atividade física).
Eriksson et al. ¹⁷	2001	Peso ao nascer (g) Comprimento ao nascer (cm) Índice ponderal: peso nascer/comprimento ³ (Kg/m ³).	Obesidade: IMC > 30Kg/m ² .	Idade gestacional; altura e idade materna; ocupação dos pais; índice de aglomeração (número de pessoas na família/número de cômodos).	Incidência de obesidade na vida adulta; mudança de escores Z no peso para idade e altura para idade e no IMC, do nascimento aos 7 e aos 15 anos (variável dicotômica).	Associação positiva: houve uma correlação positiva entre peso ao nascer e obesidade para meninos. A cada aumento de peso ao nascer e de IMC aos 7 anos, as chances de obesidade futura aumentaram.	Escore: 17 O estudo avaliou o efeito combinado do peso ao nascer e do IMC à idade de 7 anos no risco de obesidade em adultos. O estudo refere uma associação positiva entre o peso ao nascer e o IMC aos 7 anos, sem mostrar o valor da medida de efeito para essa faixa etária.
Frye et al. ¹³	2003	Peso ao nascer (g) categorizado como: baixo peso ao nascer < 2.500g (sim ou não).	Sobrepeso: IMC ≥ 25 Obesidade: IMC ≥ 30 Específico para sexo e idade (Cole et al. ³⁷).	Sexo, idade agrupada, região, estação climática, grau de escolaridade, amamentação, período de acompanhamento.	Sobrepeso em escolares nas idades: 5-7, 8-10 e 11-14 anos (variável dicotômica).	Associação positiva para sobrepeso: quanto maior o peso ao nascer, maior foi a chance de sobrepeso. Nascidos com peso ≥ 4Kg tiveram 2,7 vezes mais chances de apresentar sobrepeso; o baixo peso ao nascer e o elevado grau de escolaridade materna foram protetores para sobrepeso e obesidade.	Escore:18 O peso ao nascer foi obtido de registros. Para aferição do peso entre os inquiridos, foram utilizadas duas diferentes balanças (apenas calibradas). A análise final foi ajustada para sexo, porém não houve ajuste para obesidade dos pais.
He et al. ⁹	2000	Peso ao nascer (g) categorizado como: ≥ 4.000 ou < 4.000.	Obesidade: peso para-altura > 120% da referência NCHS segundo o sexo e a idade.	Tipo de atividade e características psicológicas na infância, padrão alimentar, aleitamento materno, educação dos pais obesidade dos pais (IMC pai e da mãe > 25).	Obesidade na infância (variável dicotômica).	Associação positiva para obesidade: o peso ao nascer ≥ 4Kg foi o principal fator de risco entre crianças < de 3 anos (OR: 4,02). Em crianças de 3 a 6 anos, o principal fator de risco foi a obesidade dos pais (OR: 4,92), seguido do peso ao nascer (OR: 3,02); (p: 0,005 e p: 0,001).	Escore: 21 O peso ao nascer foi obtido dos registros hospitalares. As análises foram ajustadas para os principais fatores de risco.

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escores/ Comentários
Hui et al. ¹⁰	2003	Peso ao nascer (g).	Sobrepeso: IMC \geq percentil 92 da referência populacional asiática.	Obesidade dos pais, pai fumante, ingestão energética \geq 1.600Kcal diárias, poucas horas de sono.	Sobrepeso na infância (variável dicotômica).	Associação positiva para sobrepeso: a chance de sobrepeso aumentou com o aumento do peso ao nascer (OR: 2,13 e 4,89 entre 3 a 3,5 e \geq 3,5Kg; $p < 0,001$).	Escore: 18 O estudo se restringe a 386 estudantes que freqüentavam um dos serviços de atendimento à saúde. O peso ao nascer e o peso dos pais foram referidos.
Monteiro et al. ¹⁶	2003	Peso ao nascer (g) categorizado como: < 2.500, 2.500-3.999, \geq 4.000 e segundo a idade gestacional como: RCIU: < p10*.	Sobrepeso: IMC \geq percentil 85 específico para sexo e idade (NHANES I, 1997**) Obesidade: sobrepeso + dobras cutâneas tricótipal e subescapular \geq percentil 90.	Sócio-econômicas, perinatais, antropométricas e o crescimento rápido entre 1882-1984 e 1984-1996.	Obesidade e sobrepeso na adolescência (variável dicotômica).	O peso ao nascer e o tamanho alcançado aos 20 e 30 meses foram associados linear e positivamente com o sobrepeso ($p = 0,047$), mas não alcançaram significância estatística para obesidade. O RCIU não esteve associado nem com sobrepeso nem com obesidade. O rápido ganho de peso entre o nascimento e 20 meses e entre 20 e 43 meses foi associado com o sobrepeso e obesidade na adolescência.	Escore: 21 As análises foram ajustadas para as perdas (28%) e para diferentes períodos de seguimento. A informação do peso pré-gestacional foi obtida dos registros hospitalares e, quando não disponível, era informada pela mãe. A análise final foi ajustada por renda familiar, IMC materno e ordem de nascimento e o peso ao nascer, porém o estudo não descreve o valor desse efeito.

(continua)

infantil, como a situação sócio-econômica ⁸, a obesidade materna ¹⁸, os hábitos de vida ¹¹, o hábito de fumar materno ^{14,27}, o aleitamento materno ¹⁵ e a relação de tendência de sobrepeso/obesidade ¹³. Além desses, quatro estudos se propuseram identificar outros importantes fatores de risco para sobrepeso/obesidade, tais como a obesidade dos pais, o elevado consumo energético, a situação sócio-econômica, sem especificar um único fator ^{9,10,24,26}.

Quanto ao desenho dos estudos, sete estudos eram longitudinais ^{17,18,19,20,23,26,30}; seis, prospectivos ^{17,19,20,23,26,30} – dos quais, quatro avaliaram crianças desde o nascimento até idades que variaram entre um ano e meio a sete anos ^{17,19,20,26}, dois estudos incluíram adolescentes ^{17,23}, e um desses avaliou adultos ¹⁷. Nove estudos eram transversais ^{8,13,14,15,16,22,24,25,27}, um deles aninhado em um longitudinal ¹⁶ que

avaliou as crianças ao nascer, aos vinte e aos quarenta e três meses; outro possuía representatividade nacional ²⁵, e um outro realizou avaliações em escolares durante três períodos consecutivos ¹³. Os outros quatro estudos restantes eram de caso-controle ^{9,10,11,12}, um deles também com representatividade nacional incluiu crianças menores de um até seis anos ⁹.

