



REVISTA PAULISTA DE PEDIATRIA

www.rpped.com.br



ARTIGO DE REVISÃO

Consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras: revisão sistemática



Carolina Abreu de Carvalho, Poliana Cristina de Almeida Fonsêca,
Sílvia Eloiza Priore, Sílvia do Carmo Castro Franceschini e Juliana Farias de Novaes*

Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil

Recebido em 9 de abril de 2014; aceito em 18 de julho de 2014
Disponível na Internet em 20 de março de 2015

PALAVRAS-CHAVE

Consumo alimentar;
Necessidades
nutricionais;
Nutrição do lactente;
Nutrição da criança

Resumo

Objetivo: Fazer uma revisão de estudos sobre o consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras e apontar os principais resultados e as principais limitações desses estudos. **Fontes de dados:** Os artigos foram selecionados nas bases de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Science Direct. Os descritores usados foram: "consumo alimentar" (*food consumption*), "necessidades nutricionais" (*nutritional requirements*), "nutrição do lactente" (*infant nutrition*) e "criança" (*child*). Os artigos selecionados nas bases de dados foram lidos por dois avaliadores que decidiram sobre a inclusão. Excluíram-se estudos de crianças com patologias; que abordavam apenas práticas alimentares; que analisaram adequação somente de grupos alimentares ou da alimentação oferecida; e os que não usaram as *Dietary Reference Intakes* (DRI). Buscaram-se artigos em português ou inglês e não se delimitou o período de busca.

Síntese dos dados: Selecionaram-se 16 estudos, publicados entre 2003 e 2013. Na avaliação do consumo de energia, quatro estudos mostraram consumo energético acima das necessidades individuais. A prevalência de inadequação de micronutrientes variou de 0,4% a 65% para o ferro, 20% a 59,5% para a vitamina A, 20% a 99,4% para o zinco, 12,6% a 48,9% para o cálcio e de 9,6% a 96,6% para a vitamina C.

Conclusões: O consumo alimentar de crianças brasileiras é marcado por frequências elevadas de inadequação no consumo de micronutrientes, sobretudo ferro, vitamina A e zinco. Essas inadequações não se apresentam apenas sob o aspecto da deficiência, mas também por meio de excessos, como observado para o consumo energético.

© 2015 Associação de Pediatria de São Paulo. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

* Autor para correspondência.

E-mail: julianafnovaes@yahoo.com.br (J.F. Novaes).

KEYWORDS

Food consumption;
Nutritional
requirements;
Infant nutrition;
Child nutrition

Food consumption and nutritional adequacy in Brazilian children: a systematic review*Abstract:*

Objective: To perform a review of studies of food consumption and nutritional adaptation in Brazilian infants pointing the main findings and limitations of these studies.

Data source: The articles were selected from Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) (Latin-American and Caribbean Literature in Health Sciences), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Science Direct in Portuguese and in English. The descriptors were: "food consumption", "nutritional requirements", "infant nutrition" and "child". The articles selected were read by two evaluators that decided upon their inclusion. The following were excluded: studies about children with pathologies; studies that approached only food practices or those adaptation of the food groups or the food offert; and studies that did not utilize the Dietary Reference Intakes (DRI).

Data synthesis: Were selected 16 studies published between 2003 and 2013. In the evaluation of the energy consumption, four studies presented energetic consumption above the individual necessities. The prevalence of micronutrients inadequacy ranged from 0.4% to 65% for iron, from 20% to 59.5% for vitamin A, from 20% to 99.4% for zinc, from 12.6% to 48.9% for calcium and from 9.6% 96.6% for vitamin C.

Conclusions: The food consumption of Brazilian infants is characterized by high frequencies of inadequacy of micronutrients consumption, mainly iron, vitamin A and zinc. These inadequacies do not exist only as deficiencies, but also as excesses, as noted for energetic consumption.

© 2015 Associação de Pediatria de São Paulo. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

As crianças representam um grupo de grande vulnerabilidade devido ao crescimento rápido e à imaturidade fisiológica e imunológica.^{1,2} A nutrição adequada nos primeiros anos de vida é fundamental para o crescimento e o desenvolvimento saudáveis.³ Inadequações no consumo de nutrientes podem comprometer o estado nutricional e levar ao desenvolvimento de carências ou excessos nutricionais.⁴

As doenças carenciais aumentam a suscetibilidade das crianças a diarreias e infecções, além de poder comprometer a maturação do sistema nervoso, visual, mental e intelectual.⁵ No Brasil, as deficiências de ferro e vitamina A são as carências de micronutrientes mais observadas e representam um problema de saúde pública.^{6,7} Dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS), feita em 2006, apresentam prevalência de anemia de 20,9% e níveis inadequados de vitamina A de 17,4% em crianças menores de cinco anos.⁸

Com a transição nutricional, o sobrepeso e a obesidade, que refletem o consumo excessivo de energia e/ou gasto energético insuficiente, têm apresentado prevalências elevadas na população infantil brasileira. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (2008-2009) apresentou a evolução dos indicadores antropométricos de crianças brasileiras entre cinco e nove anos e mostrou um aumento do sobrepeso de 10,9% em 1974-1975 para 34,8% em 2008-2009 em meninos e de 8,6% para 32% em meninas, no mesmo período.⁹

As práticas alimentares na infância devem ser capazes de fornecer quantidade de alimentos suficiente e com qualidade nutricional e sanitária, a fim de atender às necessidades nutricionais das crianças e garantir o desenvolvimento do seu máximo potencial.¹⁰ A alimentação adequada na infância contribui para o estabelecimento de

hábitos alimentares saudáveis, que se refletirão não apenas em curto prazo, mas também na vida adulta.³ Crianças que apresentam consumo alimentar inadequado desde a infância tendem ao desenvolvimento precoce de sobrepeso e obesidade, além de outras doenças crônicas associadas.¹¹ Por outro lado, crianças submetidas a práticas alimentares ideais alcançam seu desenvolvimento normal e se tornam adultos mais saudáveis, com maior capacidade intelectual e produtiva.¹²

Diante da importância do consumo alimentar adequado na infância para o alcance das necessidades nutricionais, este artigo tem como objetivo fazer uma revisão sistemática de estudos a respeito do consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras e apontar os principais resultados e as limitações desses estudos.

