

## Número de replicações de inquéritos dietéticos para estimativa da ingestão de nutrientes em gestantes brasileiras

Daniela Saes Sartorelli <sup>1</sup>  
Patrícia Barbieri <sup>2</sup>

### *The number of replications of dietary investigations needed to estimate the ingestion of nutrients in pregnant women in Brazil*

<sup>1</sup> Departamento de Medicina Social. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Av. Bandeirantes, 3900. Ribeirão Preto, SP, Brasil. CEP: 14.049-900.

E-mail: daniss@fmrp.usp.br

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde na Comunidade. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

#### Abstract

*Objectives:* to determine the number of replicates of dietary measurements required to the usual nutrient intake and to classify Brazilian pregnant women into categories of intake.

*Methods:* a prospective study was carried out enrolling 82 pregnant women, in which data of total energy and 18 nutrients were obtained by three 24-hour food recalls, one in each gestational trimester. Different equations were used to estimate the number of replicates required to classify pregnant women into categories of intake, based on the variances ratio of within-person/between person, and to estimate usual intake, established by within-person variance.

*Results:* to classify the women into categories of intake between 11 and 51 replicates were required, considering a correlation coefficient of 0.9. Considering a correlation coefficient of 0.7, the number of replicates ranged from four to 19. To estimate usual intake between two and 33 would be required, replicates, admitting an error of 10%. Considering an error of 20%, from one to seven replicates of dietary measurements would be necessary.

*Conclusions:* a high number of replicates of dietary measurements are required to estimate nutrient intake during pregnancy. A reduced number of dietary replicates among pregnant women could attenuate the associations between diet and maternal and child health outcomes.

**Key words** Diet, Nutrients, Diet surveys, Pregnant women

#### Resumo

*Objetivos:* determinar o número de replicações de inquéritos dietéticos necessários para estimar a ingestão usual de nutrientes e em categorias de consumo de gestantes no Brasil.

*Métodos:* estudo prospectivo conduzido entre 82 gestantes, no qual as informações sobre energia e 18 nutrientes foram obtidas em três inquéritos recordatórios de 24 horas, sendo um em cada trimestre gestacional. Empregaram-se diferentes fórmulas para o cálculo do número de replicações do método necessárias para classificar as gestantes em categorias de ingestão, que considera a razão das variâncias intrapessoal/interpessoal, e para a estimativa da ingestão usual, baseado na variância intrapessoal.

*Resultados:* para classificar as gestantes em categorias são necessárias entre 11 e 51 replicações do método, considerando-se coeficiente de correlação de 0,9. Admitindo coeficiente de correlação de 0,7, o número de replicações do método variou entre quatro e 19. Para a estimativa da ingestão usual são necessárias entre duas e 33 replicações, admitindo-se um erro de 10%. Considerando-se um erro de 20%, são necessárias entre uma e sete replicações de inquéritos dietéticos.

*Conclusões:* é necessário um elevado número de replicações de inquéritos dietéticos na estimativa da ingestão de nutrientes na gestação e o emprego de um número reduzido de replicações poderá atenuar as associações entre a dieta e desfechos de saúde maternos e fetais.

**Palavras-chave** Dieta, Nutrientes, Inquéritos sobre dietas, Gestantes

## Introdução

Inúmeros estudos têm fornecido evidências da relação da dieta da gestante com desfechos maternos e, do conceito, particularmente na vida adulta.<sup>1</sup> Investigações dessa natureza requerem o emprego de métodos acurados de avaliação da dieta de gestantes. O inquérito recordatório de 24 horas (IR 24h) e o registro alimentar são considerados métodos adequados quando o número de replicações é condizente com a variabilidade intrapessoal, relativa à variação da dieta dos indivíduos ao longo dos dias, e interpessoal, verificada entre os indivíduos estudados. Estudos prévios demonstraram elevada variabilidade intrapessoal na estimativa de nutrientes em gestantes africanas e indonésias, sugerindo que um elevado número de replicações de inquéritos dietéticos seria necessário para se estimar a ingestão usual neste período da vida.<sup>2-4</sup>