Quanto aos critérios de avaliação utilizados ²⁸, observamos que nenhum estudo informou sobre as condições de “cegamento” (adaptadas para estudos observacionais) dos sujeitos ou dos examinadores em relação às exposições e desfechos. Além desse, os principais problemas metodológicos foram relacionados à confiabilidade na classificação das exposições, incluindo-se o peso ao nascer – principal exposição analisada. Outros problemas foram relacionados à falta de precisão das medidas antro-

Tabela 2 (continuação)

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escore/ Comentários
O'Callaghan et al. ²⁶	1997	Percentis de peso ao nascer (g): < percentil 15, 15-84, 85-94, e ≥ percentil 95 Peso para idade gestacional: PIG < percentil 10, não PIG ≥ percentil 10.	Obesidade moderada: percentil ≥ 85 a 94 Obesidade severa: percentil > 94.	Da criança: sexo, peso para idade gestacional, índice ponderal, situação de saúde, hábitos alimentares, comportamento hiperativo, distúrbios do sono, tipo de alimentação e duração do aleitamento materno e problemas de linguagem ou comportamento. Dos pais: IMC pré-gestacional, altura e idade materna, grau de educação, nível de renda, situação conjugal e sintomas de ansiedade e depressão e IMC do pai.	Obesidade severa e obesidade moderada.	Associação positiva com obesidade moderada e severa. A chance de obesidade severa foi 1,8 vez maior entre as crianças que nasceram com peso nos percentis 85 a 94; (IC95%: 1,1-2,9) comparadas àquelas com peso nos percentis 15 a 84. A chance para obesidade moderada foi 2 vezes maior para as crianças que nasceram com peso ≥ ao percentil 95 (IC95%: 1,3-3,2), considerando sexo, hábito alimentar, tempo de aleitamento e horas de sono. Crianças PIG estiveram protegidas contra obesidade moderada (OR: 0,5; IC95%: 0,3-0,9).	Escore: 19 A amostra compreendeu 72,19% da população elegível; os preditores infantis para obesidade aos 5 anos não estão ajustados para as características dos pais, pois as análises foram separadas utilizando-se um modelo de regressão logística para avaliar preditores paternos e outro para preditores da criança. As medidas de peso e altura dos pais foram referidas, o que poderia conduzir a um erro aleatório tendendo a reduzir as estimativas encontradas para o IMC.
Ong et al. ¹⁹	2000	Escores Z de peso, comprimento em relação à média da referência populacional do Reino Unido (1990). Índice ponderal (peso/comprimento ²).	Valores médios mais elevados de escores Z de peso/idade, altura/idade e IMC maiores. Valores percentuais mais altos de gordura corporal (4 medidas de dobras cutâneas), gordura corporal total, massa gorda e circunferência da cintura.	Crescimento acelerado até 2 anos de idade e dos 2 aos 4 anos (<i>catch-up</i>) = ganho de peso e comprimento acima de 0,67 escore Z entre o nascimento e os 2 anos. As variáveis: altura dos pais, peso materno ao nascer, primiparidade e tempo de aleitamento foram parte da análise bivarivada.	Obesidade aos 5 anos (variáveis contínuas).	Associação inversa entre o peso ao nascer e a obesidade: crianças que nasceram com menor peso, comprimento e índice ponderal cresceram mais rápido entre 0 e 2 anos. Aos 5 anos, eram mais altas, mais pesadas e tinham maior percentual de gordura corporal, massa gorda total, IMC e circunferência da cintura.	Escore: 20 A amostra compreendeu 63,5% da amostra inicial (n = 1.335), entretanto as crianças não participantes do estudo tinham peso ao nascer similar; o escore Z médio do peso ao nascer foi de -0,53, e o de comprimento, -0,23, não configurando baixo peso ou comprimento ao nascer. As análises não foram ajustadas para as variáveis maternas e perinatais.

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/ Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escores/ Comentários
Okosun et al. ²²	2000	Peso ao nascer (g).	Peso (Kg), altura (cm) Adiposidade subcutânea central (STR)***: subescapular/tricipital Adiposidade central – periférica (CPR)#: (subescapular + supra-iliaca)/(triceps + circunferência da coxa) (medidas contínuas).	Sexo, idade e IMC.	Medidas subcutâneas: pregas tricipital, subescapular, supra-iliaca e da coxa (variável contínua).	O peso ao nascer foi associado inversamente com adiposidade central e central-periférica entre crianças brancas, negras e hispânicas ($p < 0,05$). A “programação fetal” estaria implicada na associação entre o peso ao nascer e o acúmulo de gordura subcutânea.	Escore: 19 Avaliou a correlação e o efeito do peso ao nascer nas medidas de adiposidade segundo sexo, idade e IMC entre brancos, negros e hispano-americanos. Não foram incluídos outros fatores de risco, como o IMC materno, nível educacional e aleitamento materno.
Overpeck et al. ²⁵	2000	Peso ao nascer (g): < 2.500, 2.500-3.999, ≥ 4.000 Peso ao nascer (g) para a idade gestacional categorizado como: PIG: < percentil 10, AIG: percentil 10 a 89, GIG: \geq percentil 90 segundo a referência específica.	Peso, altura, dobras cutâneas (mm), IMC IMC > percentil 85 = risco de obesidade.	As análises foram categorizadas para peso ao nascer segundo a idade gestacional de acordo com sexo e número de partos entre não hispânicos brancos, negros e México-americanos.	Peso, estatura, IMC e medições de pregas cutâneas (variável contínua).	As crianças México-norte-americanas tiveram as maiores prevalências de IMC > percentil 85 entre os 2 e os 6 anos de idade. No entanto, as médias de peso ao nascer foram significativamente menores entre as crianças negras não hispânicas nascidas com peso AIG (cerca de menos 0,200g) comparadas às demais.	Escore: 21 O estudo enfocou-se na comparação de padrões de crescimento entre diferentes grupos raciais/étnicos norte-americanos; apesar disso, foi possível observar diferenças significativas no peso ao nascer entre os grupos que poderiam ter influenciado nesse padrão. O estudo não mostra associação entre o peso ao nascer e o IMC.
Stettler et al. ²⁰	2002	Peso ao nascer (g).	Sobrepeso: IMC ≥ 95 específico para idade e sexo#.	Taxa de ganho de peso entre o nascimento até os 4 meses (principal variável de exposição), idade gestacional, sexo, raça, primeiro filho, IMC, grau de instrução materna.	Sobrepeso aos 7 anos (variável dicotômica).	Associação positiva para sobrepeso: Para cada 100g de aumento no peso ao nascer, aumentou em 6% a chance de sobrepeso aos 7 anos (OR: 1,06; IC95%: 1,04-1,08) ajustando para os demais confusores. ($p < 0,001$). Ao incluir o peso aos 12 anos, a chance diminuiu para 2% sem apresentar significância estatística.	Escore 20 Houve ajuste para os principais fatores de risco. O peso pré-gestacional foi referido; 69,6% dos indivíduos inicialmente amostrados se assemelharam aos não participantes quanto ao sexo e idade gestacional e peso ao nascer.