Método

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura baseada na análise de artigos referentes a adequação nutricional e consumo alimentar de crianças brasileiras. Os artigos foram selecionados por meio de busca nas bases de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Science Direct em dezembro de 2013. Os descritores usados na busca dos artigos foram escolhidos após consulta ao Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Foram usados os seguintes descritores e suas combinações em português e inglês: "consumo alimentar" (*food consumption*), "necessidades nutricionais" (*nutritional requirements*), "nutrição do lactente" (*infant nutrition*) e "criança" (*child*).

Nesta revisão incluíram-se os artigos publicados em português e inglês feitos com crianças brasileiras até 10 anos que retratassem a temática do consumo alimentar na infância e a adequação nutricional em termos quantitativos. Não houve delimitação quanto ao ano de publicação dos artigos. Excluíram-se estudos feitos com crianças portadoras de alguma patologia; aqueles que abordavam as práticas alimentares inadequadas sem expressar quantitativamente as inadequações no consumo de nutrientes; os que analisaram a adequação apenas de grupos alimentares, e não de nutrientes; os que analisaram a alimentação oferecida às crianças sem verificar o consumo; e os manuscritos que não usaram as *Dietary Reference Intakes* (DRI) para verificar a adequação nutricional.

Após pesquisa nas bases de dados, foram identificados 3.234 trabalhos. Posteriormente, fez-se uma análise por título para a exclusão de artigos repetidos ou que não contemplassem os critérios predefinidos e restaram 62 artigos. Depois dessa etapa, os resumos ou os textos foram lidos na íntegra para verificar os critérios de inclusão e exclusão. Os artigos selecionados foram lidos por dois avaliadores que decidiram sobre a inclusão com base nos critérios de elegibilidade. Cada avaliador, de modo independente, decidiu por "inclusão" ou "exclusão" e os resultados discrepantes foram reavaliados pelos avaliadores.

Para compor esta revisão, selecionaram-se 16 estudos, 14 do tipo transversal e dois longitudinais, publicados entre 2003 e 2013, que avaliaram quantitativamente o consumo alimentar de crianças brasileiras (fig. 1).

Resultados

A [tabela 1](#) apresenta os aspectos metodológicos referentes ao local e aos tipos de estudos, o inquérito alimentar usado na avaliação do consumo alimentar, o grupo amostral e os objetivos dos estudos analisados.

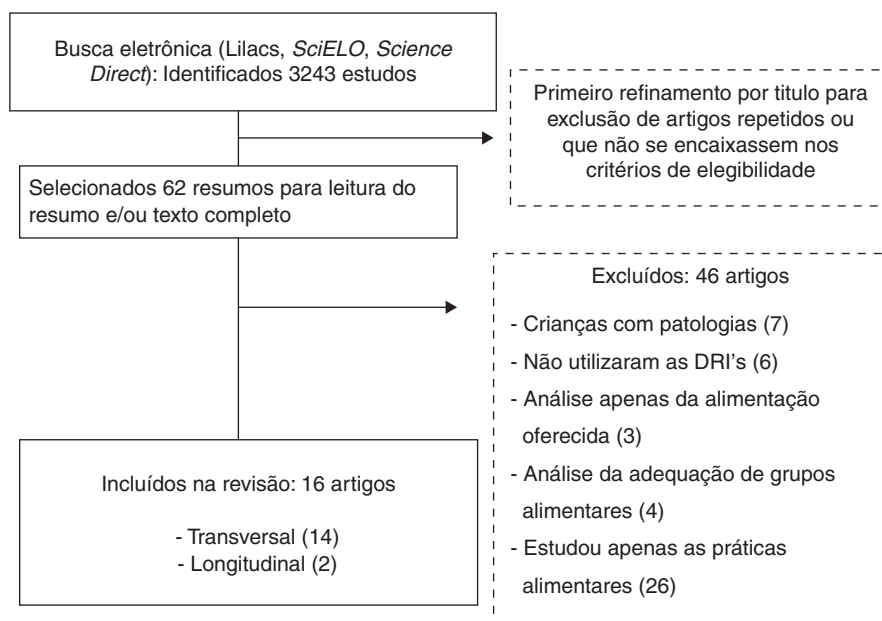


Figura 1 Fluxograma de busca de artigos.

Na avaliação do consumo de energia entre as crianças destacam-se os estudos Cavalcante et al.,⁴ Antunes, Sichieri e Salles-Costa,¹³ Costa et al.¹⁴ e Tavares et al.,¹⁵ que mostraram consumo energético acima das necessidades individuais calculadas pela *Estimated Energy Requirements* (EER). Os estudos de Spinelli et al.,¹⁶ Fidelis e Osório³ e Gomes et al.¹⁷ destacam o consumo proteico acima das recomendações entre as crianças estudadas.

Na avaliação do consumo de micronutrientes, nota-se que a maioria das publicações aponta para a inadequação de ferro, vitamina A e zinco. A prevalência de inadequação variou de 0,4% a 65% para o ferro, de 20% a 59,5% para a vitamina A, de 20% a 99,4% para o zinco, de 12,6% a 48,9% para o cálcio e de 9,6% a 96,6% para a vitamina C. Na [tabela 2](#) são apresentados resultados dos trabalhos analisados.

No presente artigo, oito estudos avaliaram o consumo alimentar de crianças institucionalizadas, sobretudo, em creches públicas e privadas. Seis publicações usaram apenas um dia de aplicação de recordatório 24 horas. Entre os oito trabalhos que aplicaram a pesagem direta dos alimentos, cinco o fizeram em um único dia.

