

Redução de lista de alimentos para questionário de frequência alimentar: questões metodológicas na construção

Food list reduction for a food frequency questionnaire: methodological issues

Vera Lucia Chiara
Maria-Elisa Barros
Luciane Pires Costa
Patrícia Dias Martins

Instituto de Nutrição da Universidade Estadual do Rio de Janeiro DNS/INU/UERJ

Correspondência: Vera Lucia Chiara. Rua São Francisco Xavier, 524 - 12 andar - sala 1201-07. Bloco D. Instituto de Nutrição/UERJ - Rio de Janeiro, RJ, BR. CEP: 20559-900.
E-mail: vchiara@bighost.com.br

Resumo

Objetivo: Reduzir lista de alimentos de um questionário de frequência alimentar semiquantitativo através de diversas estratégias metodológicas, mantendo-se a capacidade de análise do consumo de energia, proteínas, glicídios, lipídeos, cálcio e ferro. **Métodos:** Utilizou-se um questionário de frequência semiquantitativo com 80 itens alimentares respondidos por 224 meninas (12-19 anos). Reduziu-se a lista por regressão linear múltipla, frequência de consumo e composição nutricional dos alimentos. Analisou-se por teste *t de Student*, sensibilidade de distribuição das adolescentes por quartis de consumo, coeficiente *Kappa* e modelos de regressão. **Resultados:** Os alimentos incluídos apresentaram coeficiente de regressão positivo, com valor de F significativo ($P < 0,001$). As variâncias totais dos modelos foram superiores a 0,87, com alguns alimentos não apresentando plausibilidade nos modelos. Selecionaram-se 32 alimentos dos modelos e 37 dentre os frequentemente consumidos. Os dois critérios apresentaram alguns alimentos distintos; quando os mesmos foram integrados, obtiveram-se 40 alimentos para lista reduzida. As médias de consumo não diferiram entre a lista integral e a reduzida. As análises de sensibilidade variaram entre 85% e 100%. O grau de concordância foi significativo para todos os fatores dietéticos. Os modelos de regressão com a lista reduzida mantiveram variâncias totais acima de 0,85 e alimentos semelhantes aos anteriores. **Conclusão:** Os critérios estabelecidos foram apropriados para reduzir a lista de 80 alimentos em 40, mantendo-se a capacidade de predição e de avaliação do consumo alimentar dos componentes investigados para o grupo populacional utilizado.

Palavras-chave: Questionário de frequência alimentar. Inquéritos alimentares. Consumo alimentar. Epidemiologia nutricional.

Abstract

Objective: To reduce the food list of a semi-quantitative food frequency questionnaire, through several methodological strategies, maintaining the ability to assess energy, proteins, glycidis, lipids, calcium, and iron consumption. **Methods:** A semi-quantitative 80-item food frequency questionnaire, answered by 224 female adolescents (aged 12-19 years) was used. The list was reduced through multiple linear regressions, frequency of consumption and food nutritional composition. It was assessed through Student's *t*-test, sensitivity of adolescents' distribution according to consumption quartiles, *Kappa* coefficient and regression models. **Results:** Food included in the analysis showed a positive regression coefficient, with a significant *F* value ($P < 0.001$). The models' total variances were over 0.87, and some food types did not show plausible models. Thirty-two food types were selected among the models, and 37 among the most commonly consumed ones. Both criteria included some different foods and, when these were merged, 40 food types formed the abridged list. Consumption averages did not vary between the complete list and the reduced one. Sensitivity analyses ranged from 85% to 100%. The agreement level was significant for all diet factors. Regression models in the reduced list kept total variances over 0.85 and similar food types as compared to the previous ones. **Conclusion:** The established criteria were appropriate to reduce the food list from 80 to 41 items, keeping the predictive ability and food intake assessment of the components investigated in this population group.

Keywords: Food frequency questionnaire. Food inquiry. Food intake. Nutritional epidemiology.

Introdução

O crescente interesse em avaliar a associação entre exposição dietética e condições de saúde vem refletindo no desenvolvimento de questionários de frequência de consumo alimentar¹⁻⁴. Diferentemente dos métodos de inquérito dietético que avaliam a dieta atual, como o recordatório de 24 horas e o registro alimentar, o questionário de frequência alimentar é muito útil para retratar a dieta habitual, identificando características do consumo quanto aos fatores nutricionais da dieta e tipos de alimentos freqüentemente consumidos por períodos de tempo mais longos. É essa peculiaridade dos questionários de frequência alimentar que possibilita o desenvolvimento de estudos de associação entre a dieta e saúde/doença^{5,6}.

Outra vantagem do instrumento diz respeito à possibilidade de discriminação dos indivíduos, em razão da variabilidade de consumo entre os mesmos, que é captada com o questionário. Além disso, permite a caracterização de consumo segundo a classificação relativa, com relação à distribuição de determinado fator dietético no grupo¹⁻⁵.