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/ Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escore/ Comentários
Takahashi et al. ¹¹	1999	Peso ao nascer (g) categorizado como: ≥ 3.500 ou < 3.500 .	Obesidade: $IMC \geq 18$.	Sobrepeso dos pais ($IMC \geq 24$), atividade física, tempo ocupado em atividades de lazer fora do lar, regularidade das refeições, consumo de petiscos, IMC ao nascer, pessoa responsável pelos cuidados da criança, horas de sono ($<$ ou ≥ 10 horas), trabalho materno, horas de sono, consumo de pratos salgados.	Obesidade aos 3 anos (variável dicotômica).	Associação positiva para obesidade. A chance de obesidade foi 1,37 vez maior para crianças que nasceram com peso $\geq 3.500g$ (IC95%: 1,05-1,78). O IMC dos pais ≥ 24 , o curto tempo de atividades fora do lar e o hábito de "beliscar" irregularmente foram os demais fatores associados à obesidade.	Escore: 14 82% foram os participantes do estudo, porém o estudo não descreve as características das crianças que não foram incluídas. As informações do peso e comprimento ao nascer foram referidas pelos pais baseadas nos registros de saúde da criança. A informação do peso e altura dos pais foi referida.
Tene et al. ¹²	2003	Peso elevado ao nascer: $> 3.900g$.	Obesidade: peso para altura > 2 desvios padrão da referência local; peso para altura $> 20\%$ mediana segundo o sexo e idade (NCHS); peso para altura $>$ percentil 90 IMC.	Sexo, idade.	Obesidade em escolares de 1ª e 2ª série primária (variável dicotômica).	Associação positiva para obesidade: OR: 2,55 (IC95%: 1,4-4,8) para crianças que nasceram com peso $> 3.900g$; OR: 0,79 (IC95%: 0,7-0,9) para crianças com pesos $\leq 3.900g$.	Escore: 16 O estudo não descreve a que porcentagem da população alvo corresponde à amostra estudada. Não incluiu outros fatores de risco além do sexo e idade. A possibilidade de vies de classificação deve ser considerada (vies de memória).

(continua)

ométricas, padronização dos entrevistadores, ajustes para co-variáveis, descrição das características dos sujeitos perdidos e avaliação das perdas. Com relação à validade externa, em alguns estudos, os sujeitos não eram representativos da população da qual haviam sido selecionados.

O escore médio de qualidade metodológica foi igual a 18,4 (desvio padrão = 2,4). Três estudos apresentaram escores inferiores a 16 ^{11,14,23} (Tabela 2).

Embora o peso ao nascer estivesse presente como uma das variáveis independentes nos vinte artigos revisados, esse se constituiu como a principal variável de exposição em apenas três estudos ^{12,22,23}, sendo 19 o maior valor de escore alcançado.

Em relação à definição da exposição, peso ao nascer foi variado e, na maioria das vezes, avaliado de forma categórica, empregando diferentes categorias de classificação, bem como diversas populações de referência. Dois estudos utilizaram o índice ponderal: peso ao nascer/comprimento³ (Kg/m³) associado a outras

medidas. E alguns estudos incluíram o comprimento ao nascer (cm) independente do peso para avaliar o efeito de ambas as medidas na obesidade infantil.

O principal desfecho avaliado foi o sobrepeso e a obesidade, e alguns estudos analisaram também a obesidade central ou periférica ^{16,19,22,23,24,25}. Um estudo avaliou o "ganho de peso" desde o nascimento até os 18 meses como variável de desfecho ³⁰.

Quanto à associação entre o peso ao nascer e o sobrepeso e/ou obesidade na infância, as seguintes situações foram encontradas:

- **Associação com obesidade**

Oito estudos encontraram associação positiva com a obesidade. Os critérios utilizados para classificar obesidade foram variados, predominando o emprego do IMC (peso/altura²). Os pontos de corte estabelecidos diferiram entre si: $>$ percentil 97 ^{24,27}; \geq percentil 95 ¹⁸; $>$ percentil 94 ²⁶; $>$ percentil 90 ¹²; $IMC > 30Kg/m^2$ ¹⁷;

Tabela 2 (continuação)