A ingestão usual, ou habitual, de um componente dietético (nutriente ou alimento) é definida como a estimativa da ingestão média diária do componente em longo prazo, o qual conceitualmente é o parâmetro de exposição empregado em estudos de epidemiologia nutricional.<sup>5</sup> Para a estimativa da ingestão usual, há uma relação direta entre a variância intrapessoal e o número de replicações necessárias do método.<sup>6</sup>

Em investigações sobre a relação entre dieta e desfechos de saúde, usualmente os indivíduos são categorizados em níveis de ingestão, possibilitando a identificação de associações com o desfecho de interesse. A razão entre a variância intrapessoal e interpessoal guarda relação direta entre o número de replicações do método para classificar indivíduos em categorias de ingestão, pois quanto maior a variabilidade intrapessoal e/ou menor a variabilidade interpessoal, maior a dificuldade em distinguir indivíduos segundo categorias.<sup>7</sup>

O objetivo do presente estudo foi estimar o número de replicações de inquéritos dietéticos necessários para se obter medidas acuradas da ingestão usual e para classificar as gestantes brasileiras em categorias segundo níveis de ingestão visto que ainda não há estudos desta natureza conduzidos entre gestantes brasileiras.

## Métodos

Um estudo prospectivo foi conduzido entre 103 gestantes da cidade de Ribeirão Preto, São Paulo, para validar um questionário de frequência alimentar. O tamanho amostral foi calculado admitindo-se  $\alpha$  de 0,05 e  $\beta$  de 0,05 para um coefi-

ciente de correlação esperado de 0,35 para a estimativa de nutrientes entre os métodos de avaliação do consumo alimentar no estudo de validação do questionário de frequência alimentar. Foram incluídas gestantes saudáveis, com idade entre 18 e 35 anos, e eutróficas no período pré-gestacional. A coleta de dados foi realizada por nutricionistas treinados em quatro Unidades Básicas de Saúde do município. As gestantes foram avaliadas no primeiro ( $\leq 13^{\text{a}}$  semanas gestacionais), segundo (entre a  $14^{\text{a}}$  e  $28^{\text{a}}$  semanas gestacionais) e terceiro (após a  $28^{\text{a}}$  semana gestacional) trimestres gestacionais na ocasião das consultas de pré-natal. A primeira avaliação do estudo foi realizada entre setembro de 2009 e maio de 2010.

Em cada avaliação, as características sociodemográficas, de estilo de vida e consumo alimentar das gestantes foram obtidas por meio de questionários estruturados, IR 24h e do questionário de frequência alimentar, respectivamente. A média (DP) de idade das mulheres avaliadas foi de 25 (5) anos; 67% completaram pelo menos oito anos de estudo, 70% viviam com o companheiro, e 72% delas foram classificadas em classe socioeconômicas C segundo o Critério de Classificação Econômica Brasil.

Foram obtidos três IR 24h ao longo da gestação, sendo um inquérito a cada trimestre gestacional, empregando-se a técnica das passagens múltiplas, que consiste na obtenção do IR 24h em três etapas: listagem rápida dos alimentos e bebidas consumidos no dia anterior, descrição detalhada e revisão.<sup>8</sup> No presente estudo foram incluídas 82 gestantes com dados completos de consumo alimentar ao longo da gestação. O intervalo médio de tempo entre a primeira e a segunda entrevistas foi de 82 dias, e entre a segunda e terceira entrevistas foi de 47 dias.

Energia (kcal) e 18 nutrientes foram considerados: carboidratos(g), proteínas(g), lipídeos(g), colesterol(g), ácidos graxos saturados(g), poliinsaturados(g) e monoinsaturados(g), fibras(g), ferro(mg), cálcio(mg), magnésio(mg), potássio(mg), zinco(mg), vitaminas A(UI), E(mg), C(mg), B6(mg), e B12(mg).

