

ARTIGO ORIGINAL

Validade e reprodutibilidade de um questionário de frequência alimentar para crianças

Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire for children



Patrícia de Fragas Hinnig¹, Barbara Grassi Prado², Maria do Rosário Dias de Oliveira Latorre³

¹Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis (SC), Brasil.

²Centro Universitário Várzea Grande - UNIVAG.

³Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil.

Autor correspondente:

phinnig@yahoo.com.br

Manuscrito recebido: Janeiro 2018

Manuscrito aceito: Abril 2018

Versão online: Março 2018

Resumo

Introdução: Um Questionário de Frequência Alimentar Quantitativo (QUEFAC) foi construído por Hinnig et al. para avaliar a dieta habitual de crianças de 7 a 10 anos, uma vez que os desenvolvidos para adultos podem superestimar o consumo de crianças. Porém, precisa ser testado quanto sua validade e reprodutibilidade para se afirmar que o instrumento apresenta qualidade reconhecida.

Objetivo: Avaliar a reprodutibilidade e a validade do QUEFAC em crianças de 7 a 10 anos.

Método: A reprodutibilidade foi realizada com 89 crianças que responderam a dois QUEFAC's. A validade foi realizada com 167 crianças que responderam a três Recordatórios de 24 horas (método de referência) e a um QUEFAC. Para avaliação, utilizaram-se o teste t pareado e Wilcoxon, os coeficientes de correlação intraclasse e Kappa ponderado e análise dos gráficos de Bland-Altman.

Resultados: Para reprodutibilidade, observou-se diferença de médias para todos os nutrientes investigados, os coeficientes de correlação variaram de 0,12 a 0,54 e os valores de Kappa de 0,01 a 0,39. Na validade, observou-se diferença de média para todos os nutrientes, com exceção da energia e zinco, os coeficientes de correlação variaram de 0 a 0,37, valores de Kappa de 0 a 0,27 e gráficos de Bland-Altman mostraram distribuição aleatória para a maioria dos nutrientes investigados.

Conclusão: O QUEFAC não se mostrou válido para avaliação da dieta habitual dos últimos três meses em crianças de 7 a 10 anos em São Paulo e apresentou moderada reprodutibilidade para energia, proteínas, cálcio, fósforo, ferro, potássio, magnésio e vitamina B2.

Palavras-chave: consumo de alimentos, criança, questionários, validade dos testes, reprodutibilidade dos testes, avaliação nutricional.

Suggested citation: Hinnig PF, Prado BG, Latorre MRDO. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire for children. *J Hum Growth Dev.* 2018; 28(2):120-128. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.147217>

■ INTRODUÇÃO

O aparecimento, cada vez mais precoce, de doenças crônicas em crianças, influenciado por práticas alimentares errôneas, torna necessário o monitoramento de indicadores dietéticos que avaliem o consumo habitual de alimentos nesta faixa etária, com instrumentos específicos que realizem este monitoramento¹.

Os métodos mais utilizados para o monitoramento são o Registro Alimentar (RA), o Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h) e o Questionário de Frequência Alimentar (QFA). O RA estima o consumo habitual e deve ser preenchido por longos períodos de tempo em crianças, o que exige alta cooperação e, frequentemente, a necessidade dos pais como respondentes, além de treinamento prévio para preenchimento do registro. O R24h deve ser aplicado por vários dias para que represente a dieta habitual. A sua padronização e análise dos dados demanda maior tempo, o que dificulta, juntamente com o RA, sua utilização em um grande número de indivíduos².

A avaliação da dieta habitual pode ser realizada por uma única aplicação de um QFA específico para crianças. Internacionalmente, há poucos QFAs construídos para crianças de 7 a 10 anos^{1,3-5}. No Brasil, o estudo de Scagliusi *et al.*⁶ desenvolveu um QFA para uma população específica de escolares da Amazônia Ocidental Brasileira, e o estudo de Matos *et al.*⁷ criou um QFA para crianças de 4 a 11 anos de Salvador, Bahia. Não se tem conhecimento na literatura de QFA quantitativo construído para investigar o

consumo alimentar habitual de crianças em idade escolar no Estado de São Paulo que contenha alimentos com porções comumente consumidas nesta faixa etária.

Após a construção de instrumentos que avaliem o consumo alimentar, incluindo o QFA, é necessária a avaliação de sua validade e reprodutibilidade que permitirá avaliar fontes de erros inerentes ao uso do mesmo, ou seja, a adequação da própria lista de alimentos do questionário, a adequação do valor médio do nutriente assumido para cada item alimentar e o tamanho da porção⁸.