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/ Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escores/ Comentários
Toschke et al. ¹⁴	2002	Peso ao nascer (g) categorizado como baixo peso ao nascer: < 2.500 (variável dicotômica) (sim ou não).	Obesidade: (IMC) > 97; sobrepeso (IMC) > 90. Específicos para sexo e idade de população de crianças da Alemanha (1997).	Baixo peso ao nascer, hábito de fumar, aleitamento materno, grau de instrução dos pais e prematuridade.	Obesidade na infância (variável dicotômica).	O baixo peso ao nascer explicou parcialmente a associação positiva entre o hábito de fumar durante a gestação e a obesidade/sobrepeso na infância. A prevalência de baixo peso foi maior para bebês cujas mães fumaram durante a gravidez (15,1%) comparadas àquelas que nunca fumaram ou que fumaram antes ou após a gestação (p < 0,01). As chances de obesidade e sobrepeso foram maiores para mães que fumaram durante a gestação (OR: 1,92 (IC95%: 1,29-2,86) e 1,58 (IC95%: 1,23-2,04) comparadas às não-fumantes, ajustando para baixo peso ao nascer e demais fatores de risco.	Escore: 15 O estudo avaliou a associação entre o hábito de fumar e a obesidade/ sobrepeso controlando pelo peso ao nascer e demais co-variáveis. O estudo parte de uma hipótese a priori do efeito protetor do baixo peso ao nascer e a obesidade/sobrepeso. Entretanto, o efeito do peso ao nascer não foi discriminado na análise final. Não foram considerados outros importantes fatores de risco como a obesidade dos pais, o aleitamento materno, hábitos alimentares e atividade física.
von Kries et al. ¹⁵	1999	Peso ao nascer (g) categorizado como baixo peso ao nascer: < 2.500 (variável dicotômica) (sim ou não).	Obesidade: (IMC) > 97; sobrepeso (IMC) > 90. Específicos para sexo e idade de população de crianças germânicas (1997).	Aleitamento materno, hábito de fumar, grau de instrução dos pais e prematuridade e quarto próprio.	Obesidade e sobrepeso na infância (variável dicotômica).	Associação positiva: crianças nascidas de baixo peso estão "protegidas" contra o sobrepeso (OR: 0,68; IC95%: 0,53-0,88) comparadas às demais. As crianças que receberam leite materno por 6 meses ou mais tiveram uma redução no risco de sobrepeso e obesidade de 30% a 40%, respectivamente.	Escore: 20 76,7% dos indivíduos constituíram a população elegível do estudo; 91,4% tinham dados completos e não houve diferenças quanto às médias e percentis do IMC dos participantes do estudo em relação aos não participantes. A análise incluiu os principais fatores de risco.

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escores/ Comentários
von Kries et al. ²⁷	2002	Peso ao nascer (g) categorizado como peso elevado ao nascer: > percentil 90, segundo referência nacional para sexo e idade gestacional (variável dicotômica) (sim ou não).	Obesidade: IMC > percentil 97; sobrepeso: IMC > percentil 90. Específicos para sexo e idade segundo o proposto pelo European Childhood Obesity Group.	Dos pais: escolaridade ≥ 10 anos, IMC ≥ 30, ausência de companheiro e hábito de fumar durante a gravidez (variável de exposição principal). Da criança: introdução de alimentos complementares < 4 meses peso ao nascer > percentil 90, elevado ganho de peso aos 12 meses (≥ 2,34 vezes o peso ao nascer), > 1 hora assistindo TV ou videogame, atividades desportivas, hábito alimentares e aleitamento materno.	Obesidade e sobrepeso na infância (variável dicotômica).	Associação positiva para sobrepeso e obesidade. As chances de sobrepeso e obesidade foram maiores para crianças nascidas com peso > percentil 90 (OR: 2,12; IC95%: 1,52-3,46 e OR: 2,23; IC95%: 1,27-3,90, respectivamente) considerando os demais fatores de risco.	Escore: 21 O peso ao nascer foi obtido do livro de registro de nascimentos. Os sujeitos excluídos da amostra por informação não confiável quanto à principal variável de exposição foram posteriormente comparados com os sujeitos incluídos. A variável "ganho de peso elevado" foi excluída da análise final por estar fortemente correlacionada com o peso ao nascer, o qual mostrou maior impacto no efeito de fumar durante a gestação e o sobrepeso/obesidade na infância.
Walker et al. ²³	2002	Peso ao nascer (g) (variável contínua).	IMC > percentil 85 (NCHS, 2000).	Idade, gênero, estágio da puberdade e tipos de déficit nutricional (<i>chronically or previously stunted</i>).	Peso, altura, percentual de gordura corporal, SSF, TSF e adiposidade subcutânea central (SSF/TSF) (variável contínua).	O peso ao nascer foi associado positivamente com o IMC aos 7 e 11 anos para ambos os grupos (<i>com e sem déficit de altura para idade</i>) ($p < 0,001$). Houve associação negativa entre o peso ao nascer e a distribuição de adiposidade central aos 11 anos de idade ($p < 0,05$).	Escore: 14 A amostra deste estudo originou-se de um ensaio randomizado que avaliou crianças residentes em áreas de baixa renda. Para este estudo, 306 crianças foram comparadas: crianças com <i>deficit</i> de altura para idade (<i>stunted</i>) e sem esse déficit. As crianças com menor peso ao nascer (<i>stunted</i>) tiveram menores IMC, porém maior distribuição de adiposidade central. Não houve associação entre IMC e razão SST/TSF. O peso ao nascer foi obtido dos registros hospitalares (73%) e pela informação da mãe. A análise foi ajustada apenas para sexo e idade.

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Referência	Data	Características da exposição: peso ao nascer	Definição de sobrepeso/ Obesidade	Co-variáveis	Variável de resultado	Tipo de associação/ Resultados principais	Escores/ Comentários
Whitaker ¹⁸	2004	Peso ao nascer para idade gestacional categorizado por percentis (PIG: < percentil 10, AIG: percentis 10 a 89, GIG: ≥ percentil 90) segundo a referência específica para população hispânica e não hispânica e como < 2.500g; 2.500-2.999g; ≥ 3.000g.	Obesidade: IMC ≥ 95 percentil.	Obesidade materna: IMC ≥ 30Kg/m ² no primeiro trimestre da gestação (OMS). Hábito de fumar, primeiro filho.	Obesidade aos 2, 3 e 4 anos (variável dicotômica).	Associação positiva: nascidos GIG tiveram mais chances de obesidade aos 2, 3 e 4 anos (OR: 2,33; 1,59 e 1,69). O risco de obesidade foi maior entre crianças cujas mães eram obesas aos 2, 3 e 4 anos: 2,0 (1,7-2,3), 2,3 (2,0-2,6) e 2,3 (2,0-2,6), respectivamente.	Escore: 16 O estudo não descreve informações dos indivíduos que não foram incluídos. Não fica clara a probabilidade para os principais desfechos encontrados na análise multivariada. As informações obtidas na rotina do programa e dos registros podem estar sujeitas a erros.

