

Juliana Masami Morimoto^{I,II}

Dirce Maria Lobo Marchioni^{III}

Chester Luiz Galvão Cesar^{IV}

Regina Mara Fisberg^{III}

Variância intrapessoal para ajuste da distribuição de nutrientes em estudos epidemiológicos

Within-person variance for adjusting nutrient distribution in epidemiological studies

RESUMO

O objetivo do estudo foi apresentar a fração da variância intrapessoal para ajuste da distribuição de nutrientes de adultos e idosos. Utilizaram-se dados de inquérito populacional com amostra representativa (n = 511) de indivíduos com 19 anos ou mais do município de São Paulo, SP, em 2007. A fração da variância intrapessoal foi obtida pelo método proposto pela Iowa State University. Observaram-se diferenças nas frações das variâncias intrapessoais de nutrientes segundo sexo. Esses valores devem ser utilizados para ajustar a distribuição da ingestão de nutrientes, pois sua não utilização pode resultar em viés na análise e interpretação de dados.

DESCRIPTORIOS: Interpretação Estatística de Dados. Inquéritos Nutricionais. Avaliação Nutricional. Variância intrapessoal.

ABSTRACT

The objective of the study was to present the within-person variance component for adjusting nutrient distribution in adults and elderly people. The data used were from a population-based survey with a representative sample (n = 511) of individuals aged 19 years and over in the municipality of São Paulo, Southeastern Brazil, conducted in 2007. The within-person variance component was obtained using the Iowa State University method. Differences in within-person variance components were observed for some nutrients according to gender. These values should be used to adjust nutrient intake distributions, because lack of adjustment may result in biased data analysis and interpretation.

DESCRIPTORS: Data Interpretation, Statistical. Nutrition Surveys. Nutrition Assessment. Within-person variance.

^I Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública (FSP). Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP, Brasil

^{II} Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, SP, Brasil

^{III} Departamento de Nutrição. FSP-USP. São Paulo, SP, Brasil

^{IV} Departamento de Epidemiologia. FSP-USP. São Paulo, SP, Brasil

Correspondência | Correspondence:

Regina Mara Fisberg
Av. Dr. Arnaldo, 715
Cerqueira Cesar
01246-904 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: rfisberg@usp.br

Recebido: 30/6/2010
Aprovado: 14/12/2010

Artigo disponível em português e inglês em:
www.scielo.br/rsp

INTRODUÇÃO

A variabilidade da dieta é a principal característica do consumo alimentar de indivíduos e de populações. Ainda que os indivíduos tenham um padrão estável de alimentação, o consumo diário de alimentos pode ser caracterizado como evento aleatório. O dia a dia, o dia da semana, a sazonalidade, entre outros, contribuem para a variabilidade alimentar diária e podem ser potencializados por aspectos socioculturais, econômicos e ecológicos. Essas flutuações podem ser parcialmente removidas durante a análise dos dados, desde que a variabilidade intrapessoal seja conhecida.³

A variabilidade do dia a dia em relação à ingestão de nutrientes pode ser removida por métodos estatísticos, o que faz com que a distribuição reflita apenas a variação entre os indivíduos do grupo. A distribuição da ingestão habitual ajustada é mais confiável e tem menor variância que a distribuição estimada para apenas um dia de ingestão dietética. Entre as metodologias para o ajuste da distribuição da ingestão de nutrientes, a proposta pela Iowa State University (ISU) parece ser a mais vantajosa em relação a outros métodos já publicados, pois estima a distribuição da ingestão habitual de nutrientes e o componente da variância intrapessoal da ingestão, dado essencial para correção da ingestão em grupos que possuem apenas um dia de consumo alimentar por indivíduo.²

A precisão da avaliação do consumo alimentar por grupos populacionais depende de boa estimativa da ingestão habitual de nutrientes. Medidas de curto prazo, como recordatórios de 24 horas ou registros alimentares, contêm a variabilidade intrapessoal, desde que obtidas em pelo menos dois dias. Torna-se aconselhável coletar dados de vários dias de consumo alimentar, porém é um procedimento caro e trabalhoso. Por isso, em estudos com um único dia de consumo alimentar, recomenda-se o uso de variância externa para ajustar a ingestão habitual de nutrientes.⁴

Dados de variância intrapessoal para ajuste da distribuição de nutrientes estão disponíveis para a população norte-americana. Assim, o objetivo deste estudo foi apresentar a fração da variabilidade intrapessoal em uma população brasileira para ajuste da distribuição de nutrientes de adultos e idosos.