Em estudo realizado por Hinnig *et al.*⁹ foi proposto um Questionário de Frequência Alimentar Quantitativo (QUEFAC) para crianças de 7 a 10 anos para avaliar o consumo habitual em energia e macronutrientes dos últimos três meses em São Paulo. Detalhes da sua construção estão descritos no artigo de Hinnig *et al.*⁹. Após estudo piloto, o QUEFAC foi adaptado e consta de 76 itens alimentares e oito opções de frequência de consumo. Somente após a avaliação da reprodutibilidade e validade do QUEFAC poderá se afirmar que o instrumento apresenta qualidade reconhecida e poderá ser utilizado na avaliação e monitoramento das mudanças alimentares. Poderá, também, ser usado em estudos longitudinais sobre estilo de vida e saúde na idade escolar.

Assim, o objetivo foi avaliar a reprodutibilidade e a validade do Questionário de Frequência Alimentar Quantitativo (QUEFAC) em crianças de 7 a 10 anos.

■ MÉTODO

Tipo de estudo

Trata-se de estudo do tipo metodológico.

População de Estudo

Os estudos de reprodutibilidade e validade foram realizados com crianças de 7 a 10 anos matriculadas em escolas públicas dos municípios de Araraquara/SP e São Paulo, respectivamente.

O tamanho de amostra, em ambos os estudos, foi calculado utilizando a fórmula proposta por Machin *et al.*¹⁰, utilizando poder do teste de 0,9, valor de α de 5% e um coeficiente de correlação mínimo esperado de 0,3, obtendo-se um tamanho mínimo de amostra de 93 crianças. Entretanto, optou-se por selecionar o dobro de crianças (aproximadamente 180) prevendo possíveis recusas e perdas.

Critérios de inclusão

Foram considerados critérios de inclusão crianças de 7 a 10 anos que tenham o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos pais ou responsáveis.

Critérios de Exclusão

Foram excluídas crianças menores de sete anos e maiores de 10 anos e 11 meses. Crianças com alguma deficiência cognitiva ou que não tinham habilidade cognitiva suficiente para responder aos questionários foram também excluídas.

Estudo de reprodutibilidade

O estudo de reprodutibilidade foi realizado no mês de

abril de 2013 no município de Araraquara com crianças de 7 a 10 anos matriculadas do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas municipais. As crianças foram selecionadas por amostragem por conglomerado em que se realizou o sorteio de quatro escolas de um total de onze e posteriormente, se sortearam duas séries de cada escola. Do total de 179 crianças, doze não tinham a idade de interesse do estudo e foram excluídas. Dos 167 elegíveis, 114 (68,3%) devolveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, destes, 20 não conseguiram responder ao QUEFAC, uma criança foi perdida por doença, duas foram transferidas de escola e duas foram perdidas por apresentarem consumo > 5000 kcal. A amostra final foi composta de 89 crianças.

Para caracterização da amostra, um Questionário Socioeconômico foi enviado aos pais ou responsáveis para o preenchimento. Este questionário foi proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa¹¹ e classifica as famílias em classes sociais segundo Critérios de Classificação Econômica Brasil (CCEB).

A avaliação da reprodutibilidade foi realizada por meio da aplicação do QUEFAC em dois momentos nas crianças, com intervalo de 15 dias entre uma aplicação e outra. O QUEFAC foi respondido por meio de entrevista, em horário escolar, realizada por pesquisadores previamente treinados.

Detalhes da construção do QUEFAC estão descritos no artigo de Hinnig *et al.*⁹. O QUEFAC consta de 76 itens alimentares e oito opções de frequência de consumo (≥ 2 vezes ao dia, 1 vez ao dia, 5 a 6 vezes por semana, 2 a 4 vezes por semana, 1 vez por semana, 2 a 3 vezes por mês, 1 vez por mês e nunca). Cada item alimentar proposto possui três

opções de tamanho de porção que corresponde a uma porção pequena, média e grande. No QUEFAC, as crianças deveriam responder com qual frequência consomem determinada porção do item alimentar questionado, nos últimos três meses que antecederam sua aplicação.