NCHS = National Center for Health Statistics; OMS = Organização Mundial da Saúde; IMC = Índice de Massa Corporal; RCIU = restrição do crescimento intra-uterino; OR = odds ratio; IC95% = intervalo de confiança a 95%; PIG = pequeno para idade gestacional; AIG = adequado para idade gestacional; GIG = grande para idade gestacional; SSF = prega cutânea subescapular; TSF = prega cutânea tricótipal.

* Segundo o padrão de crescimento de crianças da Califórnia, Estados Unidos;

** *First National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I)*, Estados Unidos, 1997;

*** Razão entre medida subescapular e tricótipal. Indicador de distribuição relativa de adiposidade subcutânea central;

CPR: medidas subescapular + supraílica/medidas do tríceps + circunferência da coxa;

Centers for Disease Control and Prevention, Estados Unidos.

IMC ≥ 18Kg/m²¹¹. Outros critérios empregados foram o peso para altura > 120% da mediana NCHS (National Center for Health Statistics) segundo o sexo e a idade^{9,12} e o peso para altura > 2 desvios padrão da referência local¹².

Dos estudos acima citados, dois mostraram associação positiva também com o sobrepeso (IMC > percentil 90) ou obesidade moderada (IMC ≥ 85 a 94)^{26,27}.

Um estudo encontrou associação direta entre o peso ao nascer e a obesidade apenas para meninas; para os meninos, essa associação foi inversa; não houve associação com sobrepeso (IMC ≥ percentil 90 a 97)²⁴.

• Associação com sobrepeso

Sete estudos encontraram associação positiva com o sobrepeso. Os critérios utilizados para classificar sobrepeso também diferiram quanto aos índices, pontos de corte e referências populacionais. Seis artigos utilizaram o IMC para definir sobrepeso com os seguintes pontos de corte: IMC ≥ percentil 95²⁰; ≥ percentil 92¹⁰; > percentil 90²⁷; ≥ percentil 85¹⁶; > percentil 85²³; ≥ 25Kg/m²¹³. Um estudo utilizou o peso para altura > 2 escores Z da mediana NCHS⁸. As referências populacionais empregadas foram diversas, tais como a referência asiática¹⁰,

a referência para crianças germânicas²⁷, as referências americanas^{8,16,20}.

Dois estudos acima também encontraram associação positiva com a obesidade^{26,27}.

• Associação com obesidade central e periférica

Dos seis artigos que avaliaram medidas de adiposidade central e/ou periférica e sua associação com demais fatores de risco, um estudo utilizou as medidas de adiposidade como complementares para avaliar obesidade e sua associação com fatores de risco¹⁶.

Dois estudos encontraram associação inversa com o peso ao nascer: um deles utilizou a razão entre prega cutânea subescapular e tricótipal entre crianças de 7 e 11 anos de idade²³; o outro avaliou o percentual de gordura corporal aos cinco anos de idade a partir de quatro medidas de dobras cutâneas¹⁹. Os demais estudos não mostram medidas de efeito específicas para esse desfecho.

Quanto aos dois estudos que enfocaram o baixo peso ao nascer (< 2.500g), entre as demais variáveis de exposição, apenas um descreveu o efeito dessa variável no excesso de peso. Ambos os estudos eram transversais e utilizaram a mesma fonte de dados:

- a) Em um artigo, o baixo peso ao nascer explicou, parcialmente, a associação positiva entre o hábito de fumar durante a gestação e a obesidade (IMC > 97) ou o sobrepeso (IMC > 90) aos 5 e 6 anos de idade sem mostrar o valor desse efeito ¹⁴.
- b) O outro artigo mostrou o efeito parcial protetor do baixo peso ao nascer no sobrepeso de crianças dessa mesma faixa etária (OR = 0,68; IC95%: 0,53-0,88) ¹⁵.

Dois estudos longitudinais prospectivos ^{19,30} focalizaram a mudança no percentil para ganho de peso, estatura ou ambos e incluíram o peso ao nascer como uma das variáveis ajustadas na análise final:

- a) No estudo de Ong et al. ¹⁹, a associação inversa entre o peso ao nascer e a obesidade aos cinco anos foi mediada pelo crescimento acelerado (diferenças em escores Z de peso para comprimento > 0,67 entre o nascimento e os dois anos de idade) ^{19,31}.
- b) Baker et al. ³⁰ mostrou associação inversa entre o peso ao nascer e o ganho de peso avaliando a diferença entre o peso ao nascer e aos 12 meses acima de 500g (o que correspondeu à mudança do percentil 75 para o 85).

Discussão

Os estudos revisados apresentaram heterogeneidade em muitas de suas características, como diferentes desenhos, diversas definições para sobrepeso e obesidade e diferentes formas de medir a exposição peso ao nascer. O peso ao nascer se constituiu como variável de interesse principal em apenas três dos estudos revisados. Além disso, os critérios empregados para definir sobrepeso e obesidade infantil diferiram entre si e quanto aos padrões de referência adotados. Quanto aos três artigos que enfocaram o peso ao nascer como principal variável de exposição, empregaram diferentes desenhos sendo um longitudinal ²³, outro transversal ²² e um desenho de caso-controle ¹², o que limita a comparabilidade entre si. Ainda assim, dois desses estudos encontraram associação inversa com as medidas de adiposidade central aos 5 e 11 ²² e aos 7 e 11 anos de idade ²³. No estudo de Walker et al. ²³, o peso ao nascer esteve associado positivamente com o IMC das crianças com e sem déficit de altura para idade. Quanto aos fatores de risco, poucos foram considerados na análise, como IMC e situação socioeconômica dos pais, o que restringe a interpretação dos resultados. Em relação aos demais artigos que avaliaram outros fatores de risco para o excesso de peso na infância, além do peso ao nascer, apresentaram uma ausência de ho-

mogeneidade quanto aos fatores ajustados na análise, mesmo entre os estudos que avaliaram variáveis comuns de exposição como, por exemplo, o hábito de fumar durante a gestação ^{14,27}.