O estudo de Barbosa et al.¹⁸ fez o cálculo da adequação aparente na análise do consumo alimentar de 35 crianças na ilha de Paquetá, Rio de Janeiro (RJ). Entre os demais trabalhos analisados, 15 usaram a *Estimated Average Requirements* (EAR) como ponto de corte e apenas um a RDA (*Recommended Dietary Allowance*). Dentre os estudos que calcularam a prevalência de inadequação no consumo de nutrientes com base na EAR, apenas cinco fizeram o ajuste pela variabilidade intraindividual.^{5,14,15,17,19}

Discussão

Dentre os estudos que avaliaram a ingestão energética infantil,^{3-5,14-24} quatro mostraram consumo de energia acima das necessidades individuais^{4,14,15,19} e três^{3,16,23} o consumo energético deficiente entre as crianças estudadas.

Tabela 1 Aspectos metodológicos e objetivo dos estudos selecionados

Autor/Ano	Local e tipo de estudo	Inquérito alimentar (Nº dias de aplicação)	Grupo amostral	Objetivo
Spinelli et al., 2003 ¹⁶	São Paulo (SP) Transversal	Pesagem direta dos alimentos (5 dias)	Total: 106 crianças de 6-18 meses; Grupos: 6-9; 9-12 meses; 12-18 meses.	Verificar o consumo alimentar de crianças e avaliar a adequação de nutrientes.
Cavalcante et al., 2006 ⁴	Viçosa (MG) Transversal	Recordatório 24 horas (1 dia); Questionário de frequência de consumo alimentar (uma vez)	Total: 174 crianças de 12-35 meses; Grupos: masculino e feminino.	Avaliar o consumo alimentar e o estado nutricional de crianças atendidas na rede pública de saúde.
Barbosa et al., 2007 ¹⁸	Paquetá (RJ) Longitudinal	História dietética (uma vez); Pesagem direta dos alimentos (2 dias); Registro alimentar (2 dias)	Total: 35 crianças de 2 e 3 anos; Grupos: na matrícula (momento 1) e após 6 meses na creche (momento 2).	Comparar a adequação da ingestão dos nutrientes crianças de uma creche filantrópica.
Fidelis; Osório, 2007 ³	Região Metropolitana do Recife, Interior Urbano e Interior Rural (PE) Transversal	Recordatório 24 horas (1 dia)	Total: 948 crianças < 5 anos. Grupos: 0-6 e 7-11 meses; 1-3 e 4-8 anos.	Analisar o consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças.
Menezes; Osório, 2007 ²⁰	Pernambuco Transversal	Recordatório de 24 horas (1 dia)	Total: 948 crianças < 5 anos; Grupos: 0-6; 7-11; 12-47 e 48-60 meses.	Avaliar o consumo de energia e proteínas e associá-lo ao estado nutricional de crianças.
Alves et al., 2008 ²¹	Umuarama (PR) Transversal	Pesagem direta dos alimentos (1 dia)	Total: 54 crianças de 4-6 anos.	Realizar avaliação antropométrica e do consumo alimentar de crianças em creches.
Antunes et al., 2010 ¹³	Duque de Caxias (RJ) Transversal	Recordatório de 24 horas (2 dias)	Total: 384 crianças de 6-30 meses; Grupos: Segurança Alimentar; Insegurança Alimentar Leve; Insegurança Moderada e Grave.	Descrever a associação entre insegurança alimentar e consumo alimentar de crianças.
Caetano et al., 2010 ²²	Curitiba (PR), São Paulo (SP) e Recife (PE) Longitudinal	Registro alimentar (7 dias consecutivos)	Total: 179 crianças de 4-12 meses; Grupos: < 6 e 6-12 meses;	Avaliar as práticas e o consumo alimentar de lactentes saudáveis de três metrópoles do Brasil.
Gomes; Costa; Schmitz, 2010 ¹⁷	Brasília (DF) Transversal	Pesagem direta dos alimentos (3 dias); Recordatório de 24 horas (3 dias)	Total: 678 crianças de 4-82 meses; Grupos: 4-12 e 13-82 meses;	Avaliar o consumo alimentar de crianças de creches filantrópicas.

Tabela 1 (Continuação)

Autor/Ano	Local e tipo de estudo	Inquérito alimentar (Nº dias de aplicação)	Grupo amostral	Objetivo
Martino et al., 2010 ²³	Alfenas (MG) Transversal	Pesagem direta dos alimentos (1 dia)	Total: 186 crianças de 12-72 meses;	Avaliar as condições socioeconômicas, o estado nutricional e o consumo alimentar de pré-escolares assistidos pelos Centros Educacionais Municipais (CEM).
Silva et al., 2010 ²⁴	Maceió (AL) Transversal	Recordatório de 24 horas (1 dia)	Total: 272 crianças de 1-8 anos.	Avaliar o consumo alimentar de energia, macronutrientes e micronutrientes, relacionados ao crescimento e desenvolvimento.
Bernardi et al., 2011 ⁵	Caxias do Sul (RS) Transversal	Pesagem direta individual (1 dia); Registro alimentar (1 dia)	Total: 362 crianças de 24-72 meses	Avaliar a ingestão alimentar de micronutrientes em pré-escolares no domicílio e em escolas de educação infantil públicas e particulares.
Costa et al., 2011 ¹⁴	Gameleira (PE) e São João do Tigre (PB) Transversal	Recordatório de 24 horas (1 dia)	Total: 445 crianças de 0-23 meses: 238 em Gameleira e 207 em São João do Tigre;	Analisar o consumo alimentar de crianças.
Paiva-Bandeira et al., 2011 ²⁵	João Pessoa (PB) Transversal	Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (uma vez)	Total: 183 crianças de 2-10 anos.	Analisar a relação entre renda e consumo alimentar de β -caroteno, vitamina C e vitamina E em crianças.
Tavares et al., 2012 ¹⁵	Manaus (AM) Transversal	Pesagem direta individual dos alimentos (1 dia); Registro alimentar (1 dia).	Total: 308 crianças de 24-72 meses: 217 de creches públicas e 91 de creches privadas	Verificar o estado nutricional e o consumo alimentar de crianças em creches
Bueno et al., 2013 ¹⁹	Brasil Transversal	Pesagem direta individual dos alimentos (1 dia); Registro alimentar (1 dia).	Total: 3058 crianças de 2-6 anos em escolas públicas e privadas.	Estimar o risco nutricional de crianças.