MÉTODOS

Estudo com 511 indivíduos de 19 anos e mais, de ambos os sexos, na cidade de São Paulo, SP, em 2007. Os dados originam-se de estudo transversal de base populacional, intitulado "Inquérito de Saúde de São Paulo", realizado em 2003 (ISA-2003). Detalhes sobre a amostragem foram descritas previamente.¹

Realizou-se inquérito dietético domiciliar com uso de recordatório alimentar de 24 horas (R24h) e do método *Automated Multiple Pass Method*.⁵ Esse método consistiu em entrevista orientada por cinco etapas para melhorar a precisão das informações obtidas pelo R24h. As etapas consistem em: listagem rápida dos alimentos e horários, nomeação das refeições, revisão da listagem rápida, ciclo de detalhamento e revisão geral. Os entrevistadores foram previamente treinados, com utilização de formulário padrão para aplicação do R24h e manual explicativo para o seu preenchimento. Para o cálculo da variabilidade intrapessoal do consumo, os indivíduos responderam a outros três R24h por telefone após intervalo de aproximadamente dois meses entre os recordatórios. O 2º, 3º e 4º R24h foram obtidos de 101, 85 e 45 indivíduos, respectivamente. As coletas domiciliares e por telefone foram realizadas incluindo todos os dias da semana e meses do ano e distribuídas aleatoriamente entre os indivíduos da amostra. Antes da digitação dos dados em programa específico, checkou-se a qualidade das informações coletadas e realizou-se a quantificação padronizada dos alimentos e bebidas. Os dados dos R24h foram convertidos em energia e nutrientes por meio do programa *Nutrition Data System for Research* (versão 2007, Nutrition Coordinating Center, University of Minnesota, Minneapolis), que tem como principal base de dados a tabela norte-americana do *United States Department of Agriculture*. Alimentos brasileiros que não constavam no programa tiveram seu valor nutritivo inserido de acordo com informações nacionais.

Os valores de variabilidade interpessoal (estimativa da variância da ingestão habitual) e intrapessoal (estimativa da variância do erro de medida) e a curtose da distribuição do erro de medida (quarto momento do erro intrapessoal) de cada nutriente foram obtidos a partir da estimativa da distribuição da ingestão habitual de nutrientes pelo método proposto pela ISU,² utilizando-se o programa *Software for Intake Distribution Estimation* (PC-SIDE – versão 1.0, 2003; *Department of Statistics, Iowa State University, Ames, IA, EUA*). Um modelo foi proposto para cada nutriente, com inclusão das variáveis de ponderação (unidade primária de amostragem, estrato e peso amostral). O método *jackknife* foi escolhido como técnica de replicação para estimar o erro padrão para momentos e percentis em amostras complexas. Os parâmetros padronizados do método ISU presentes no PC-SIDE foram utilizados para as estimativas da distribuição da ingestão habitual de nutrientes. Os dados foram estratificados por sexo.

Com as estimativas das variâncias interpessoal e intrapessoal obtidas no PC-SIDE, foi possível calcular a fração da variância intrapessoal (componente da variância intrapessoal) dada pela razão da variância intrapessoal em relação à variância total (somatório das

Tabela. Fração da variabilidade total atribuível ao efeito intrapessoal e o 4º momento do erro intrapessoal segundo sexo. São Paulo, SP, 2007.