Apesar das inúmeras limitações mencionadas, a sistematização dos artigos permitiu evidenciar uma associação predominantemente positiva entre o peso ao nascer e o desenvolvimento de algum tipo de obesidade na infância. Entretanto, constatamos que a contribuição do peso ao nascer tendeu a reduzir-se à medida que novas variáveis foram incorporadas no modelo. Quanto à associação com as medidas de adiposidade central, o número de artigos revisados não foi suficiente para confirmar as evidências de uma associação inversa com o peso ao nascer. Além disso, nem todos os artigos mostraram medidas de resultado para esse desfecho.

Os artigos que enfocaram o baixo peso ao nascer sugerem que crianças nascidas com baixo peso estariam mais “protegidas” contra a obesidade na infância ^{14,15}. Além disso, observamos que alguns estudos que discutem o papel do peso ao nascer na obesidade durante a infância vêm apontando para novas direções, mostrando que, apesar de bastante explorado, esse tema não está esgotado.

Em relação à qualidade metodológica dos artigos, alguns estudos merecem comentários específicos.

O estudo de He et al. ⁹ foi desenvolvido em oito cidades das regiões Norte e Sul da China e incluiu crianças de um mês a sete anos de idade, acompanhadas anualmente pelo sistema de saúde local. Entretanto, por tratar-se de um estudo de caso-controle, a variável de desfecho foi categorizada como obeso ou não obeso, e a variável independente peso ao nascer foi também categorizada, encontrando-se risco de obesidade apenas para aquelas que nasceram com peso muito elevado ($\geq 4.000\text{g}$).

O estudo de Monteiro et al. ¹⁶ foi um estudo transversal aninhado em uma coorte que avaliou a associação entre a velocidade do crescimento (considerado rápido para escores Z acima de 0,67 dos indicadores antropométricos segundo a referência NCHS) e o tamanho alcançado nos primeiros anos de vida, com o sobrepeso e a obesidade em adolescentes. O peso ao nascer foi associado linear e positivamente com o sobrepeso mesmo após ajustar por condições socioeconômicas e IMC pré-gestacional. Os resultados também mostraram uma associação positiva entre a “velocidade do crescimento durante a infância” e a prevalência de sobrepeso/obesidade na adolescência, mesmo ajustando para peso ao nascer. Com isso, fica

evidente o papel de outras variáveis – avaliadas prospectivamente durante a infância – para explicar o aumento do sobrepeso que de outro modo poderia estar sendo atribuído ao peso ao nascer por si só. O estudo não descreve a associação entre o peso ao nascer e a velocidade do crescimento.

O estudo de Stettler et al.²⁰ avaliou de forma prospectiva a associação entre o “rápido ganho de peso” nos primeiros quatro meses de vida e o sobrepeso aos sete anos de idade em crianças norte-americanas nascidas a termo. A definição de crescimento rápido adotada foi uma variação igual ou maior a +1 escore Z de peso para idade. O peso ao nascer não mostrou diferenças significativas no ganho de peso nos primeiros quatro meses de vida. Contudo, os resultados mostraram uma associação entre o elevado peso ao nascer e o sobrepeso. E a análise final apontou uma associação independente entre a taxa de ganho de peso nos quatro primeiros meses de vida e o sobrepeso aos sete anos, ajustando por “peso ao nascer” e diversas variáveis. Ainda que o estudo priorizasse verificar a influência de fatores genéticos, não foi possível confirmar essa hipótese.

Em relação aos dois estudos metodologicamente mais consistentes que encontraram associação inversa com o peso ao nascer, ressaltamos o estudo de Baker et al.³⁰, que incluiu, como variável de desfecho, o “ganho de peso” desde o nascimento até a idade de um ano. O peso ao nascer associou-se inversamente com o ganho de peso, mesmo com o ajuste por outros fatores de confusão, porém esse efeito reduziu-se quando a variável “comprimento da criança” foi excluída do modelo, indicando que parte significativa do ganho de peso deveu-se mais ao comprimento da criança do que ao peso ao nascer. As principais variáveis de interesse (duração do aleitamento materno e época de introdução dos alimentos) mostraram um efeito de interação com o ganho de peso ajustando pelos demais fatores de confusão. O estudo também não detectou causalidade reversa entre o peso ao nascer e a época de introdução de alimentos complementares. O estudo de Ong et al.¹⁹ mostrou que as crianças que apresentaram maior velocidade no crescimento dos 0 aos 2 anos eram, em média, mais delgadas quando comparadas àquelas que não apresentaram crescimento rápido. A falta de ajuste para variáveis maternas e perinatais limitou a interpretação dos achados.

Quanto aos critérios utilizados, avaliar a qualidade dos artigos possibilitou uma identificação mais criteriosa das principais características metodológicas dos artigos selecionados e

melhor sistematização dos resultados. Contudo, é particularmente limitado na pergunta “*testes estatísticos utilizados para medir os principais desfechos foram apropriados?*”, restringindo muito esse aspecto da avaliação ao propor somente as seguintes opções: pequenas amostras deveriam utilizar testes não-paramétricos; e na falta de descrição da distribuição dos dados (normal ou não), dever-se-ia assumir que as estimativas utilizadas foram as mais adequadas. Evidentemente, frente ao desenvolvimento dos modelos lineares generalizados e suas extensões, essa classificação é insuficiente e pouco informativa. Além disso, a utilização de classificações de peso gerando variável binária como resposta é um limitante dos estudos analisados, pois respostas contínuas poderiam mostrar diferentes padrões de comportamento entre as associações. Essa estratégia também limita a detecção de associações não lineares, encontradas em alguns estudos na área de nutrição, principalmente entre adultos^{3,32}. Efeitos dessa natureza não poderiam ser identificados em um modelo de respostas binário. A maioria dos estudos revisados apresentou os resultados como variáveis binárias, utilizando o modelo de regressão logística, e apenas dois estudos justificaram o emprego de variáveis binárias. Apenas dois estudos mencionam a associação positiva e linear encontrada. Além disso, como a maior parte dos estudos não informa sobre o emprego de teste para avaliar o ajuste do modelo, não teríamos elementos suficientes para avaliar se o modelo estatístico utilizado foi realmente o mais adequado. Em face desse aspecto, sugerimos, a seguir, três questões referentes aos testes estatísticos empregados que poderiam complementar os critérios de avaliação propostos:

- O tipo de distribuição dos dados foi descrito pelo estudo?
- Existe alguma justificativa conceitual para o modelo estatístico aplicado?
- Foi realizado algum procedimento para avaliar o ajuste do modelo?