Para auxiliar o escolar no relato da quantidade, a criança teve acesso aos utensílios mais utilizados no dia-a-dia para o relato das informações em medidas caseiras como colheres, xícaras, copos, escumadeira, pegador e concha. Um álbum de fotografias de porções de alimentos desenvolvido por Zabotto *et al.*¹² também foi utilizado para auxiliar as crianças no que se refere à quantidade. Um tabuleiro contendo as opções de frequência de consumo contidas no QUEFAC foi utilizado no momento da entrevista para auxiliar a criança no relato da frequência de consumo. A criança que não conseguiu responder ao QUEFAC por não saber relatar a frequência de consumo foi considerada como perda no estudo.

Estudo de validade

O estudo de validade foi conduzido no período de agosto a dezembro de 2013 com crianças de 7 a 10 anos matriculadas do 2º ao 5º ano de duas escolas públicas do município de São Paulo. Todas as crianças das séries descritas foram convidadas a participar do estudo. Das 380 que preencheram os critérios de inclusão, 221 (58,2%) foram autorizadas a participar do estudo pela assinatura do TCLE pelos responsáveis. Destas, 3 foram excluídas, pois eram crianças com deficiência impossibilitando à entrevista. Além disso, 1 criança mudou de cidade, 1 criança foi transferida de escola e outras 49 foram excluídas ou por não conseguirem responder ao QUEFAC ou ao R24h.

Sendo assim, a amostra final foi composta de 167 crianças que conseguiram responder ao QUEFAC e aos três R24h.

Em ambas as escolas, dois pesquisadores treinados realizaram a coleta de dados, durante o período escolar. Para avaliação da validade do QUEFAC, utilizou-se como método de referência a aplicação de três R24h, sendo um referente ao final de semana. Os R24h foram aplicados aproximadamente em um intervalo de 1 mês e o QUEFAC respondido quando da aplicação do 2º R24h, para representar a dieta habitual dos últimos três meses. A criança que não respondeu os três R24h foi considerada como perda.

Semelhante estratégia para auxiliar no relato da quantidade e da frequência utilizada no estudo de reprodutibilidade foi também utilizada para a avaliação da

RESULTADOS

A amostra para o estudo de reprodutibilidade foi composta por 89 crianças, sendo 65,2% do sexo feminino, 32,6% com idade de 8 anos (média = 9,1 anos, dp = 1,08) e 65,6% pertencentes à classe C (média salarial de 1.147,00 a 1.685,00 - equivalente a USD 347,2 a 510,37). No estudo de validade, a amostra foi composta por 57,5% de crianças do sexo feminino, 70,6% com idade entre 8 e 9 anos (média=9,2 anos, dp = 0,85) e 48,4% pertencentes à classe C.

As Tabelas 1 e 2 mostram os resultados da reprodutibilidade. Observaram-se diferenças estatisticamente significativas para energia e para todos os nutrientes avaliados sendo que as médias foram maiores

validade. A criança que não conseguiu responder ao QUEFAC por não saber relatar a frequência de consumo foi considerada como perda no estudo.

Os R24h foram padronizados e digitados no programa NutriQuanti* e o QUEFAC foi codificado e digitado em duplicata no programa DietSys versão 4.01.

Análise Estatística

Foi realizada análise descritiva para sexo, idade e nível socioeconômico. Foram calculadas a média e o desvio padrão para a idade e as proporções de crianças entre as faixas etárias, entre o sexo e nível socioeconômico.

Os dados de consumo alimentar provenientes do QUEFAC e do R24h foram ajustados pela energia segundo modelo proposto por Willett e Stampfer¹³. Os dados do R24h também foram ajustados para a variabilidade. A energia e os nutrientes foram avaliados segundo a aderência à curva normal pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. No estudo de reprodutibilidade, as variáveis lipídios, gordura saturada e colesterol foram transformadas em logaritmo e trabalhou-se com a variável Vitamina C sem a transformação, utilizando testes não paramétricos para este nutriente. No estudo de validade, a variável colesterol foi transformada em logaritmo e trabalhou-se com a variável Vitamina C sem a transformação.

Para avaliação da reprodutibilidade, as médias de energia e dos nutrientes ajustadas do 1º QUEFAC foram comparadas com os valores ajustados do 2º QUEFAC utilizando o teste t pareado ou Wilcoxon. Na validade, as médias de energia e dos nutrientes ajustadas dos três R24h foram comparadas com os valores ajustados do QUEFAC utilizando as mesmas análises.