Nutriente	Masculino		Feminino	
	Fração da variância intrapessoal	4º momento	Fração da variância intrapessoal	4º momento
Vitamina A (mcg) ^a	0,76	4,96	0,68	3,90
Vitamina C (mg)	0,85	2,56	0,88	3,01
Vitamina E (mg) ^b	0,72	2,85	0,98	3,08
Tiamina (mg)	0,93	2,69	0,79	3,99
Riboflavina (mg)	0,75	2,49	0,74	2,81
Niacina (mg) ^c	0,87	3,36	0,94	3,19
Vitamina B6 (mg)	0,72	3,09	0,94	3,64
Folato (mcg) ^d	0,71	4,20	0,64	3,47
Vitamina B12 (mcg)	0,77	2,71	1,00	2,86
Cobre (mg)	0,75	3,60	0,92	3,03
Ferro (mg)	1,00	2,19	0,98	2,96
Magnésio (mg)	0,67	2,80	0,95	4,05
Fósforo (mg)	0,80	2,83	0,82	3,07
Selênio (mcg)	0,96	2,97	1,00	3,05
Zinco (mg)	0,73	2,41	1,00	2,79
Vitamina D (mcg)	1,00	2,17	0,86	4,09
Vitamina K (mcg)	1,00	2,21	1,00	3,36
Ácido pantotênico (mg)	0,93	2,48	0,85	3,40
Cálcio (mg)	0,72	2,62	0,67	3,21
Manganês (mg)	0,81	2,78	0,84	3,21
Potássio (mg)	0,72	2,36	0,86	3,79
Sódio (mg)	0,77	2,43	0,88	3,17
Carboidrato (g)	0,49	2,80	0,77	3,37
Proteína (g)	0,91	2,94	1,00	3,07
Gordura total (g)	0,86	2,37	1,00	2,79
Gordura saturada (g)	0,88	2,58	1,00	2,43
Gordura monoinsaturada (g)	0,99	2,77	1,00	2,92
Gordura polinsaturada (g)	1,00	2,47	1,00	2,72
Colesterol (mg)	0,77	2,65	1,00	2,81
Fibra total (g)	0,90	3,24	0,72	3,85
Fibra solúvel (g)	0,89	2,96	0,85	3,38
Fibra insolúvel (g)	0,87	2,99	0,74	3,98
Retinol (mcg)	0,93	2,65	0,79	2,87
Ácido linoleico (g)	0,87	2,73	1,00	2,87
Ácido linolênico (g)	1,00	3,28	1,00	2,46
Gordura trans (g)	0,55	3,03	1,00	3,47
Energia (kcal)	0,53	2,39	0,81	3,37

^a Equivalente da atividade de retinol que considera novos fatores de conversão dos carotenóides; ^b α -tocoferol total; ^c equivalente de niacina que corresponde à soma da niacina pré-formada com a quantidade convertida a partir do triptofano; ^d equivalente de folato dietético que corresponde à soma do folato alimentar com o ácido fólico sintético considerando sua maior biodisponibilidade.

variâncias intrapessoal e interpessoal). O resultado foi uma fração da variância atribuível ao efeito intrapessoal, i.e., o percentual correspondente de cada tipo de variância em relação ao total.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Processo CAAE nº 0003.0.207.000-08).

RESULTADOS

A amostra foi composta principalmente por mulheres (60,0%; IC95% 54,0;65,7), de 30 a 50 anos (41,6%; IC95% 35,8;47,6) e escolaridade do chefe da família de oito a 11 anos de estudo (35,6%; IC95% 29,8;41,9).

Os componentes da variância foram estimados a partir de dados previamente normalizados e as razões corresponderam à proporção da variância intrapessoal em relação à interpessoal da ingestão de nutrientes. Por exemplo, 78% da variabilidade total na ingestão diária de vitamina A em homens pode ser atribuída à variabilidade intrapessoal e 22% à variabilidade interpessoal.

Houve diferenças nos valores da fração da variância intrapessoal dos nutrientes segundo sexo. Em 12 nutrientes, a variabilidade foi maior em homens, com diferenças de 0,01 a 0,18 em relação aos valores das mulheres. Outros 22 nutrientes tiveram variabilidade maior em mulheres do que em homens, com diferenças de 0,01 a 0,45 (Tabela). Esses resultados mostram a importância de utilizar dados de variabilidade intrapessoal específicos por sexo.

Utilizando a fração da variância intrapessoal no ajuste, por exemplo, a prevalência de inadequação de fósforo em homens de 19 anos e mais foi de 16,8% (IC95% 11,3;22,4) sem ajuste e de 4,9% (IC95% 1,0;8,8) com o ajuste.