A possibilidade de um viés de publicação é outro aspecto que não pode ser desconsiderado, uma vez que achados significativos têm maior probabilidade de serem publicados em relação aos estudos que não apresentam significância estatística.

Outro ponto a ser discutido é o papel fundamental da abordagem dos estudos longitudinais com medidas repetidas que possibilitem identificar efeitos do peso ao nascer nos diferentes períodos de vida, reforçando ou reduzindo seu papel, conforme tem sido sugerido por Lucas et al.³³. Ainda que importantes va-

riáveis tenham sido contempladas em alguns dos estudos, tais como IMC dos pais, raça/etnia, escolaridade materna, ordem do nascimento e situação sócio-econômica, poucos incorporaram métodos que permitem analisar o modelo de determinação da obesidade, modelando variáveis intervenientes, bem como estruturas de dependência próprias à análise de dados longitudinais^{34,35}.

Um outro aspecto a ser ressaltado é a existência de duas correntes teóricas subjacentes aos estudos que avaliam o papel do peso ao nascer e seu efeito na obesidade futura. Uma delas enfatiza aspectos predominantemente biológicos, relacionados à hipótese da programação fetal, na qual o baixo peso ao nascer – resultado de condições intra-uterinas adversas – promoveria uma reprogramação compensatória durante a infância, levando a um maior risco de doenças crônicas nos adultos²¹. A outra abordagem ressalta a influência de fatores pós-natais no risco de obesidade, tais como o ganho de peso durante a infância, independente dos aspectos relacionados à biologia fetal. Mais recentemente, um maior número de estudos incluí o efeito da “mudança nos escores de distribuição do peso para comprimento/altura” ou da “velocidade do crescimento” no desenvolvimento da obesidade infantil. Para esses, o rápido crescimento na infância pode constituir-se no principal fator de risco independente do peso ao nascer. O crescimento durante a infância também pode ser considerado um modificador do efeito do peso ao nascer. Como a exemplo do estudo de Eriksson et al.¹⁷ em que o risco de obesidade em adultos foi maior quando, em crianças, tiveram um incremento no IMC ainda que nascidas com baixo peso.

Conforme a revisão de Parsons et al.² e de outros estudos^{17,19}, existem indícios de que o peso ao nascer tem seu efeito reduzido quando outros fatores são levados em conta na análise. Portanto, o cuidado metodológico para identificar os demais fatores que poderiam estar confundindo ou modificando o efeito do peso ao nascer na obesidade durante a infância é de fundamental importância para distinguir efeitos pré e pós-natais comumente atribuídos ao peso ao nascer. Por outro lado, a padronização

das medidas e definições de obesidade/sobrepeso infantil, já comentada em outros artigos, constitui medida fundamental para redução dos vieses.

Além disso, devido às contradições observadas entre os efeitos de determinados fatores associados ao peso ao nascer e à obesidade infantil como, por exemplo, escolaridade materna, uma hipótese que vem se fortalecendo é a contextual, tendo em vista que as distribuições do peso ao nascer e outras medidas corporais que avaliam o estado nutricional não seguem o mesmo padrão de comportamento entre os países^{5,36}. Com isso, o papel do peso ao nascer como um marcador das condições *in utero* no desenvolvimento da obesidade infantil poderia ser reforçado ou atenuado, dependendo das demais variáveis implicadas nessa associação que, por sua vez, podem refletir as características econômicas, sociais e culturais que distinguem cada região, atribuindo-se maior ou menor peso aos fatores ambientais (pós-natais). Se assim for, qualquer novo estudo manterá a contradição, pois dependerá do lugar e da população alvo. Desse modo, a abordagem utilizando métodos que incorporem efeito contextual – hierárquico, espacial – pode contribuir substancialmente para o esclarecimento dessas questões.

Por fim, neste trabalho cujo objetivo central foi avaliar o papel do peso ao nascer na determinação da obesidade infantil, verificamos a importância de aspectos pós-natais como a mudança nos escores Z para peso/altura, correlacionados ao sobrepeso e obesidade. Modificações do estado nutricional são decorrentes de alterações nos padrões de alimentação e de atividade dos indivíduos, que, por sua vez, resultam de um modelo de industrialização, urbanização e desenvolvimento econômico caracterizado por marcada globalização, que é um dos principais elementos desencadeadores das grandes mudanças no estilo de vida das populações em que o sobrepeso e obesidade são conseqüências marcantes em todo o mundo. Compreender essa dinâmica entre variáveis contextuais e variáveis individuais constitui tarefa essencial de forma a complementar o quadro de componentes associados ao aumento da obesidade infantil.

Resumo

O peso ao nascer tem sido associado à obesidade/sobrepeso na infância. Contudo, os resultados são controversos. O objetivo desta revisão sistemática é identificar pontos concordantes e contraditórios sobre a associação entre o peso ao nascer e o excesso de peso em crianças de até sete anos de idade. Os primeiros oito artigos foram selecionados de uma revisão anterior que avaliou a associação entre fatores de risco e obesidade infantil. A busca na biblioteca PubMed, no período de 1993 a dezembro de 2004, com as palavras-chaves "birth weight AND childhood", "obesity" e "overweight", permitiu identificar outros artigos que enfocavam a associação entre o peso ao nascer e a obesidade infantil. Um total de 20 artigos preencheu os critérios para esta revisão. Apesar da heterogeneidade dos estudos, foi possível identificar associação predominantemente positiva entre o peso ao nascer e algum tipo de obesidade na infância. Por outro lado, a inconsistência de alguns aspectos relacionados ao peso ao nascer e à obesidade infantil sugere uma abordagem que incorpore o efeito do contexto no quadro de componentes associados à obesidade infantil.