Existem três modalidades distintas de questionários de frequência de consumo alimentar. Em uma opção de modelo, o pesquisador não especifica a quantidade, detendo-se apenas na definição do número de vezes em que o alimento ou grupo de alimentos é consumido. Trata-se, essencialmente, do questionário de frequência alimentar qualitativo. Em outra modalidade, já entendida como quantitativa, o próprio entrevistado relata a porção e a frequência de consumo dos alimentos. Outra proposta definida como questionário semiquantitativo de frequência apresenta uma lista estruturada de alimentos com porções pré-estabelecidas e várias categorias de frequência de consumo. As escolhas dos alimentos e de categorias de frequência de consumo para compor são as bases principais no desenho do instrumento e estão diretamente relacionadas ao

objetivo do estudo dietético^{1,4-6}.

Diversas estratégias são empregadas para definir a lista de alimentos do questionário de frequência, sobressaindo a utilização de tabela de composição de alimentos e resultados de aplicação de outros métodos na população de interesse^{1,4,6}.

O uso da composição nutricional dos alimentos para dirigir a formação da lista pode contribuir para a redução do erro de subestimação relativo a determinado consumo, por inclusão de alimentos que sejam importantes fontes para o mesmo, sem, contudo, garantir a ausência do erro de superestimação por excesso de alimentos na lista para atender à ampla variedade de interesses. Outra questão relevante quanto ao uso de tabelas de composição de alimentos se refere à possibilidade de incluir alimentos que, embora sejam importantes fontes de algum nutriente de interesse, podem não ser habituais no grupo de estudo, elevando de forma inadequada a extensão da lista^{1,4,7}.

A aplicação de resultados oriundos de outra pesquisa permite direcionar a lista para alimentos referidos como os mais habituais e, ainda, incluir aqueles já apontados como associados à condição de interesse^{1,7}.

Atualmente, tem sido proposto reduzir a extensão da lista de alimentos dos questionários de frequência alimentar para simplificá-los, facilitando a aplicabilidade, compreensão e análise. Sugere-se que questionários extensos tendem a apresentar maior índice de não-resposta, elevando o tempo e custo dos estudos^{1,7-9}. Dentre as estratégias apontadas para a redução da lista de alimentos, técnicas estatísticas vêm sendo amplamente utilizadas, sobressaindo-se a correlação, regressão e percentual de contribuição do(s) nutriente(s) de interesse por alimentos^{1,7,9}.

O uso dessas técnicas facilita a identificação de alimentos que explicam o consumo de fatores nutricionais de interesse na pesquisa. No entanto, alerta-se para a possibilidade de erro na seleção de alimentos a partir de modelos matemáticos, em fun-

ção da capacidade de explicação do modelo, do ajuste por variáveis de confusão, por influência de multicolinearidade entre os alimentos e o cuidado com a plausibilidade entre a composição nutricional do alimento frente à variável dependente^{1,9-12}.

É dentro desse contexto que o presente trabalho se desenvolve, reduzindo a lista de alimentos de um questionário de frequência alimentar semiquantitativo, através de diversas estratégias metodológicas e mantendo-se a capacidade de análise do consumo de energia, proteínas, glicídios, lipídeos, cálcio e ferro.

Metodologia

O presente estudo utilizou os resultados da Pesquisa de Nutrição e Saúde, desenvolvida no município do Rio de Janeiro (PNS/RJ), incluída em estudo multicêntrico do Ministério da Saúde realizado em 1996. Todos os detalhes sobre a PNS/RJ já foram publicados no trabalho de Sichieri¹³.

No estudo atual, optou-se por selecionar desse banco de dados as respostas de 224 adolescentes do sexo feminino, com idade entre 12 a 19 anos, que responderam ao questionário de frequência alimentar semiquantitativo da PNS/RJ. O referido questionário integrou 80 itens alimentares; oito categorias de frequência de consumo; porções estabelecidas *a priori* para cada item e definidas em medidas caseiras e regionais¹³. Este questionário é encontrado com acesso livre *on-line*¹⁴.

Do questionário de frequência alimentar foram extraídas as variáveis dependentes: consumo *per capita*/pessoa/dia para energia (kcal), proteínas (g), glicídios (g), lipídeos (g), cálcio (mg) e ferro (mg). As variáveis independentes foram os alimentos, enquanto a idade (anos) e o índice de massa corporal (kg/m^2) foram definidas como variáveis de controle. A renda foi excluída do conjunto de variáveis de controle, por ter sido observada similaridade de frequência do consumo nessa população⁷.

Para redução da lista de alimentos, empregaram-se as seguintes estratégias:

(a) regressão linear múltipla *stepwise forward* em resultados obtidos a partir do questionário de frequência alimentar para cada variável dependente; (b) listagem de alimentos referidos no mesmo instrumento como de consumo freqüente na população selecionada; (c) e a composição nutricional dos alimentos.