Para reprodutibilidade e validade, calcularam-se os coeficientes de correlação intraclasse e os intervalos de confiança de 95%. Os dados de energia e nutrientes foram classificados em tercis de consumo, no estudo de reprodutibilidade, e em quartis de consumo, no estudo de validade e calculou-se o coeficiente Kappa ponderado para verificar a concordância. Os gráficos de Bland-Altman também foram utilizados para verificar presença de viés e distribuição aleatória dos dados no estudo de validade.

A análise dos dados foi realizada no programa Stata versão 10.0.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP (COEP/FSP-USP) (protocolo 0152.0.207.207-11).

no 1º QUEFAC. Os coeficientes de correlação intraclasse (rice) variaram de 0,12 para lipídios a 0,54 para o cálcio, sendo que não foram observadas correlações estatisticamente significativas para lipídios, carboidratos, vitamina C e colesterol (Tabela 1). Aproximadamente 44% das crianças foram classificadas no mesmo tercil de consumo por ambas aplicações do QUEFAC. Os coeficientes Kappa ponderado variaram de 0,01 para lipídios a 0,39 para zinco (Tabela 2).

As Tabelas 3 e 4 mostram os resultados do estudo de validade. As médias dos nutrientes foram significativamente diferentes entre os métodos, com exceção da energia e do zinco (p=0,538 e p=0,496,

respectivamente). Os coeficientes de correlação intra-classe (r_{icc}) variaram de 0,00 para gordura saturada e colesterol a 0,37 para vitamina C, sendo observadas fracas correlações estatisticamente significativas para energia, proteínas, cálcio, fósforo, sódio, potássio, magnésio, vitamina B2, vitamina C, retinol (Tabela 3). Aproximadamente, 70% das crianças foram classificadas no mesmo quartil ou com diferença de 1 quartil. Os coeficientes Kappa ponderado variaram de 0 para lipídios a 0,27 para retinol e foram estatisticamente significativos para energia, proteínas,

cálcio, fósforo, potássio, magnésio, vitamina B2, vitamina C e retinol (Tabela 4).

Foram feitos os gráficos de Bland-Altman para verificar a concordância entre a energia e os nutrientes do QUEFAC e do R24h. Observou-se o aumento da diferença entre os métodos com o aumento da média de consumo para energia, proteínas, ferro, potássio, vitamina B6, magnésio e colesterol. Para os demais nutrientes o gráfico mostrou distribuição aleatória (dados não apresentados).

Tabela 1: Reprodutibilidade do consumo em energia e dos nutrientes do 1º QUEFAC e do 2º QUEFAC de escolares de 7 a 10 anos, Araraquara – SP, 2013.

Nutrientes	1º QUEFAC		2º QUEFAC		p*	r_{icc}	ICC (95%)
	Média	Dp	Média	Dp			
Energia (kcal)	2395,86	733,34	2028,67	727,75	<0,001	0,44	0,25; 0,59
Proteínas (g)	95,09	15,83	81,17	16,16	<0,001	0,41	0,23; 0,57
Lipídios (g)	81,47	12,88	68,51	12,53	<0,001	0,12	-0,09; 0,32
Carboidratos (g)	340,26	35,07	289,14	30,03	<0,001	0,13	-0,08; 0,33
Cálcio (mg)	774,93	188,04	658,74	153,86	<0,001	0,54	0,38; 0,68
Fósforo (mg)	1501,93	209,75	1273,64	210,20	<0,001	0,42	0,23; 0,58
Ferro (mg)	16,12	3,57	13,95	3,59	<0,001	0,48	0,30; 0,62
Sódio (mg)	3684,06	605,46	3187,09	527,29	<0,001	0,25	0,05; 0,44
Potássio (mg)	3350,56	623,61	2757,72	580,98	<0,001	0,48	0,30; 0,62
Zinco (mg)	13,40	2,38	11,44	2,72	<0,001	0,37	0,17; 0,53
Magnésio (mg)	361,73	85,85	310,41	80,56	<0,001	0,52	0,36; 0,66
Vitamina B1 (mg)	2,17	0,37	1,84	0,30	<0,001	0,34	0,14; 0,51
Vitamina B2 (mg)	2,27	0,41	2,03	0,46	<0,001	0,49	0,31; 0,63
Niacina (mg)	21,94	3,35	18,74	2,97	<0,001	0,27	0,07; 0,46
Vitamina B6 (mg)	2,18	0,32	1,86	0,34	<0,001	0,22	0,02; 0,41
Vitamina C (mg)	128,59	109,00	85,46	64,11	<0,001**	0,16	-0,05; 0,35
Retinol (mcg)	295,97	107,83	258,32	110,76	0,005	0,35	0,16; 0,52
Gordura sat (g)	26,58	5,52	22,21	5,20	<0,001	0,24	0,03; 0,42
Colesterol (mg)	277,62	107,51	221,55	75,94	<0,001	0,15	-0,06; 0,35