Peso ao Nascer; Obesidade; Bem-Estar da Criança; Fatores de Risco; Revisão [Tipo de Publicação]

Colaboradores

E. B. Martins contribuiu com a busca dos artigos de interesse, redação e sistematização dos resultados. M. S. Carvalho sugeriu a metodologia do estudo e contribuiu com a revisão crítica do conteúdo inicial após comentários do corpo editorial.

Referências

1. Doak CM, Adair LS, Monteiro C, Popkin BM. Overweight and underweight coexist within households in Brazil, China and Russia. *J Nutr* 2000; 130:2965-71.
2. Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23 Suppl 8:S1-107.
3. Martorell R, Kettel-Khan L, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Overweight and obesity in preschool children from developing countries. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24:959-67.
4. Livingstone MB. Childhood obesity in Europe: a growing concern. *Public Health Nutr* 2001; 4:109-16.
5. Martorell R, Stein AD, Schroeder DG. Early nutrition and later adiposity. *J Nutr* 2001; 131 Suppl: 874-80.
6. Rogers I. The influence of birthweight and intrauterine environment on adiposity and fat distribution in later life. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27:755-77.
7. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004; 5 Suppl 1:4-85.
8. Drachler ML, Macluf SPZ, Leite JCC, Aerts DRGC, Giugliani ERJ, Horta BL. Fatores de risco para sobrepeso em crianças no Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública* 2003; 19:1073-81.
9. He Q, Ding ZY, Fong DY, Karlberg J. Risk factors of obesity in preschool children in China: a population-based case-control study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24:1528-36.
10. Hui LL, Nelson EA, Yu LM, Li AM, Fok TF. Risk factors for childhood overweight in 6- to 7-y-old Hong Kong children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27:1411-8.
11. Takahashi E, Yoshida K, Sugimori H, Miyakawa M, Izuno T, Yamagami T, et al. Influence factors on the development of obesity in 3-year-old children based on the Toyama study. *Prev Med* 1999; 28:293-6.
12. Tene CE, Espinoza-Mejía MY, Silva-Rosales NA, Girón-Carrillo JL. El peso elevado al nacer como factor de riesgo para obesidad infantil. *Gac Med Mex* 2003; 139:15-20.
13. Frye C, Heinrich J. Trends and predictors of overweight and obesity in East German children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27:963-9.
14. Toschke AM, Koletzko B, Slikker Jr. W, Hermann M, von Kries R. Childhood obesity is associated with maternal smoking in pregnancy. *Eur J Pediatr* 2002; 161:445-8.
15. von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T, von Mutius E, Barnert D, Grunert V, et al. Breast feeding and obesity: cross sectional study. *BMJ* 1999; 319:147-50.
16. Monteiro PO, Victora CG, Barros FC, Monteiro LM. Birth size, early childhood growth, and adolescent obesity in a Brazilian birth cohort. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27:1274-82.
17. Eriksson J, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker D. Size at birth, childhood growth and obesity in adult life. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25:735-40.

18. Whitaker RC. Predicting preschooler obesity at birth: the role of maternal obesity in early pregnancy. *Pediatrics* 2004; 114:E29-36.
19. Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA, Dunger DB. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320:967-71.
20. Stettler N, Zemel BS, Kumanyika S, Stallings VA. Infant weight gain and childhood overweight status in a multicenter cohort study. *Pediatrics* 2002; 109:194-9.
21. Barker DJ. Fetal origins of coronary heart disease. *BMJ* 1995; 311:171-4.
22. Okosun IS, Liao Y, Rotimi CN, Dever GE, Cooper RS. Impact of birth weight on ethnic variations in subcutaneous and central adiposity in American children aged 5-11 years. A study from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24:479-84.
23. Walker SP, Gaskin PS, Powell CA, Bennett FL. 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; 5:391-6.
24. Danielzik S, Czerwinski-Mast M, Langnase K, Dilba B, Muller MJ. Parental overweight, socioeconomic status and high birth weight are the major determinants of overweight and obesity in 5-7 y-old children: baseline data of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28:1494-502.
25. Overpeck MD, Hediger ML, Ruan WJ, Davis WW, Maurer KR, Troendle JF, et al. Stature, weight, and body mass among young US children born at term with appropriate birth weights. *J Pediatr* 2000; 137:205-13.
26. O'Callaghan MJ, Williams GM, Andersen MJ, Bor W, Najman JM. Prediction of obesity in children at 5 years: a cohort study. *J Paediatr Child Health* 1997; 33:311-6.
27. von Kries R, Toschke AM, Koletzko B, Slikker Jr. W. Maternal smoking during pregnancy and childhood obesity. *Am J Epidemiol* 2002; 156:954-61.
28. 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.
29. Silveira DS, Santos IS. Adequação do pré-natal e peso ao nascer: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública* 2004; 20:1160-8.
30. Baker JL, Michaelsen KF, Rasmussen KM, Sorensen TI. Maternal prepregnant body mass index, duration of breastfeeding, and timing of complementary food introduction are associated with infant weight gain. *Am J Clin Nutr* 2004; 80:1579-88.
31. Ong KK, Dunger DB. Birth weight, infant growth and insulin resistance. *Eur J Endocrinol* 2004; 151 Suppl 3:U131-9.
32. Fonseca MJM. Índice de massa corporal de funcionários públicos do Rio de Janeiro: validade da informação referida e associação com a posição socioeconômica no estudo Pró-Saúde [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2003.
33. Lucas A, Fewtrell MS, Cole TJ. Fetal origins of adult disease-the hypothesis revisited. *BMJ* 1999; 319:245-9.
34. Hoyle R. The structural equation modeling approach. In: Hoyle R, editor. *Structural equation modeling: concepts, issues and applications*. Thousand Oaks: Sage Publications; 1995. p. 1-15.
35. Twisk JWR. *Applied longitudinal data analysis for epidemiology: a practical guide*. Cambridge: Cambridge University Press; 2003.
36. Amigo H. Obesidad en el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. *Cad Saúde Pública* 2003; 19 Suppl 1:S163-70.
37. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1240-3.

Recebido em 02/Set/2005

Versão final reapresentada em 14/Mar/2006

Aprovado em 12/Jul/2006