Tabela 2 Síntese dos principais resultados de cada estudo que avaliou a adequação no consumo alimentar de crianças

Autor/Ano	Resultados
Spinelli et al., 2003 ¹⁶	Adequação de crianças de 6 a 9 meses, 9 a 12 meses e 12 a 18 meses Energia (58,9%, 58,9% e 57,0%); PTN (145,9%, 158,3% e 189,6%); Vit A (92,2%, 98% e 95,1%); Vit C (118,1%, 114,0% e 111,8%); Ferro (38,4%, 45,9% e 52,2%); Cálcio (109,1%, 114,5% e 73,8%);
Cavalcante et al., 2006 ⁴	Prevalências de inadequação Vit. C (96,6%) Vit. A (36,8%) Ferro (13,2%) Zinco (99,4%)
Barbosa et al., 2007 ¹⁸	Adequação da ingestão aparente Momento 1: PTN (0,93%); Ferro (0,63%); Vit C (0,59%); Cálcio (0,57%); Fibras (0,10%); Momento 2: PTN (0,99%); Ferro (0,86%); Vit C (0,91%); Cálcio (0,70%); Fibras (0,20%).
Fidelis; Osório, 2007 ³	Prevalência de inadequação Energia: 49% (0 a 6 meses); 41,4% (1 a 3 anos); 55,2% (4 a 5 anos); Vit. A: 44% (1 a 3 anos); 59,5% (4 a 5 anos); Ferro: 65% (7 a 11 meses); 23,7% (1 a 3 anos); 22,4% (4 a 5 anos); Zinco: 57,3% (7 a 11 meses); 43,7% (1 a 3 anos); 52,6% (4 a 5 anos).
Menezes; Osório, 2007 ²⁰	Prevalência de inadequação Energia: 49% (0 a 6 meses); 26,5% (7 a 11 meses); 41,4% (12 a 47 meses); 55,2% (48 a 60 meses); PTN: 6,0% (7 a 11 meses); 4,4% (12 a 47 meses); 6,9% (48 a 60 meses);
Alves et al., 2008 ²¹	Adequação em relação a recomendação Energia (47,9%); PTN (106,7%); LIP (56,7%); CHO (65,6%); Fibras (21,6%) Cálcio (14,9%); Ferro (36,4%); Sódio (167,6%)
Antunes et al., 2010 ¹³	Prevalência de inadequação em crianças em segurança alimentar Energia (28,3%); PTN (3,6%); CHO (24,4%); LIP (1,1%); Ferro (33,6%). Prevalência de inadequação em crianças em insegurança alimentar moderada e grave Energia (30,5%); PTN (8,9%); CHO (22,9%); LIP (7,0%); Ferro (64,3%).
Caetano et al., 2010 ²²	revalência de inadequação para crianças de 6 a 12 meses Vit. B3 (53%); Vit E (47%); Vit A (38%); Zinco (75%); Ferro (45%).
Gomes; Costa; Schmitz, 2010 ¹⁷	Prevalência de inadequação Crianças de 7 a 12 meses → Ferro (56,5%) Crianças ≤ 12 meses → 100% consumo maior que AI para CHO, PTN, vitaminas B1, B2, B12, B6 e zinco. Crianças ≥ 12 meses → Vit. E (53,2%) e Vit. B9 (90%).

Tabela 2 (Continuação)

Autor/Ano	Resultados
Martino et al., 2010 ²³	Consumo energético adequado: 78,4% (de 1 a 3 anos); Consumo energético excessivo: 72,6% e 74,1% (de 4 a 6 anos); Adequação de 1 a 3 anos: Cálcio (27,9%); Ferro (150%); Adequação de 4 a 6 anos: Cálcio (22,8%); Ferro (146,3%).
Silva et al., 2010 ²⁴	Consumo energético adequado: 84,4% (1 a 3 anos); 95,2% (3 a 8 anos); Consumo energético excessivo: 15,6% (1 a 3 anos); 1,2% (3 a 8 anos); Frequência de inadequação (1 a 3 anos) Vit A (> 40%); Vit C (20%); Vit E (100%); Ferro (> 40%); Zinco (> 40%); Frequência de inadequação (4 a 8 anos) Vit A (> 20%); Vit C (10%); Vit E (> 30%); Ferro (> 40%); Zinco (> 20%).
Bernardi et al., 2011 ⁵	Prevalência de inadequação Cálcio: 33,7% e 32,2% (escola pública e escola privada).
Costa et al., 2011 ¹⁴	Prevalência de inadequação de 7 a 11 meses (Gameleira e São João do Tigre) Energia: 23,9% e 30,5%; PTN: 9,8% e 13,5%; Ferro: 45,6% e 61,0%; Zinco: 31,3% e 36,3%; Prevalência de inadequação de 12 a 23 meses (Gameleira e São João do Tigre) Energia: 23,6% e 23,9%; Vit. C: 23,9% e 28,1%; Ferro: 25,1% e 15,4%; Zinco: 23,3% e 25,8;
Paiva-Bandeira et al., 2011 ²⁵	Prevalência de inadequação: Vit C: 9,6% (4 a 8 anos); 10% (9 a 10 anos); Vit E: 41,7% (2 a 3 anos); 59,6% (4 a 8 anos); 75% (9 a 10 anos)
Tavares et al., 2012 ¹⁵	Prevalência de inadequação Energia: 40% estavam acima da EER; Cálcio: 27,6%; Vitamina D: 25,8% Vitaminas A e C, zinco e sódio excedeu em mais de 70% a UL.
Bueno et al., 2013 ¹⁹	Prevalência de inadequação: Escola pública: Ferro (0,4%); Cálcio (12,6%); Vit. D (93,6%) (2-3 anos) Escola privada: Ferro (< 0,001%); Cálcio (13,6%; Vit. D (92,3%) (2-3 anos) Escola pública: Ferro (< 0,001%); Cálcio (48,9%); Vit. D (90,9%) (4-6 anos) Escola privada: Ferro (< 0,001%); Cálcio (40,3%); Vit. D (94,1%) (4-6 anos)

Vit, vitamina; EER, Estimated Energy Requirement; EAR, Estimated Average Requirement; AI, Adequate Ingest; CHO, carboidratos; PTN, proteínas; LIP, lipídeos.