Analisou-se a distribuição dos dados por meio de medidas de dispersão (desvio padrão e amplitude dos dados), normalizando-se as variáveis (transformação em logaritmo na base 10). Desenvolveram-se correlação de *Pearson* e regressão linear múltipla *stepwise forward*. Da matriz de correlação selecionaram-se as variáveis que apresentaram coeficiente de correlação positivo e significativo ao nível de $P \leq 0,05$ com $r \geq 0,10$, para entrada nos modelos de regressão.

A entrada e permanência das variáveis nos modelos de regressão basearam-se no valor de $P < 0,10$ no teste F, enquanto a seleção dos alimentos desses modelos para a lista reduzida considerou os seguintes critérios: limite de variância total (R^2 total) de 0,85, definido a partir da menor variância dos modelos; coeficiente de regressão (β) positivo; coeficiente de determinação $\geq 0,01$; e plausibilidade dos alimentos em cada modelo, baseada na composição nutricional dos mesmos como fontes de energia, proteínas, glicídios, lipídeos, cálcio ou ferro.

Foram definidos como alimentos freqüentemente consumidos aqueles que apresentaram percentuais iguais ou superiores a 50% de consumidores da população utilizada.

A composição nutricional foi empregada para analisar a plausibilidade dos alimentos incluídos nos modelos de regressão e entre aqueles mais freqüentes no consumo, tendo em vista os fatores dietéticos de interesse¹⁵.

Para análise preliminar da lista reduzida, empregaram-se quatro técnicas: (1) comparação entre médias de consumo de energia, proteínas, glicídios, lipídeos, cálcio e ferro com as duas listas (integral e

reduzida) de alimentos, usando-se o teste t de *Student*; (2) cálculo de sensibilidade; e (3) coeficiente *Kappa*. Para determinar a sensibilidade, considerou-se a distribuição de frequência das adolescentes por quartis de consumo em cada nutriente com as duas listas de alimentos. A lista integral de alimentos deu origem a distribuição esperada, enquanto da lista reduzida obteve-se a distribuição observada. A sensibilidade foi estabelecida dividindo-se a distribuição observada pela distribuição esperada. O coeficiente *Kappa* foi empregado para avaliar o grau de concordância entre as distribuições em uma mesma unidade amostral, estabelecendo-se que valores iguais ou superiores a 0,75 representariam concordância excelente, sendo:

$$\text{Coeficiente Kappa} = \frac{\text{concordância observada} - \text{concordância esperada}^{16}}{1 - \text{concordância esperada}}$$

As análises foram desenvolvidas utilizando-se o programa estatístico SAS versão 7.12¹⁷. A pesquisa original que serviu de base de dados para este artigo foi aprovada pelo Ministério da Saúde do Brasil. Não há qualquer tipo de conflito de interesses, real ou potencial, relacionado ao presente trabalho.

Resultados

Os mais elevados coeficientes de correlação foram observados entre cálcio e leite ($r = 0,66$ e $P = 0,0001$), seguidos de ferro e feijão ($r = 0,61$ e $P = 0,0001$). Entre os alimentos, correlações significativas destacaram-se para: arroz, feijão, farinha de mesa, batata frita, bife, frango, hambúrguer, lingüiça, peixe, leite, queijo, requeijão, iogurte, pizza, bolo, biscoito salgado, pão doce, pão francês, chocolate, bebida achocolatada, sorvete, maionese, pêra, maçã, laranja, uva, abacaxi, suco, alface e refrigerante.

Para inclusão nos modelos de regressão a partir da matriz de correlação, foram selecionados: 65 alimentos para energia; 62 para proteínas e glicídios; 60 para ferro;

59 para lipídeos e 56 para cálcio. Os modelos com estas variáveis dependentes apresentaram os seguintes resultados quanto às variâncias totais (R^2) e números de alimentos: energia com $R^2 = 0,94$ e 34 alimentos; proteína com $R^2 = 0,93$ e 34 alimentos; glicídios $R^2 = 0,93$ e 31 alimentos; lipídeos $R^2 = 0,87$ e 22 alimentos; ferro com $R^2 = 0,93$ e 30 alimentos; e cálcio com $R^2 = 0,92$ e 23 alimentos.

Destes modelos, o mais elevado valor de R^2 parcial foi encontrado para leite que explicou 0,43% da variação total do consumo de cálcio, seguido do feijão, com 0,37% no modelo de ferro. Os alimentos

(variáveis independentes) incluídos para cada variável dependente apresentaram o coeficiente de regressão (b) positivo com valor de F significativo e $P < 0,001$.

Foram selecionados dos modelos de regressão 32 alimentos, a partir de variância total de R^2 total $\geq 0,85$ e R^2 parcial $\geq 0,01$: arroz, feijão, macarrão, bife, carne de segunda, vísceras, peixe, hambúrguer, frango, lingüiça, ovo, açúcar, pão francês, pão doce, biscoito doce, biscoito salgado, bolo, pizza, salgadinhos, bebida achocolatada, leite, iogurte, queijo, manteiga/margarina, batata frita/chips, maçã, manga, pêra, laranja, sorvete, suco e refrigerante (Tabela 1).