*Teste t pareado; ** teste de Wilcoxon

Tabela 2: Classificação por tercil de consumo (%) de energia e nutrientes obtidos pelo 1º QUEFAC e 2º QUEFAC de escolares de 7 a 10 anos. Araraquara – SP, 2013.

Nutrientes	Mesmo tercil (%)	Diferença de 1 tercil (%)	Tercis opostos (%)	Kappa	p
Energia (kcal)	49.4	42.7	7.9	0.34	<0.001
Proteínas (g)	39.3	47.2	13.5	0.16	0.026
Lipídios (g)	30.3	51.7	18.0	0.01	0.447
Carboidratos (g)	40.4	40.4	19.2	0.11	0.089
Cálcio (mg)	52.8	36.0	11.2	0.34	<0.001
Fósforo (mg)	41.6	44.9	13.5	0.19	0.012
Ferro (mg)	43.8	47.2	9.0	0.26	<0.001
Sódio (mg)	38.3	40.4	21.3	0.06	0.230
Potássio (mg)	48.4	40.4	11.2	0.29	<0.001
Zinco (mg)	56.2	33.7	10.1	0.39	<0.001
Magnésio (mg)	49.4	38.2	12.4	0.29	<0.001
Vitamina B1 (mg)	40.4	36.0	23.6	0.06	0.230
Vitamina B2 (mg)	51.7	38.2	10.1	0.34	<0.001
Niacina (mg)	41.6	42.7	15.7	0.16	0.026
Vitamina B6 (mg)	37.1	47.2	15.7	0.11	0.089
Vitamina C (mg)	47.2	36.0	16.8	0.21	0.005
Retinol (mcg)	42.7	42.7	14.6	0.19	0.012
Gordura sat. (g)	41.6	47.2	11.2	0.21	0.005
Colesterol (mg)	48.3	36.0	15.7	0.24	0.002

Tabela 3: Validação do consumo em energia e dos nutrientes ajustados pela energia do QUEFAC e do R24h de escolares de 7 a 10 anos. São Paulo, 2013.

Nutrientes	QUEFAC		R24h		p*	r ^{icc}	ICC (95%)
	Média	Dp	Média	Dp			
Energia (kcal)	2086.53	701.33	2119.03	421.50	0.538	0.31	0.16; 0.44
Proteínas (g)	84.49	14.30	81.52	9.67	0.017	0.16	0.00; 0.30
Lipídios (g)	68.46	10.04	77.32	6.87	< 0.001	0.00	-0.15; 0.16
Carboidratos (g)	300.38	23.82	272.45	21.96	< 0.001	0.10	-0.05; 0.25
Cálcio (mg)	652.35	158.75	525.75	160.44	< 0.001	0.22	0.07; 0.36
Fósforo (mg)	1299.71	201.61	1026.65	136.57	< 0.001	0.17	0.02; 0.31
Ferro (mg)	14.13	3.51	10.99	1.84	< 0.001	0.10	-0.06; 0.24
Sódio (mg)	3241.0	512.48	3768.30	464.63	< 0.001	0.17	0.02; 0.32
Potássio (mg)	2911.56	552.79	1994.04	309.50	< 0.001	0.28	0.14; 0.42
Zinco (mg)	11.52	2.06	11.69	2.51	0.496	0.03	-0.13; 0.18
Magnésio (mg)	320.30	82.03	200.92	38.27	< 0.001	0.20	0.05; 0.34
Vitamina B1 (mg)	1.91	0.29	1.05	0.20	< 0.001	0.10	-0.05; 0.25
Vitamina B2 (mg)	1.89	0.43	1.14	0.31	< 0.001	0.28	0.14; 0.42
Niacina (mg)	19.08	2.56	15.12	2.18	< 0.001	0.15	0.00; 0.29
Vitamina B6 (mg)	1.86	0.34	0.77	0.15	< 0.001	0.11	-0.05; 0.25
Vitamina C (mg)	111.66	72.69	132.53	65.24	<0.001**	0.37	0.23; 0.49
Retinol (mcg)	224.56	94.33	190.32	87.78	< 0.001	0.23	0.08; 0.37
Gordura Sat. (g)	21.80	4.30	23.56	2.78	< 0.001	0.00	-0.20; 0.11
Colesterol (mg)	230.48	91.64	239.65	40.78	< 0.001	0.00	-0.20; 0.10

*Teste t pareado; ** teste de Wilcoxon

Tabela 4: Classificação por quartil de consumo (%) de energia e nutrientes obtidos pelo QUEFAC e R24h de escolares de 7 a 10 anos. São Paulo, 2013.