Foi observado por Costa et al.¹⁴ consumo médio de energia e macronutrientes acima da recomendação, com exceção de crianças de sete a 11 meses que apresentaram inadequação de energia. A dieta dessas crianças caracterizou-se como monótona, com elevado consumo de açúcar e gordura, além de pobre em micronutrientes. Tavares et al.¹⁵ destacam que o percentual elevado de crianças com excesso de peso pode ser explicado pela alta ingestão energética em mais de 40% das crianças. Como reflexo do consumo energético elevado, há maior frequência de excesso de peso e obesidade, além de deficiências de micronutrientes devido à baixa qualidade da dieta.²⁶ O consumo elevado de proteínas observado em alguns estudos é um marcador de qualidade da dieta dessas crianças, pois pode ser um fator protetor contra desnutrição energético-proteica.²⁰ Em situações de desequilíbrio no consumo dos demais macronutrientes, a proteína pode ter sua função desviada e ser usada para o fornecimento de energia.¹⁶

Esta revisão demonstrou que os micronutrientes mais frequentemente inadequados em crianças foram ferro, vitamina A e zinco. A deficiência de ferro está relacionada com o aumento da frequência e a duração de infecções, alterações no crescimento e desenvolvimento, comprometimento na aquisição de habilidades cognitivas e no rendimento intelectual.²⁷ As crianças são o principal grupo de risco para essa deficiência, sobretudo devido às inadequações nas práticas alimentares durante a infância. Algumas das principais são: introdução tardia de alimentos ricos em ferro (carnes, por exemplo), desmame e introdução precoce do leite de vaca *in natura*.²⁸

A baixa prevalência de aleitamento materno exclusivo até os seis meses no Brasil tem sido documentada na literatura^{29,30} e representa importante fator de risco para a inadequação no consumo de ferro. Muitas vezes o leite materno é substituído pelo leite de vaca, que tem menor biodisponibilidade de ferro, além de poder causar micro-hemorragias intestinais.²⁸ No Brasil, a prevalência de deficiência de ferro é elevada, sobretudo em crianças de seis a 24 meses, devido à necessidade aumentada desse micronutriente nessa fase.^{6,31} No intuito de combater essa deficiência, o governo brasileiro criou o Programa Nacional de Suplementação de Ferro, que propõe a suplementação profilática desse micronutriente para crianças de seis a 18 meses em todo o país. Apesar dessa suplementação ocorrer desde 2005, ainda hoje as prevalências de deficiência de ferro são elevadas.^{6,32} Isso demonstra a complexidade da adequação nutricional desse nutriente, que não se resume à suplementação, mas exige uma rede de ações que vão desde o aumento da escolaridade da população ao incentivo ao aleitamento materno exclusivo até os seis meses.³³

A hipovitaminose A é a principal causa de cegueira evitável do mundo e, mesmo nos casos mais leves, pode gerar comprometimento do sistema imunológico e aumento da morbimortalidade infantil.⁷ No estudo de Caetano et al.,²² encontraram-se práticas alimentares inadequadas, como a curta duração do aleitamento materno, o uso do leite de vaca integral e a introdução precoce de alimentos industrializados ricos em lipídeos, açúcar e sal entre crianças de quatro a 12 meses. Como reflexo dessa dieta, observou-se prevalência elevada de inadequação para vários micronutrientes, dentre eles a vitamina A. De maneira similar à

estratégia adotada para o ferro, o Brasil criou o Programa de Suplementação de Vitamina A para combater a deficiência dessa vitamina. Entretanto, a prevalência de hipovitaminose A segue elevada no Brasil e indica a necessidade de mais ações que fomentem o maior consumo desse nutriente pelas crianças brasileiras.⁵

A partir do sexto mês, cerca de 70% das necessidades de ferro e zinco do lactente devem ser supridas por meio da alimentação complementar adequada.²² Os desequilíbrios na alimentação complementar podem acarretar prejuízos à adequação do zinco em crianças. O estudo de Palmeira et al.² observou maior ingestão de refeições lácteas em detrimento de refeições de sal. Essa prática alimentar pode implicar o menor consumo de carnes e, assim, comprometer o consumo do zinco, uma vez que essas são a principal fonte desse micronutriente na dieta infantil.³⁴

A análise do consumo alimentar de crianças institucionalizadas foi observada em sete estudos desta revisão. Martino et al.,²³ que estudaram crianças de Centros Educacionais Municipais (CEM), verificaram que o consumo alimentar cobria mais de 70% das necessidades energéticas e a distribuição de macronutrientes encontrava-se adequada, apesar do consumo de cálcio e ferro apresentar-se inadequado. Entretanto, esse estudo avaliou apenas o consumo alimentar dessas crianças na instituição, e não no domicílio, onde a ingestão pode ser complementada e contribuir para o alcance das recomendações.³⁵

Tavares et al.¹⁵ observaram que o consumo alimentar não diferiu entre creches públicas e privadas. Os autores deste estudo apontam que a adequação nutricional das crianças se relaciona muito mais com a frequência na creche do que com o tipo de creche (pública ou privada). No estudo de Bernardi et al.,⁵ apesar de as crianças de escolas particulares apresentarem melhor consumo do que as das escolas públicas, essas últimas não apresentavam risco na ingestão, pois alcançavam as recomendações com a alimentação no domicílio. Portanto, a análise do consumo alimentar total dessas crianças, considerando escola e domicílio, não diferiu entre os tipos de escola.