Tabela 1 - Coeficientes de determinação (R^2) dos alimentos selecionados da lista integral. Rio de Janeiro, 1996.

Table 1 - Determination coefficients (R^2) of foods selected from the complete list. Rio de Janeiro, 1996.

Alimentos	R^2					
	Energia (kcal)	Proteínas(g)	Glicídios(g)	Lipídeos(g)	Cálcio(mg)	Ferro(mg)
1. refrigerante	0,19	-	0,20	-	0,01	-
2. biscoito salgado	0,14	0,08	0,15	0,05	0,03	0,02
3. suco	0,10	-	0,01	-	-	0,01
4. macarrão*	0,09	0,13	0,02	0,07	0,10	0,05
5. açúcar	0,06	-	0,09	-	-	-
6. maçã	0,06	-	0,01	-	-	-
7. bife	0,04	0,17	-	0,27	-	0,10
8. pão francês	0,03	0,02	0,06	-	-	-
9. carne de 2ª	0,03	-	-	0,01	-	0,01
10. sorvete	0,02	0,01	-	-	0,02	-
11. batata frita/chips	0,02	-	0,01	0,09	-	-
12. laranja	0,02	-	0,14	-	0,04	-
13. biscoito doce	0,02	0,01	0,01	0,01	-	-
14. vísceras	0,01	0,10	-	0,02	-	0,08
15. peixe	0,01	0,02	-	0,03	-	-
16. pêra	-	-	0,07	-	-	-
17. arroz	-	-	0,04	-	-	-
18. pizza	-	0,01	0,04	-	0,01	0,02
19. manga	-	0,01	0,02	0,01	-	-
20. bolo	-	-	0,02	0,03	-	-
21. feijão	0,01	0,04	0,01	-	0,01	0,37
22. hambúrguer	-	0,05	-	0,17	-	0,14
23. queijo	-	0,02	-	0,05	0,18	-
24. manteiga/margarina	0,01	-	-	0,02	-	-
25. lingüiça	-	-	-	0,01	-	-
26. frango	-	0,10	-	-	-	0,02
27. leite	-	0,06	-	-	0,43	-
28. iogurte	-	-	-	-	0,03	-
29. salgadinhos	0,01	0,01	-	-	0,01	-
30. pão doce	0,01	0,01	-	-	0,01	0,03
31. bebida achocolatada	-	-	-	0,02	-	-
32. ovo	-	-	-	-	-	0,01

*O macarrão foi analisado na PNS/RJ como preparação à bolonhesa. *Pasta was analyzed in PNS/RJ as Bolognese pasta.

Através da composição nutricional, observou-se que diversos alimentos não se justificavam como preditores em alguns modelos, enquanto em outros surgiam com plausibilidade. Este dado foi mais evidente nos modelos para proteínas, apresentando a variável “farinha de mesa” com R^2 parcial de 0,05. No modelo para o ferro foram incluídos o abacaxi, com R^2 parcial = 0,04, e o tomate, com R^2 parcial = 0,02. Esta última variável também esteve presente no modelo para o cálcio, com R^2 parcial de 0,01.

Partindo-se da lista integral (L1), 37 alimentos foram referidos como mais frequentemente consumidos por mais de 50% das adolescentes (Tabela 2). Desta relação, oito (8) alimentos não haviam sido selecionados dos modelos de regressão: banana, batata inglesa, cenoura, alface, maionese, pipoca, chuchu e chocolate.

Por outro lado, dentre os 32 alimentos selecionados dos modelos de regressão, quatro (04) não fizeram parte deste con-

sumo freqüente: vísceras, pão doce, iogurte e pêra.

Consolidando os diversos resultados, obtiveram-se 40 alimentos para a lista reduzida, originados da lista de 80 do questionário da pesquisa utilizada. A integração dos resultados para compor a lista reduzida foi constituída da seguinte forma: alimentos comuns nos modelos de regressão e consumo – 28; alimentos selecionados dos modelos de regressão, mas ausentes do consumo – 4; e alimentos selecionados do consumo e ausentes dos modelos – 8.

A lista reduzida (L2) foi composta por: arroz, feijão, macarrão, bife, carne de segunda, peixe, hambúrguer, frango, lingüiça, vísceras, ovo, açúcar, pão francês, pão doce, biscoito doce, biscoito salgado, bolo, pizza, leite, queijo, iogurte, manteiga/margarina, batata inglesa, batata frita/chips, cenoura, chuchu, alface, maionese, maçã, manga, laranja, banana, pêra, pipoca, salgadinhos, sorvete, chocolate, bebida achocolatada, suco e refrigerante.