Para a análise da composição nutricional dos alimentos relatados nos IR 24h, utilizou-se o Programa NutWin®, empregando-se os dados das tabelas de composição química brasileira (TACO) e americana (USDA). As variáveis que não apresentaram distribuição normal foram transformadas por meio do logaritmo natural. Para as vitaminas C, B6 e B12, não se obtiveram distribuição normal mesmo após a transformação logarítmica e o cálculo das variâncias não puderam ser realizados.

A variância intrapessoal e interpessoal foi esti-

mada pela ANOVA considerando-se os IR 24h obtidos de todas as gestantes nos três trimestres gestacionais. Os coeficientes de variância intrapessoal (CVw) e interpessoal (CVb) foram estimados pelo cálculo da raiz quadrada das respectivas variâncias, divididas pela média e multiplicada por 100. A razão de variâncias foi calculada pela razão CVw/CVb.

Para o cálculo do número de replicações de inquéritos dietéticos necessárias para classificar as gestantes em categorias de ingestão, empregou-se a fórmula proposta por Black *et al.*:<sup>7</sup>

$$d = (r^2/1-r) (S^2_w / S^2_b)$$

Na qual, d é o número de dias de replicações necessárias; r corresponde ao coeficiente de correlação esperado (0,7; 0,8 ou 0,9) entre a estimativa observada e a real;  $S^2_w$  é a variância intrapessoal e  $S^2_b$  é a variância interpessoal.

Para o cálculo do número de replicações necessárias para a estimativa da ingestão usual, empregou-se a fórmula proposta por Beaton:<sup>6</sup>

$$d = (Z\alpha \cdot CV_w \cdot D)^2$$

Na qual,  $Z\alpha$  corresponde ao desvio normal (1,96);  $CV_w$ , a variância intrapessoal e D é o erro admitido (10 ou 20%).

O *software* SPSS versão 21.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) foi empregado para as análises estatísticas.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Saúde-Escola da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (293/ 2009). As gestantes foram incluídas no estudo após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## Resultados

Verificou-se elevada variabilidade intrapessoal na estimativa da dieta entre os trimestres gestacionais, resultando em elevada razão de variância intrapessoal/interpessoal. A razão entre variâncias foi inferior a um apenas para estimativa de carboidratos. Razão entre um e dois foi verificado para energia, fibras, ferro, cálcio e vitamina E. Os demais nutrientes investigados (proteína, lipídio, colesterol, ácidos graxos saturados, poli-insaturados e monoin-saturados, potássio, zinco e vitaminas A e E) apresentaram razão de variância intrapessoal/interpessoal superior a dois (Tabela 1).

Para se estimar a dieta usual das gestantes, veri-

ficou-se que o número de replicações necessárias variou de dois, para energia, carboidrato e potássio a 33, para ácidos graxos poli-insaturados, considerando-se em erro de 10%. Admitindo-se uma margem de erro de 20%, o número de IR 24h máximo necessário foi de sete replicações para ácidos graxos poli-insaturados.

O número de replicações de inquéritos dietéticos necessárias para classificar as gestantes em categorias de ingestão, considerando um coeficiente de correlação de 0,9, variou de 11 para a estimativa de energia, carboidrato, fibras e vitamina E a 51 para a estimativa de ácidos graxos poli-insaturados. Considerando-se um coeficiente de correlação de 0,7, o número de replicações necessárias variou de quatro a 19, para a estimativa dos nutrientes (Tabela 1).

## Discussão

Este é o primeiro estudo que estimou o número de replicações de inquéritos dietéticos que seriam necessários para se obter medidas acuradas da ingestão usual de nutrientes em gestantes brasileiras. Além disso, permitiu se estabelecer o número de replicações de inquéritos dietéticos necessário para classificar as gestantes segundo categorias de ingestão.