DISCUSSÃO

Este trabalho é pioneiro, já que, até o momento, não há publicações sobre a variabilidade da ingestão de nutrientes na população brasileira com a metodologia ISU. Os valores da fração da variância intrapessoal deste estudo são provenientes de inquérito de saúde de base populacional no município de São Paulo. Isso possibilita seu uso como fator de correção da distribuição da ingestão de nutrientes em estudos epidemiológicos de avaliação do consumo alimentar com base em apenas um dia de ingestão. Além dos valores da fração da variância intrapessoal, os valores do quarto momento do erro de medida são apresentados, item

necessário como parâmetro para ajuste da distribuição da ingestão de nutrientes.

Em alguns casos, não foi possível calcular a fração da variância intrapessoal (valores iguais a 1,0), pois a estimativa da variância interpessoal obteve valor próximo de zero devido à grande dispersão da variância intrapessoal da ingestão desses nutrientes. Isso se deve provavelmente ao reduzido número de indivíduos com três e quatro repetições do R24h. Número maior de repetições do R24h poderia solucionar a questão; afinal, valores iguais a 1,0 da fração da variância intrapessoal são ineficazes na correção da distribuição da ingestão de nutrientes.

Os valores da fração da variância intrapessoal de cada nutriente foram comparados aos dados norte-americanos da *National Health and Nutrition Examination Survey* de 2001 a 2002.^a Os valores do presente estudo diferenciaram-se daqueles norte-americanos, variando de 0% a 89% entre os homens e de 0% a 85% entre as mulheres, todos maiores que os valores dos EUA, com exceção para carboidrato e zinco no grupo masculino e folato no feminino. Esses resultados sugerem a limitação do uso de dados norte-americanos para corrigir dados de consumo alimentar em outra população e reforçam a importância da estimativa da variabilidade intrapessoal no Brasil. Jahns et al⁴ observaram diferenças nos valores de variabilidade intrapessoal da ingestão de nutrientes entre russos e norte-americanos, porém concluíram que se devem ajustar os dados de ingestão de nutrientes com uso de variabilidade externa quando a coleta de vários dias de consumo alimentar não for possível. É difícil comparar estimativas de variâncias de diferentes populações, e uma alternativa a isso seria o uso das variâncias externas e a comparação entre prevalências de inadequação obtidas.

Uma das limitações do estudo é o reduzido número de indivíduos com três ou quatro repetições da medida dietética, o que pode ter sido um dos motivos para a grande dispersão da ingestão de alguns nutrientes e conseqüentemente impossibilitou a estimativa da fração da variância intrapessoal destes. Além disso, a estratificação por características demográficas, como faixa etária e sexo, criou subgrupos com reduzido número de indivíduos que dispunham de repetições da medida dietética, impedindo o cálculo da fração da variância intrapessoal.

Em conclusão, os resultados do presente estudo podem e devem ser utilizados em amostras semelhantes para ajuste da distribuição da ingestão de nutrientes, pois a não utilização pode resultar em viés na análise e na interpretação dos dados.

^a Goldman J. Within-individual variance estimates for nutrients from What We Eat in America, NHANES 2002. Washington (DC): United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service; 2005.

REFERÊNCIAS

1. Castro MA, Barros RR, Bueno MB, Cesar CLG, Fisberg RM. Trans Fatty acid intake among the population of the city of São Paulo, Southeastern Brazil. *Rev Saude Publica*. 2009;43(6):991-7. DOI:10.1590/S0034-89102009005000084
2. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, Tooze JA, Krebs-Smith SM. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. *J Am Diet Assoc*. 2006;106(10):1640-50. DOI:10.1016/j.jada.2006.07.011
3. Hoffman K, Boing H, Dufour A, Volatier JL, Telman J, Virtanem M, Becker W, Henauw S. Estimating the distribution of usual dietary intake by short-term measurements. *Eur J Clin Nutr*. 2002;56(Suppl.2):53S-62. DOI:10.1038/sj.ejcn.1601429
4. Jahns L, Arab L, Carriquiry A, Popkin BM. The use of external within-person variance estimates to adjust nutrient intake distributions over time and across populations. *Public Health Nutr*. 2005;8(1):69-76. DOI:10.1079/PHN2005671
5. Moshfegh AJ, Rhodes DG, Baer DJ, Murayi T, Clemens JC, Rumpler WV, et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(2):324-32.

Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo nº 07/51488-2) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processo no 402111/2005-2).
Os autores declaram não haver conflitos de interesse.