Tabela 2 - Distribuição percentual (%) das adolescentes* conforme consumo referido no questionário de freqüência alimentar com a lista integral de alimentos. Rio de Janeiro, 1996.

Table 2 – Distribution in percentages (%) of adolescents* according to consumption referred in the food frequency questionnaire with the complete food list. Rio de Janeiro, 1996.

Alimentos	% de Consumidoras	Alimentos	% de Consumidoras
arroz	99,4	pizza	68,6
feijão	96,2	maçã	67,9
frango	91,8	leite	66,7
manteiga/margarina	91,2	tomate	66,1
refrigerante	90,6	queijo	66,0
ovo	89,3	hambúrguer	66,0
macarrão	88,7	sorvete	63,0
pão francês	88,7	peixe	62,9
açúcar	88,7	biscoito doce	61,7
banana	88,0	bolo	61,6
laranja	87,3	lingüiça	61,0
bife	86,2	maionese	60,4
batata inglesa	84,3	pipoca	57,6
sucos	78,0	bebida achocolatada	55,9
biscoito salgado	76,1	salgadinhos	55,6
carne de 2ª	74,2	chuchu	54,1
cenoura	73,6	chocolate	53,5
batata frita/chips	71,1	manga	52,8
alface	68,6	-	-

*n=224

Tabela 3 - Média, desvio-padrão, mediana, valor mínimo e máximo do consumo de energia, proteínas, glicídios, lipídeos, cálcio e ferro entre as adolescentes com a lista integral de alimentos (L1) e a lista reduzida (L2). Rio de Janeiro, 1996.

Table 3 – Mean, standard-deviation, median, minimum and maximum value of consumption of energy, proteins, glycids, lipids, calcium, and iron among adolescents with the complete list (L1) and reduced list of foods (L2). Rio de Janeiro, 1996.

Variáveis	Média		Desvio Padrão		Mediana		Valores			
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	Mínimos		Máximos	
							L1	L2	L1	L2
Energia(kcal)	2895,1 ^a	2727,6	1087,1	984,8	2789,0	2688,2	730,2	610,1	5923,8	4950,8
Proteínas (g)	101,4 ^b	95,8	40,1	36,8	94,2	92,6	25,2	20,8	267,5	267,5
Glicídios (g)	423,9 ^c	399,4	164,6	151,2	406,0	387,2	120,8	103,9	913,7	816,7
Lipídios (g)	93,2 ^d	87,7	43,2	39,0	89,3	84,9	12,2	12,2	256,3	187,3
Cálcio (mg)	1124,2 ^e	1065,0	541,8	515,0	1052,4	978,8	127,6	127,6	2282,0	2150,0
Ferro (mg)	16,8 ^f	15,8	7,2	7,2	15,1	14,4	5,5	4,5	65,7	65,7

^a Comparações através do teste t de Student: t = 1,71; ^b t = 1,53; ^c t = 1,64; ^d t = 1,40; ^e t = 1,18; ^f t = 1,34 todos não significativo com P>0,05. ^a Comparisons through the Student t test: t = 1.71; ^b t = 1.53; ^c t = 1.64; ^d t = 1.40; ^e t = 1.18; ^f t = 1.34 were all not significant for P>0.05.

A capacidade da lista reduzida foi analisada preliminarmente através de comparações entre as médias de consumo *per capita*/dia de energia, proteínas, glicídios, lipídeos, cálcio e ferro com a lista integral (L1) e lista reduzida (L2). Os resultados não revelaram diferenças significativas, conforme os valores demonstrados com teste t de Student na Tabela 3.

Foi analisada posteriormente a sensibilidade entre as distribuições de frequências da população por proporção em quartis de consumo de energia, proteínas, glicídios, lipídeos, cálcio e ferro, com as duas listas de alimentos (L1 e L2). O menor valor de sensibilidade (85%) ocorreu no segundo quartil para lipídeos, enquan-

to os demais quartis atingiram o valor máximo (100%). O grau de concordância verificado para o coeficiente Kappa foi significativo para todos os grupos, variando de 0,97 a 0,99 (Tabela 4).

A análise dos modelos de regressão a partir da lista de alimentos reduzida apresentou variâncias totais de: 0,90 para energia e ferro; 0,88 para proteínas, glicídios e cálcio; e 0,87 para lipídeos. Os modelos novamente apresentaram variáveis sem plausibilidade frente à composição nutricional.

Dentre as 40 variáveis selecionadas para a lista reduzida, 23 estiveram presentes nos primeiros modelos e nos segundos. De modo geral, as variáveis que apresen-

Tabela 4 - Sensibilidade (%) entre as distribuições de frequências de adolescentes por quartis de consumo de energia, proteínas, glicídios, lipídios, cálcio e ferro com a lista integral de alimentos e a reduzida e Coeficiente Kappa (K). Rio de Janeiro, 1996.