Nutrientes	Mesmo quartil (%)	Diferença de 1 quartil (%)	Diferença de 2 quartis (%)	Quartis opostos (%)	Kappa	p
Energia (kcal)	30.5	41.9	21.6	6.0	0.17	< 0.001
Proteínas (g)	31.7	37.7	21.6	9.0	0.14	< 0.001
Lipídios (g)	24.6	37.7	26.3	11.4	0.00	0.492
Carboidratos (g)	28.7	37.1	24.6	9.6	0.08	0.081
Cálcio (mg)	36.5	30.5	21.6	11.4	0.14	< 0.001
Fósforo (mg)	31.7	36.5	23.9	7.9	0.14	< 0.001
Ferro (mg)	24	44.3	19.8	11.9	0.04	0.239
Sódio (mg)	28.7	34.7	28.1	8.5	0.07	0.109
Potássio (mg)	32.9	38.3	22.7	6.1	0.18	< 0.001
Zinco (mg)	25.1	38.3	24.6	12.0	0.01	0.424
Magnésio (mg)	29.3	40.1	20.4	10.2	0.11	0.028
Vitamina B1 (mg)	28.7	38.3	20.9	12.1	0.07	0.109
Vitamina B2 (mg)	38.3	32.9	19.8	9.0	0.20	< 0.001
Niacina (mg)	26.3	38.3	25.7	9.7	0.05	0.189
Vitamina B6 (mg)	28.1	36.5	23.9	11.5	0.05	0.189
Vitamina C (mg)	38.3	34.7	17.4	9.6	0.21	< 0.001
Retinol (mcg)	40.7	36.5	13.8	9.0	0.27	< 0.001
Gordura Sat. (g)	29.9	34.7	21.0	14.4	0.04	0.240
Colesterol (mg)	26.9	38.9	21.6	12.6	0.04	0.240

DISCUSSÃO

O presente estudo verificou a reprodutibilidade e a validade de um QFA Quantitativo desenvolvido especificamente para crianças de 7 a 10 anos no Estado de São Paulo. Quatro resultados principais podem ser extraídos deste estudo: 1) em geral, as médias de energia e nutrientes avaliados pela primeira aplicação do QUEFAC foram maiores que os avaliados pela segunda aplicação do QUEFAC; 2) moderada reprodutibilidade para energia, proteínas, cálcio, fósforo, ferro, potássio, magnésio e vitamina B2, sendo não reproduzível para os demais nutrientes; 3) O QUEFAC não é indicado para representar a média do consumo do grupo para a maioria dos nutrientes investigados, com exceção de energia e zinco; 4) O QUEFAC não se mostrou válido para avaliação da dieta habitual dos últimos três meses em crianças de 7 a 10 anos em São Paulo.

Resultados insatisfatórios de reprodutibilidade e validade têm sido verificados em QFAs desenvolvidos para crianças que incluem a faixa etária de 7 a 10 anos. Estudos mostram coeficientes médios de correlação para reprodutibilidade que não ultrapassam 0,5^{1,3,5,14} e para validade os coeficientes médios são ainda menores e não ultrapassam 0,4^{3-5,7,14}.

Diversos aspectos devem ser considerados quanto à obtenção de resultados não satisfatórios de reprodutibilidade e validade, dentre eles a não concordância na literatura quanto ao valor satisfatório do coeficiente de correlação. Block *et al.*¹⁵, Romieu *et al.*¹⁶ e Willett⁸ sugerem coeficientes de 0,3 a 0,7, 0,2 a 0,5 e 0,4

a 0,7, respectivamente. Outros aspectos são a inexistência de padrão ouro como método de referência na área de consumo alimentar e a diferente natureza dos métodos comparados. O QFA é um instrumento para medir a dieta habitual, enquanto que o RA e o R24h são métodos que medem a dieta atual, sendo os últimos então aplicados por vários dias em uma tentativa de representar a dieta usual do QFA¹⁷.