Os dados são concordantes com estudos prévios conduzidos em gestantes de outros países, que demonstraram elevada variabilidade intrapessoal nas estimativas de nutrientes ao longo da gestação.<sup>4</sup> No presente estudo, verificou-se que seis replicações de inquéritos dietéticos seriam suficientes para a estimativa da ingestão usual de nutrientes, exceto para a estimativa de ácidos graxos poli-insaturados (admitindo-se um erro de 20%), concordando com os achados de uma investigação entre gestantes indonésias.<sup>3</sup> Entretanto, o número de replicações necessárias foi inferior ao verificado em gestantes africanas, no qual seriam necessários entre oito e 23 IR 24h para a estimativa de energia, proteínas, carboidratos e fibras, e entre 65 e 274 IR 24h para a estimativa da ingestão usual de lipídios e micronutrientes, admitindo-se uma margem de erro de 20%.<sup>2</sup>

As razões de variância verificadas observadas foram bastante elevadas, podendo este resultado ser parcialmente justificado pelo desenho do estudo, cujo IR 24h foi realizado em distintos períodos da gravidez (aumentando a variabilidade intrapessoal). A homogeneidade da amostra estudada, composta exclusivamente por mulheres adultas, eutróficas no período pré-gestacional, e predominantemente pertencentes a uma classe socioeconômica, pode

Tabela 1

Coefficiente de variância intrapessoal (CVw), interpessoal (CVb)\*, razão de variância e o número de inquéritos recordatórios necessários para estimativa de nutrientes na gestação (n=82). Ribeirão Preto, SP, 2010-2011.

Energia e Nutrientes	$\bar{X} \pm DP$	CV <sub>w</sub> (%)	CV <sub>b</sub> (%)	Razão de variância	Coeficiente de correlação esperado**			Erro admitido***	
					0,9	0,8	0,7	10%	20%
Energia (kcal)	2150 ± 700	6	4	1,5	11	5	4	2	1
Carboidrato (g)	276 ± 75	7	10	0,7	11	5	4	2	1
Proteína (g)	88 ± 49	12	6	2,0	17	7	6	5	1
Lípido (g)	66 ± 30	15	7	2,1	17	7	6	9	2
Colesterol (g)	263 ± 30	16	8	2,0	18	8	7	10	3
Ácidos graxos saturados (g)	23 ± 10	20	9	2,2	20	8	7	15	4
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	12 ± 6	30	9	3,3	51	21	19	33	7
Ácidos graxos monoinsaturados (g)	20 ± 11	22	10	2,2	21	9	8	19	5
Fibras (g)	22 ± 8	16	10	1,6	11	5	4	10	3
Ferro (mg)	9 ± 4	21	11	1,9	15	6	5	17	4
Cálcio (mg)	635 ± 260	11	6	1,8	13	6	5	5	1
Magnésio (mg)	220 ± 75	9	4	2,3	20	8	7	3	1
Potássio (mg)	2369 ± 800	7	3	2,3	31	13	12	2	1
Zinco (mg)	12 ± 6	21	10	2,1	22	9	8	18	4
Vitamina A (UI)	7868 ± 6900	17	8	2,1	19	8	7	12	3
Vitamina E (mg)	5 ± 2	25	16	1,6	11	5	4	25	6

\*Estimado pela raiz quadrada da variância intrapessoal ou interpessoal, dividido pela média e multiplicado por 100; \*\* Fórmula proposta por Black *et al.*<sup>7</sup> para categorizar indivíduos segundo estimativa de nutrientes:  $d = (r^2/1-r) (S^2_w / S^2_b)$ , na qual d é o número de dias de IR 24h necessários, r corresponde ao coeficiente de correlação esperado (0,7; 0,8 ou 0,9) entre a estimativa observada e a real,  $S^2_w$  é a variância intrapessoal e  $S^2_b$  é a variância interpessoal; \*\*\* Fórmula proposta por Beaton<sup>6</sup> para estimativa da ingestão usual:  $d = (Z\alpha \cdot CV_w \cdot D)^2$ , na qual Z $\alpha$  corresponde ao desvio normal (1,96), CV<sub>w</sub> a variância intrapessoal e D é o erro admitido (10 ou 20%).

também ter contribuído para a menor variabilidade interpessoal. No entanto, vale ressaltar que resultado semelhante foi encontrado em estudos conduzidos entre gestantes de outros países.<sup>2,3</sup>