Table 4 – Sensitivity (%) between frequency distributions of adolescents per quartiles of consumption of energy, proteins, glycids, lipids, calcium, and iron with the complete and reduced lists of foods and the Kappa Coefficient (K). Rio de Janeiro, 1996.

Nutrientes	Proporção por quartis %				K*
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	
Energia (kcal)	0,98	0,91	0,93	0,87	0,98
Proteínas (g)	0,95	0,96	0,95	1,00	0,97
Glicídios (g)	1,00	0,98	0,96	0,96	0,97
Lipídeos (g)	0,87	0,85	0,92	0,93	0,97
Cálcio (mg)	1,00	0,96	0,89	0,98	0,99
Ferro (mg)	0,93	0,91	0,87	1,00	0,97

* valor de P < 0,001. * P value < 0.001.

taram elevado valor de coeficiente de determinação nos primeiros modelos com a lista integral de alimentos se mantiveram nos segundos com a lista reduzida, destacando-se apenas o modelo de proteína, no qual o feijão e o hambúrguer elevaram o valor deste coeficiente de forma importante (Tabela 5).

Discussão

De modo geral, estudos que objetivam reduzir listas de alimentos de questionários de frequência são desenvolvidos para avaliação do consumo de nutrientes específicos ou grupo de alimentos. A redução de lista de alimentos precisa estar intrinsecamente relacionada ao objetivo do estudo.

Esta questão é essencial para aplicação de toda modalidade de questionários de frequência alimentar porque estes instrumentos propiciam avaliar a associação entre fatores da dieta e a resposta sobre a condição de saúde/doença^{7,9,10,18-20}.

Para avaliar o consumo de lipídeos totais da dieta, o estudo de Coates *et al.*¹⁹ considerou necessária a utilização de apenas 13 alimentos em um breve questionário de frequência para aplicação por telefone. Já no estudo de Kennedy *et al.*⁽²⁰⁾, os autores reduziram para 15 uma relação de alimentos, com a finalidade de caracterizar o padrão da alimentação consumida, enquanto Block *et al.*⁹ desenvolveram e validaram uma lista simplificada em 60 alimentos de outra com 98, demonstrando

Tabela 5 - Coeficientes de determinação (R²)* dos alimentos em cada modelo de regressão linear múltipla com a lista de alimentos reduzida. Rio de Janeiro, 1996.

Table 5 – Determination coefficients (R²)* of foods in each linear multiple regression model with the reduced list of foods. Rio de Janeiro, 1996.

Alimentos*	R ²					
	Energia (kcal)	Proteínas (g)	Glicídios (g)	Lipídeos (g)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)
refrigerante	0,19	0,01	0,20	-	0,01	0,01
biscoito salgado	0,14	0,03	0,15	0,04	0,03	0,04
suco	0,10	-	0,02	0,01	0,02	0,03
macarrão*	0,09	0,08	0,02	0,06	0,10	0,05
açúcar	0,07	-	0,09	-	-	-
maçã	0,05	-	0,02	-	-	-
bife	0,07	0,22	-	0,33	-	0,15
pão francês	0,03	0,02	0,07	-	-	-
sorvete	0,02	0,01	0,01	0,05	0,04	-
batata frita/chips	0,02	-	0,01	0,10	-	-
laranja	0,02	0,01	0,14	-	0,03	-
biscoito doce	0,02	-	0,01	0,02	-	-
vísceras	0,02	0,05	-	0,01	-	0,06
peixe	0,01	0,01	-	0,03	-	0,01
arroz	-	-	0,05	-	-	-
pizza	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01
bolo	0,01	-	0,03	-	-	-
feijão	0,01	0,13	0,01	-	0,01	0,40
hambúrguer	0,01	0,15	-	0,15	0,01	0,13
queijo	-	0,02	-	0,03	0,18	-
ovo	-	0,01	-	-	-	0,01
frango	-	0,06	-	-	-	-
leite	-	0,05	-	0,01	0,43	-

* Os modelos resultantes da lista de 40 alimentos incluíram apenas estes alimentos com R²≥0,01. * Models resulting from the 40-food list included only the foods with R²≥0,01.

**macarrão foi analisado na PNS/RJ como preparação a bolonhesa. *Pasta was analyzed in PNS/RJ as Bolognese pasta.*

que o tempo requerido para resposta, que foi de 30 a 35 minutos, reduziu-se para 17 minutos.

Listas reduzidas de alimentos trazem maior complexidade quando se pretende avaliar o consumo de energia total, porque podem afetar o valor calórico total da dieta com a restrição de alimentos expressivos em teores calóricos²¹. Dependendo do estudo de associação, a energia altera os resultados, tanto quando for um fator determinante da condição de interesse ou enquanto variável de confusão associando-se à exposição e resposta. Para as duas situações, a associação entre o(s) nutriente(s) ou alimento e o resultado sobre a saúde poderá ser interpretado erroneamente^{1,21}.