Observaram-se moderada reprodutibilidade (coeficientes de correlação intraclasse entre 0,4 a 0,54), para energia, proteínas, cálcio, fósforo, ferro, potássio, magnésio e vitamina B2. Os coeficientes de correlação intraclasse encontrados (ricc= 0,12 a 0,54) foram maiores que os apresentados em estudo de Watson *et al.*¹⁴ em crianças australianas de 9 a 16 anos ($r=0,32$ a 0,44) e menores que os observados por Arnold *et al.*³ com crianças de 7 a 12 anos ($r=0,11$ a 0,69). A média do coeficiente de correlação intraclasse no estudo de reprodutibilidade foi de 0,36, sendo esta maior que a observada em estudo de Watson *et al.*¹⁴ ($r=0,32$) e em estudo de Preston *et al.*⁵ com escolares do 5º ano de Porto Rico, México, ($r=0,21$). As baixas correlações encontradas (<0,4) podem ser explicadas pela grande variabilidade no consumo intrapessoal e implica não necessariamente em um instrumento não replicável, mas que não forneceu medidas estáveis ao longo do tempo¹⁸.

A diferença de médias observada para todos os nutrientes no estudo de reprodutibilidade implica na imprecisão do QUEFAC em estimar a média do grupo.

Além disso, observaram-se maiores valores médios dos nutrientes na primeira aplicação do QUEFAC quando comparada à segunda aplicação, semelhantes aos resultados encontrados na literatura^{5,19}. No entanto, Gibson¹⁷ relata que a observação de médias estatisticamente iguais entre as aplicações não indica boa reprodutibilidade do método, mas sim o efeito de confusão da grande variação intrapessoal, o que também pode ser justificado no presente estudo.

Valores de Kappa ponderado na avaliação da reprodutibilidade (0,01 a 0,39), foram menores aos encontrados por Watson *et al.*¹⁴ (0,36 a 0,54), indicando a imprecisão do QUEFAC em classificar as crianças em níveis de consumo. Em um momento a criança pode ser classificada com alto consumo do nutriente de interesse e, na segunda aplicação, pode ser classificada com baixo consumo do mesmo nutriente, o que implica na imprecisão do QUEFAC em classificar as crianças em níveis de consumo.

Valores altos de reprodutibilidade também são questionados por Beaton²⁰, que discute se as correlações encontradas são devido aos sujeitos repetirem os mesmos erros, mais do que o consumo ser relativamente constante neste período.

No estudo de validade do QUEFAC, a variação do coeficiente de correlação intraclasse calculado ($r_{icc}=0$ a 0,37) foi menor que os reportados na literatura^{3,6,14,21}, porém maior que os observados por Matos *et al.*⁷ em crianças de Salvador que variou de 0,14 a 0,29. Kobayashi *et al.*⁴, Watson *et al.*¹⁴ ($r=0,39$) e Scagliusi *et al.*⁶ ($r=0,46$) verificaram uma média do coeficiente de correlação para seus questionários de frequência alimentar maiores que a observada no presente estudo ($r=0,16$). Semelhante média foi encontrada por Matos *et al.*⁷ de 0,21 e menor média foi verificada por Preston *et al.*⁵ de 0,10.

As baixas correlações encontradas refletem uma baixa relação de aproximação linear entre os métodos pela grande variação da diferença intrapessoal⁴. Segundo Nelson¹⁸ e Gibson¹⁷, quando a correlação é baixa, há incremento de pessoas mal classificadas no topo ou nos extremos da distribuição de consumo e sugere que, pelo menos, um dos métodos não é válido. Assim, a sensibilidade do questionário pode ser tão fraca que pode falhar em demonstrar associações entre dieta e doença. Ao contrário, boa concordância entre os métodos não necessariamente indica validade, pois a concordância pode ser devido a ambos os métodos apresentarem erros similares.

Serdula *et al.*²² sugerem que o QFA seja melhor utilizado para classificar os indivíduos em categorias de consumo, ao invés de quantificar seu consumo habitual. Neste caso, o QUEFAC, no estudo de validade, mostrou baixa a razoável concordância em classificar os indivíduos acuradamente em quartis de consumo, conforme observado pelos valores de Kappa ponderado que não ultrapassaram 0,40, de forma semelhante aos observados por Watson *et al.*¹⁴ e Matos *et al.*⁷. Segundo Block¹⁵, para pesquisas epidemiológicas, o QFA, pelo menos, deveria apresentar boa concordância para classificar os indivíduos corretamente em baixo, médio e alto consumo de determinado nutriente que se quer estudar para verificar

quais indivíduos apresentam maior risco para determinada doença a depender do consumo observado.