Os estudos de Alves et al.²¹ e Gomes et al.¹⁷ demonstraram a necessidade de adequar a dieta consumida pelas crianças dentro das instituições. Isso aponta para a necessidade de maior vigilância das recomendações propostas para a alimentação no âmbito institucional. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é o mais antigo programa social do governo federal e constitui uma importante estratégia governamental para a garantia da segurança alimentar e nutricional da população.³⁶ Um dos objetivos do programa é atender às necessidades nutricionais de alunos da rede pública, durante o tempo em que esses encontram-se na escola, a fim de contribuir para o desenvolvimento e a aprendizagem adequados, bem como para a melhora do rendimento escolar.³⁷ Em creches onde as crianças permanecem por tempo integral, o conjunto das refeições oferecidas deve fornecer no mínimo 70% das necessidades nutricionais diárias. Supõe-se a complementação das necessidades com as refeições feitas no domicílio, as quais podem conduzir tanto à adequação nutricional quanto a excessos, se não houver um equilíbrio qualiquantitativo.³⁵

Crianças de sete meses a cinco anos, que permanecem apenas meio período na instituição, devem receber duas

refeições que forneçam 30% das necessidades nutricionais diárias. Para escolares de seis a 10 anos, os quais em geral permanecem meio período na escola, devem ser fornecidas 20% das necessidades nutricionais. O alcance desses percentuais pelas refeições oferecidas nas creches e escolas é uma importante ação para contribuir para a adequação nutricional das crianças brasileiras frequentadoras da rede pública de educação.³⁷

Os estudos feitos em instituições apresentam resultados de adequação nutricional muito diferentes quanto ao tipo de escola, mas parecem indicar que crianças que recebem alimentação escolar estão mais protegidas de inadequações em seu consumo total. E como observado no estudo de Barbosa et al.,¹⁸ a participação em creches parece melhorar o perfil alimentar de crianças.

Cabe ressaltar que os diferentes métodos usados na análise do consumo alimentar nos diversos estudos é um fator que pode contribuir para a variabilidade dos resultados encontrados. Os tipos de inquéritos mais empregados foram o recordatório de 24 horas e a pesagem direta de alimentos. É fundamental a escolha do método mais apropriado de avaliação do consumo alimentar para maior confiabilidade da estimativa. Como nenhum método de avaliação do consumo alimentar é isento de erros, a escolha do inquérito alimentar deve levar em consideração os objetivos do estudo, a idade, o sexo e a concordância dos métodos quanto a sua aplicação e acurácia.³⁸ Nesta revisão, seis estudos associaram mais de um tipo de método de avaliação do consumo alimentar. A associação de métodos é comumente usada em estudos com crianças quando se deseja avaliar o consumo diário na creche e também no domicílio.

O número de dias de aplicação de um inquérito é um aspecto importante a se considerar, pois aumentando-se o número de dias podem-se minimizar os efeitos da variabilidade intraindividual.³⁹ Em estudos populacionais, a aplicação do recordatório de 24 horas por dois dias não consecutivos parece apresentar resultados semelhantes a aplicações por mais dias. Para obter o consumo médio por meio da pesagem direta de alimentos, recomenda-se a aplicação por três dias não consecutivos.⁴⁰ No presente artigo, apenas dois estudos fizeram mais do que um dia de aplicação do recordatório de 24 horas. Destaca-se que a aplicação de um único recordatório de 24 horas ou registro alimentar não reflete a ingestão habitual do indivíduo. É necessário o uso de medidas repetidas (repetição do inquérito com parte da amostra) com correção da variabilidade intraindividual para evitar a sub ou superestimativa dos resultados. No estudo de Verly-Jr et al.,⁴¹ foi investigada a precisão das estimativas de ingestão habitual com o uso de diferentes taxas de reprodução em diversos tamanhos de amostra. Observou-se haver necessidade de repetição da medida em pelo menos 40% da amostra estudada, uma vez que a precisão das estimativas de ingestão habitual diminuiu quando foram usadas baixas taxas de reprodução.

O cálculo da adequação aparente permite estimar o nível de confiabilidade com que a ingestão de um nutriente alcança a necessidade do indivíduo e comparar a ingestão referida e a EAR.⁴² Para tanto, é necessário considerar a variabilidade intraindividual, uma vez que o consumo alimentar do mesmo indivíduo varia no dia a dia, bem como a variabilidade da necessidade, pois, mesmo no mesmo estágio da vida, existem diferenças nas necessidades de cada

indivíduo.³⁹ Recentemente, Castro et al.⁴³ estimaram valores de variância intra e interpessoal para crianças de um a seis anos por meio de análise multinível, além do cálculo da taxa de variação e do número de dias de avaliação dietética de energia e nutrientes, de acordo com idade e peso corporal. Entretanto, para as demais faixas etárias da infância ainda não existem estudos brasileiros que tenham avaliado a variabilidade intra e interpessoal e, por isso, ainda são usados dados americanos. É importante destacar que esse tipo de análise somente deve ser usado para a avaliação de indivíduos, é inadequada sua aplicação em grupos populacionais.

Encontrou-se um estudo²² que usou os valores da RDA como ponto de corte para calcular a prevalência de inadequação do consumo alimentar. Essa é uma forma errônea de avaliar a proporção de inadequação, pois os valores de RDA referem-se a metas de consumo, e não a estimativas de necessidade. Portanto, é possível que os resultados deste estudo estejam superestimados quanto à prevalência de inadequação.

A EAR representa o valor de ingestão de um determinado nutriente que corresponde à necessidade média estimada de acordo com o estágio da vida e gênero.^{44,45} A EAR, como ponto de corte, é um método simplificado da aproximação probabilística, que permite avaliar a inadequação no consumo de grupos populacionais.⁴⁵ Entre os estudos que compuseram esta revisão, a maioria usou a EAR como ponto de corte para calcular a prevalência de inadequação de micronutrientes. Essa é a abordagem correta para a análise de grupos. Entretanto, é necessário que se faça o controle pela variabilidade intraindividual para obter de uma melhor estimativa. Para o cálculo da prevalência de inadequação de consumo, é preciso obter as variâncias intrapessoal e interpessoal por meio de análise de variância (Anova).³⁸ Para tanto, se necessita no mínimo duas medidas independentes da dieta de cada indivíduo, ou seja, a avaliação do consumo alimentar em pelo menos dois dias. Para remover a variabilidade intraindividual, os métodos mais usados são os do National Research Council/Institute of Medicine, Iowa State University, Iowa State University Foods, Best-Power e National Cancer Institute.^{46,47} Após a aplicação desses métodos, a distribuição ajustada reflete apenas a variabilidade interpessoal.⁴² A maioria dos estudos^{3,4,13,16,18,20-25} não fez o controle da variabilidade intraindividual e, portanto, seus resultados devem ser vistos com cautela, uma vez que as prevalências de inadequação podem estar superestimadas. Ajustes estatísticos para a análise do consumo alimentar devem ser usados, a fim de se obterem resultados mais fidedignos a respeito da ingestão habitual dos indivíduos. O não uso dessas técnicas é uma importante limitação de alguns dos estudos analisados.