No presente trabalho, a redução de lista de alimentos demonstrou, através dos dois modelos de regressão para energia, que não houve prejuízo em predizê-la a partir dos alimentos selecionados. A variância total para energia com a lista reduzida também apresentou bom desempenho. O resultado quanto à variável energia se afirmou ao se observar a comparação entre as médias de consumo com as duas listas de alimentos.

O uso preliminar de correlação para a seleção dos alimentos da lista integral facilitou o direcionamento das variáveis independentes, além de minimizar o efeito de multicolinearidade nos modelos^{11,12}. Segundo Kleimbaum et al.¹¹, essa prática permite maior refinamento para escolha de variáveis e minimização do efeito de multicolinearidade. Para Abramson¹², a multicolinearidade é de difícil controle e pode promover efeito expressivo sobre os achados.

A multicolinearidade é comumente observada em estudos dietéticos aplicando-se modelos de regressão. Contribui para isto, o fato de o consumo alimentar integrar diversos alimentos ao mesmo tempo, que inúmeras vezes são consumidos em combinações de forma dependente uns dos outros^{1,11}.

No presente estudo, a correlação entre os alimentos permitiu verificar nos mode-

los, a entrada de alguns que não apresentavam plausibilidade frente à composição nutricional e a variável dependente. O conhecimento sobre a composição nutricional dos alimentos ao se analisar modelos de regressão para compor questionários de frequência alimentar permite identificar alimentos que podem ser discriminantes específicos para algum nutriente frente à variabilidade de consumo no grupo⁹.

Estudiosos¹¹ defendem que o emprego simultâneo de correlação e regressão contribui de forma importante quando dentre os objetivos do estudo se apresenta a seleção de variáveis, acreditando que esta estratégia passa a integrar no conjunto as vantagens próprias a cada uma das técnicas em particular.

Tendo em vista estes preceitos, a análise de composição dos alimentos como estratégias foi importante, uma vez que se buscou obter de modelos matemáticos um conjunto de variáveis capazes de prever um processo biológico²², ou seja, a associação entre alimentos consumidos e os teores de energia, proteína, glicídio, lipídeo, cálcio e ferro da dieta.

Dentro deste contexto sobressai o necessário conhecimento biológico da associação entre variável dependente e independente ganhando espaço a plausibilidade. Em estudos epidemiológicos assegura-se que decisões sobre associação podem ser tomadas baseadas em análise de plausibilidade^{1,23}.

A construção de questionários de frequência alimentar semiquantitativos deve considerar a composição nutricional do alimento quanto à sua representatividade para os nutrientes de interesse nos estudos. Block et al.²⁴, apresentaram fórmula matemática que permite analisar esta representatividade.

A literatura aponta que a escolha do instrumento dietético a ser aplicado precisa também considerar as características da população alvo a qual se destina. Na importância desta questão, surgem alguns aspectos como idade, escolaridade e necessidade de maior participação do entrevistado²⁵.

Em se tratando de estudos aplicando questionários de frequência alimentar, Willett¹ alerta que listas de alimentos extensas contribuem para elevar a ausência de respostas em inúmeros itens. Esse fenômeno foi observado em pesquisas com adultos¹ e em outros grupos populacionais^{2,8,9}. Estudos com adolescentes, por exemplo, precisam considerar as próprias características do processo de desenvolvimento que ocorre nessa fase, quando se evidenciam aspectos como a disponibilidade de tempo integrado ao imediatismo²⁶⁻²⁸.

O presente estudo analisou a manutenção da capacidade de avaliação do consumo alimentar de energia, macronutrientes, cálcio e ferro, com a lista de alimentos reduzida frente à lista integral, obtendo-se resultados satisfatórios quanto à comparação de médias e a concordância coeficiente Kappa. Para Willett¹, esta análise pode ser considerada como teste piloto sobre a composição da lista. Estes testes são também empregados em estudos de validade, indispensáveis para aplicação de todo questionário de frequência alimentar^{1,5,9,14,29}.

Conclusão

Tendo em vista o objetivo do estudo, considerou-se que a lista reduzida atendeu à exigência de manter a capacidade de predição de energia, macronutrientes, cálcio e ferro, empregando menor número de alimentos do que o instrumento original.

As estratégias metodológicas adotadas para a construção da lista integraram técnicas retratadas na qualidade da seleção dos alimentos preditores desses fatores da dieta e na análise do consumo dos mesmos.

Embora o reduzido número de alimentos alcançado tenha diminuído para metade a lista do instrumento original, não se desvincula deste resultado que a proposta do presente trabalho esteve voltada exclusivamente para a redução do instrumento, e que todos os questionários de frequência alimentar, sejam originais ou mesmo reduzidos, devem se apoiar necessariamente em estudos de validação para qualquer grupo populacional.