O número reduzido de replicações de IR 24h em cada trimestre gestacional é a principal limitação do estudo, pois um maior número de inquéritos dietéticos possibilitaria tais estimativas em distintos períodos da gestação. Além disto, não se adotou o método de atenuação proposto pelo *Iowa State University*, que considera a influência da sazonalidade e dias da semana na variância intrapessoal, o que poderá ter superestimado a variabilidade interpessoal.<sup>5</sup> Entretanto, sabe-se que em gestantes a variabilidade da dieta entre os trimestres gestacionais<sup>4</sup> é superior ao verificado pelo efeito da sazonalidade.<sup>9</sup>

Os dados sugerem que um elevado número de replicações de inquéritos dietéticos são necessários para a estimativa da ingestão usual e para a classificação de gestantes em categorias de ingestão. O emprego de um reduzido número de replicações de inquéritos dietéticos em gestantes poderá subestimar as associações com desfechos de saúde, devido à distorção na estimativa de ingestão nos percentis extremos, aumento a variabilidade na distribuição dos dados.

Considerando o elevado custo e tempo despendido para obtenção de inúmeras replicações do método, o emprego de métodos de correção pela variabilidade da dieta poderão alternativamente ser empregados,<sup>10</sup> aprimorando a estimativa de nutrientes e alimentos mesmo com um número reduzido de replicações do método.

## Referências

1. Scientific Advisory Committee on Nutrition (2011). The Influence of Maternal, Fetal and Child Nutrition on the Development of Chronic Disease in Later Life. [acesso em 5 Nov 2012]. Disponível em: [http://www.sacn.gov.uk/pdfs/sacn\\_early\\_nutrition\\_final\\_report\\_20\\_6\\_11.pdf](http://www.sacn.gov.uk/pdfs/sacn_early_nutrition_final_report_20_6_11.pdf).
2. Nyambose J, Hoshi KG, Tucker KL. High intra/interindividual variance ratios for energy and nutrient intakes of pregnant women in rural Malawi show that many days are required to estimate usual intake. *J Nutr.* 2002; 132 (6): 1313-8.
3. Persson V, Winkvist A, Hartini TNS, Greiner T, Hakimi M, Stenlund H. Variability in nutrient intakes among pregnant women in Indonesia: implications for the design of epidemiological studies using the 24-h recall method. *J Nutr.* 2001; 131 (2): 325-30.
4. Launer LJ, Kardjati S, Kusin JA, Reed GF. Patterns of variability in the nutrient intake of nutritionally vulnerable pregnant women. *Eur J Clin Nutr.* 1991; 45 (3): 131-8.
5. Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semi-parametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Assoc.* 1996, 91: 1440-9.
6. Beaton GH. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59 (Suppl. 1): S253-61.
7. Black AE, Cole TJ, Wiles SJ, White F. Daily variation in food intake of infants from 2 to 18 months. *Hum Nutr Appl Nutr.* 1983; 37 (6): 448-58.
8. Pereira R, Sichieri R. Métodos de avaliação do consumo de alimentos. In: Kac G, Sichieri R, Gigante DP, editores. *Epidemiologia Nutricional.* Rio de Janeiro: Editora Fiocruz/Atheneu; 2007. p. 181-200.
9. Prasad M, Lumia M, Erkkola M, Tapanainen H, Kronberg-Kippila C, Tuokkola J, Uusitalo U, Simell O, Veijola R, Knip M, Ovaskainen ML, Virtanen SM. Diet composition of pregnant Finnish women: changes overtime and across seasons. *Public Health Nutr.* 2010; 13: 939-46.
10. Harttig U, Haubrock J, Knuppel S, Boeing H, EFCOVAL Consortium. The MSM program: web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the Multiple Source Method. *Eur J Clin Nutr.* 2011; 65: 87-91

---

Recebido em 19 de novembro de 2013

Versão final apresentada em 20 de maio de 2014

Aprovado em 25 de junho de 2014