Os resultados dos estudos compilados nesta revisão podem ser considerados representativos das crianças brasileiras, uma vez que contemplam diversas faixas etárias, estratos socioeconômicos, regiões do país e áreas urbanas e rurais. A PNDS, feita com amostra representativa de crianças menores de cinco anos, nas cinco macrorregiões brasileiras, nas zonas urbana e rural, encontrou prevalências elevadas de anemia e de níveis inadequados de vitamina A, que se caracterizam como problemas de saúde pública.⁸ Os resultados dessa pesquisa concordam com os apresentados nos estudos desta revisão. Entretanto, não

abrangeram todas as faixas etárias da infância e avaliaram apenas os micronutrientes ferro e vitamina A.

Conclusão

O consumo alimentar de crianças brasileiras é marcado por prevalências elevadas de inadequação no consumo de micronutrientes, sobretudo ferro, vitamina A e zinco. Essas inadequações não se apresentam apenas sob o aspecto da deficiência, mas também pelos excessos, como observado para o consumo energético, em alguns estudos desta revisão. Esse perfil revela a baixa qualidade da dieta dessas crianças que, embora tenham aporte energético até acima das recomendações, apresentam carências nutricionais expressivas em termos de micronutrientes.

Provavelmente as inadequações observadas são reflexo de práticas alimentares incorretas na infância, representadas, principalmente, pela interrupção precoce do aleitamento materno, introdução inadequada da alimentação complementar e consumo excessivo de produtos industrializados ricos em açúcares, gordura e sal.

A institucionalização parece exercer um efeito protetor sobre as crianças no que se refere à melhor adequação nutricional, pois complementam as refeições feitas no domicílio. Entretanto, a análise dos estudos não permite concluir se o tipo de escola ou creche influencia na adequação nutricional.

Finalmente, vale destacar a dificuldade de comparabilidade em função das diferenças metodológicas dos estudos, tanto em relação aos métodos usados na avaliação da dieta quanto na forma de análise dos resultados.

Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Lima DB, Fujimori E, Borges AL, Silva MM. Feeding in the two first years of life. *Rev Esc Enferm USP*. 2011;45:1705–9.
2. Palmeira PA, Santos SM, Vianna RP. Feeding practice among children under 24 months in the semi-arid area of Paraíba, Brazil. *Rev Nutr*. 2011;24:553–63.
3. Fidelis CM, Osório MM. Dietary intake of macro and micro-nutrients by children under five years of age in the State of Pernambuco, Brazil. *Rev Bras Saude Mater Infant*. 2007;7:63–74.
4. Cavalcante AA, Tinôco AL, Cotta RM, Ribeiro RC, Pereira CA, Franceschini SC. Food consumption and nutritional profile of children seen in public health services of Viçosa, Minas Gerais, Brazil. *Rev Nutr*. 2006;19:321–30.
5. Bernardi JR, Cezaro CD, Fisberg RM, Fisberg M, Rodrigues GP, Vitolo MR. Dietary micronutrient intake of preschool children at home and in kindergartens of the municipality of Caxias do Sul (RS), Brazil. *Rev Nutr*. 2011;24:253–61.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. In: Programa Nacional de

Suplementação de Ferro: manual de condutas gerais. Brasília: Ministério de Saúde; 2013.

7. Miglioli TC, Fonseca VM, Gomes Junior SC, Lira PI, Batista Filho M. Vitamin A deficiency in mothers and children in the state of Pernambuco. *Cienc Saude Colet*. 2013;18:1427–40.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds.crianca.mulher.pdf>. Acessado em 20 mar 2014.
9. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Disponível em: http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf. Acessado em 10 mar 2014.
10. Nejar FF, Segall-Corrêa AM, Rea MF, Vianna RP, Panigassi G. Breastfeeding patterns and energy adequacy. *Cad Saude Publica*. 2004;20:64–71.
11. Oliveira S, Filha E, Araújo JS, Barbosa JS, Gaujac DP, Santos CF, Silva DG. Consumption of food groups among children attending the public health system of Aracaju, Northeast Brazil, in Sergipe. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30:529–36.
12. Penn H. Primeira infância: a visão do banco mundial. *Cad Pesq*. 2002;115:7–24.
13. Antunes MM, Sichieri R, Salles-Costa R. Food intake among children under three years of age in area with high food insecurity. *Cad Saude Publica*. 2010;26:1642–50.
14. Costa EC, Silva SP, Lucena JR, Batista Filho M, Lira PI, Ribeiro MA, et al. Food consumption of children from cities with a low human development index in the Brazilian Northeast. *Rev Nutr*. 2011;24:395–405.
15. Tavares BM, Veiga GV, Yuyama LK, Bueno MB, Fisberg RM, Fisberg M. Nutritional status and energy and nutrients intakes of children attending day-care centers in the city of Manaus, Amazonas, Brazil: are there differences between public and private day-care centers. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30:42–50.
16. Spinelli MG, Goulart RM, Santos AL, Gumiero LD, Farhud CC, Freitas EB, et al. Consumo alimentar de crianças de 6 a 18 meses em creches. *Rev Nutr*. 2003;16:409–14.
17. Gomes RC, Costa TH, Schmitz BA. Dietary assessment of pre-school children from Federal District Brazil. *ALAN*. 2010;60:168–74.
18. Barbosa RM, Soares EA, Lanzillotti HS. Assessment of nutrients intake of children in a charity daycare center: application of dietary reference intake. *Rev Bras Saude Mater Infant*. 2007;7:159–66.
19. Bueno MB, Fisberg RM, Maximino P, Rodrigues GP, Fisberg M. Nutritional risk among Brazilian children 2 to 6 years old: a multicenter study. *Nutrition*. 2013;29:405–10.
20. Menezes RC, Osório MM. Energy and protein intake and nutritional status of children under five years of age in Pernambuco state, Brazil. *Rev Nutr*. 2007;20:337–47.
21. Alves G, Colauto EV, Fernandes JK, Zabine L, Nienow RC. Anthropometric and food intake assessment of preschoolers in day-care centers in Umuarama, Paraná. *Arq Cienc Saude Unipar*. 2008;12:119–26.
22. Caetano MC, Ortiz TT, Silva SG, Souza FI, Sarni RO. Complementary feeding: inappropriate practices in infants. *J Pediatr (Rio J)*. 2010;86:196–201.
23. Martino HS, Ferreira AC, Pereira CN, Silva RR. Anthropometric evaluation and food intake of preschool children at municipal educational centers, in South of Minas Gerais State, Brazil. *Cienc Saude Colet*. 2010;15:551–8.
24. Silva JV, Timóteo AK, Santos CD, Fontes G, Rocha EM. Food consumption of children and adolescents living in an area of invasion in Maceio, Alagoas, Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13:83–93.