Referências

1. Willett WC. *Nutritional Epidemiology*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 1998.
2. Furlan-Viebig R, Pastor-Valero M. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para o estudo de dieta e doenças não transmissíveis. *Rev Saude Publica* 2004; 38(4): 581-4.
3. Dehghan M, Hamad NA, Yusufali A, Nusrath F, Yusuf S, Merchant A. Development of a semi-quantitative food frequency questionnaire for use in United Arab Emirates and Kuwait based on local foods. *Nutr J* 2005; 4: 18. Disponível em <http://www.nutritionj.com/content/4/1/18>. Acessado em 27 de maio de 2005.
4. Fisberg RM, Martini LA, Slater B. Métodos de Inquéritos Alimentares In: Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. *Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas*. São Paulo: Manole; 2005.
5. Chiara VL. *Avaliação nutricional de adolescentes como instrumento na prevenção de doenças cardiovasculares* [tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Instituto de Medicina Social da UERJ; 2000.
6. Margetts BM, Nelson M. *Design concepts in nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1996.
7. Chiara VL, Sichieri R. Food consumption of adolescents. A simplified questionnaire for evaluating cardiovascular risk. *Arq Bras Cardiol* 2001; 77(4): 337-41.
8. Block G; Hartman AM; Naughton D. A reduced dietary questionnaire: development and validation. *Epidemiology* 1990; 1(1): 58-64.
9. Burley V, Cade J, Margetts B, Thompson R, Warm D. *Consensus Document On The Development, Validation And Utilisation Of Food Frequency Questionnaires*. England: Ministry of Agriculture Fisheries and Food; 2000.
10. Nelson M, Margetts BM. Design, planning, and evaluation of nutritional epidemiological studies In: Margetts BM, Nelson M. *Design concepts in nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1996: 39-63.
11. Kleinbaum DV, Kupper LL, Muller KE. *Applied regression analysis and other multivariable methods*. Boston: PWS-Kent Publishing Company; 1988.

12. Abramson JH. *Making sense of data: a self-Instruction manual on the interpretation of epidemiologic data*. 2nd. New York: Oxford University Press; 1994.
13. Sichieri R. *Epidemiologia da obesidade*. Rio de Janeiro: UERJ; 1998.
14. Disponível em <http://www.ims.uerj.br>. Acessado em 29 de setembro de 2006.
15. Hands ES. *Nutrients in food*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
16. Thompson JR. Estimating equations for kappa statistics. *Stat Med* 2001; 20(19): 2895-906.
17. SAS. *The SAS System*. Versão 7.12. SAS Institute Inc. Cary: USA; 1999-2001.
18. Nimsakul S, Collumbien M, Likit-Ekaraj V, Suwanarach C, Tansuhaj A, Fuchs GJ. Simplified dietary assessment to detect vitamin a deficiency. *Nutrition Research* 1994; 14: 325-36.
19. Coates RJ, Serdula MK, Byers T, Mokdad A, Jewell S, Leonard SB, Ritenbaugh C, Newcomb P, Mares-Perlman J, Chavez N. A brief telephone-administered food frequency questionnaire can be useful for surveillance of dietary fat intakes. *J Nutr* 1995; 125(6): 1473-83.
20. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1996; 95: 1103-8.
21. Willett C, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol* 1986; 124(1): 17-27.
22. Clayton D, Gill C. Covariate measurement errors in nutritional epidemiology: effects and remedies In: Margetts BM, Nelson M. *Design concepts in nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1996: 87-104.
23. Weed DL, Hursting SD. Biologic Plausibility in Causal Inference: Current Method and Practice. *Amer J Epidemiol* 1998; 147(15): 17-27.
24. Block G, Dresser CM, Hartman NA, Carrol MD. Nutrient sources in the American diet: quantitative data from the NHANES II survey. I. Vitamins and minerals. *Amer J Epidemiol* 1985; 122(1): 13-26.
25. Marchioni DML. Estudos Epidemiológicos em exposições nutricionais In: Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. *Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas*. São Paulo: Manole; 2005. p. 83-107.
26. Lyra J, Medrado B, Nascimento P, Galindo D, Moraes M, Pedrosa C. "A gente não pode fazer nada, só pode decidir sabor de sorvete". Adolescentes: de sujeito de necessidades a um sujeito de direitos. *Cad Cedes* 2002; 22(57): 9-21. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acessado em 10 de dezembro de 2005.
27. Rockett HRH, Colditz GA. Assessing diets of children and adolescents. *Amer J Clin Nutr* 1997; 65(4): 1116-22.
28. World Health Organization. *Discussion papers on adolescence. Nutrition in adolescence – issues and challenges for the health sector: issues in adolescent health and development*. Geneva; 2005.
29. Taylor RW, Goulding A. Validation of a short food frequency questionnaire to assess calcium intake in children aged 3 to 6 years. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52(6): 464-5.

Recebido em: 06/07/06
 Versão final reapresentada em: 08/03/07
 Aprovado em: 30/05/07