25. Paiva-Bandeira GT, Rios-Asciutti LS, Riveira AA, Rodrigues-Gonçalves C, Pordeus-de-Lima RC, Marinho-Albuquerque T, et al. The relationship between income and children's habitual consumption of β -carotene, vitamin C and vitamin E in food. *Rev Salud Publica*. 2011;13:386–97.
26. Leão AL, Santos LC. Micronutrient consumption and overweight: is there a relationship. *Rev Bras Epidemiol*. 2012;15:85–95.
27. Bortolini GA, Vitolo MR. The impact of systematic dietary counseling during the first year of life on prevalence rates of anemia and iron deficiency at 12–16 months. *J Pediatr (Rio J)*. 2012;88:33–9.
28. Braga JA, Vitalle MS. Iron deficiency in infants and children. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2010;32 Suppl 2:38–44.
29. Carrascoza KC, Possobon RF, Ambrosano GM, Costa Júnior AL, Moraes AB. Determinants of the exclusive breastfeeding abandonment in children assisted by interdisciplinary program on breast feeding promotion. *Cien Saude Colet*. 2011;16:4139–46.
30. Kaufmann CC, Albernaz EP, Silveira RB, Silva MB, Mascarenhas ML. Feeding during the first three months of life for infants of a cohort in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30:157–65.
31. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Carencias de micronutrientes. *Cadernos de Atenção Básica*. 20. Brasília. Ministério da Saúde. 2007. Disponível em: <http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/abcd20.pdf>
32. Castro TG, Silva-Nunes M, Conde WL, Muniz PT, Cardoso MA. Anemia and iron deficiency among schoolchildren in the Western Brazilian Amazon: prevalence and associated factors. *Cad Saude Publica*. 2011;27:131–42.
33. Bortolini GA, Vitolo MR. Low compliance with supplementary iron to infants attending public health services. *Pediatrics (São Paulo)*. 2007;29:176–82.
34. Cruz JB, Soares HF. Uma revisão sobre o zinco. *Ensaio e C*. 2011;15:207–22.
35. Longo-Silva G, Toloni MH, Goulart RM, Taddei JA. Evaluation of food consumption at public day care centers in São Paulo, Brazil. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30:35–41.
36. Villar BS, Schwartzman F, Januario BL, Ramos JF. Situation of the municipalities of São Paulo state in relation to the purchase of products directly from family farms for the National School Feeding Program (PNAE). *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16:223–6.
37. Brasil. Ministério da Educação. Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação. Coordenação Geral do Programa Nacional de Alimentação Escolar. Manual de orientação para a alimentação escolar na educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e na educação de jovens e adultos. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2012. Disponível em: <http://www.fnede.gov.br/arquivos/category/110-alimentacao-e-nutricao?download=7669:manual-de-orientacao-sobre-alimentacao-escolar-nas-diferentes-etapas-de-ensino>
38. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DM, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. São Paulo: Manole; 2005.
39. Verly Junior E, Cesar CL, Fisberg RM, Marchioni DM. Within-person variance of the energy and nutrient intake in adolescents: data adjustment in epidemiological studies. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16:170–7.
40. Falcão-Gomes RC, Coelho AA, Schmitz BA. Characterization of dietary intake assessment studies in pre-school children. *Rev Nutr*. 2006;19:713–27.
41. Verly-Jr E, Castro MA, Fisberg RM, Marchioni DM. Precision of usual food intake estimates according to the percentage of individuals with a second dietary measurement. *J Acad Nutr Diet*. 2012;112:1015–20.
42. Marchioni DM, Verly Junior E, Cesar CL, Fisberg RM. Assessment of nutrient intake adequacy in clinical practice. *Rev Nutr*. 2011;24:825–32.
43. Castro MA, Verly-Jr E, Fisberg M, Fisberg RM. Children's nutrient intake variability is affected by age and body weight status according to results from a Brazilian multicenter study. *Rev Nutr*. 2014;34:74–84.
44. National Research Council. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington: The National Academy Press; 2000.
45. Slater B, Marchioni DL, Fisberg RM. Estimating prevalence of inadequate nutrient intake. *Rev Saude Publica*. 2004;38:599–605.
46. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. *J Am Diet Assoc*. 2006;106:1640–50.
47. Toozé JA, Kipnis V, Buckman DW, Carroll RJ, Freedman LS, Guenther PM, et al. A mixed-effects model approach for estimating the distribution of usual intake of nutrients: the NCI method. *Stat Med*. 2010;30:2857–68.