O teste de diferença de médias entre o R24h e o QUEFAC mostrou-se estatisticamente significativo para todos os nutrientes avaliados, com exceção da energia e zinco, semelhante ao observado por Matos *et al.*⁷, que observaram diferença estatisticamente significativa entre as médias para todos os nutrientes avaliados. Portanto, para a maioria dos nutrientes investigados, o QUEFAC não se mostrou válido para representar a média de consumo do grupo, o que implica que o QUEFAC não é apropriado em estudos que relacionam a prevalência de doenças com o consumo em grupos distintos¹⁸.

Block¹⁵ descreve que a verificação da validade é extremamente difícil quando se trata de consumo alimentar, pois requer que a verdade seja conhecida. Se a verdade não está disponível, os investigadores têm que usar outros critérios, validando o seu método com outro melhor aceito, mas que não é validado contra a verdade. Discute-se, portanto, de acordo com a definição do que seria validade, se os estudos estão validando um QFA ou simplesmente realizando comparação entre métodos de consumo.

Além disso, o QFA e o método utilizado como de referência divergem em sua natureza. O QFA é um método para medir a dieta habitual, enquanto que o R24h mede a dieta atual dos indivíduos. Por este motivo, discute-se se os métodos realmente medem o consumo alimentar no mesmo espaço de tempo propostos.

Algumas limitações podem ser apontadas no presente estudo. Apesar de ter se tomado o cuidado, no momento do desenvolvimento do QUEFAC, para não haver duplicidade de alimentos nos itens alimentares, alguns alimentos poderiam estar contidos como ingredientes de preparações que também faziam parte do QUEFAC, superestimando seu consumo, fato este também discutido por Sahashi *et al.*²³ ao validar um QFA em crianças de 6 anos de idade.

Outra limitação descrita é o relato do consumo alimentar de crianças nesta faixa etária, devido à imaturidade cognitiva, comprovada pelo alto número de crianças que não conseguiram responder ao QUEFAC ($n=54$), em especial à frequência de consumo. Para estas crianças, os dados não foram analisados, permanecendo somente daquelas que, por ocasião da avaliação da entrevista, tivessem pelo menos a avaliação “Regular” em relação ao relato da frequência de consumo. É possível que, a entrevista realizada com os pais, obtivesse melhores resultados de confiabilidade e validade, porém, estes não acompanham as crianças o tempo inteiro, além de muitas frequentarem a escola em período integral, o que pode implicar também em imprecisões, o que torna a decisão do melhor respondente nesta faixa etária ainda controversa²⁴.

O presente estudo contribui com a área de Epidemiologia Nutricional, especificamente na avaliação de instrumentos de consumo alimentar, sendo este o primeiro estudo que verificou a reprodutibilidade e a validade de um QFA Quantitativo desenvolvido especificamente para crianças de 7 a 10 anos no Estado de São Paulo, com porções comumente consumidas por esta faixa etária. Apesar dos resultados de avaliação

da validade e reprodutibilidade do QUEFAC não se mostrarem adequadas para sua utilização, este estudo contribuiu para avaliar as fontes de erros inerentes a este instrumento, ou seja, a possibilidade de adequação da própria lista de alimentos do questionário, a adequação do valor médio do nutriente assumido para cada item alimentar e o tamanho da porção do alimento. Após os ajustes apontados, o QUEFAC poderá ser utilizado na avaliação e monitoramento do consumo habitual de crianças em idade escolar e contribuir para avaliação e planejamento de políticas públicas.

■ CONCLUSÃO

Em conclusão, O QUEFAC não se mostrou válido para avaliação da dieta habitual dos últimos três meses em crianças de 7 a 10 anos em São Paulo. O método superestimou a maioria dos nutrientes investigados e não refletiu a média do grupo para todos os nutrientes,

Recentes propostas para aperfeiçoar os métodos de investigação do consumo alimentar em crianças têm sugerido o uso concomitante do QFA com o R24h, o que traz uma nova perspectiva para o uso do QFA em estudos epidemiológicos²⁵. Apesar do QUEFAC não ter mostrado validade satisfatória para avaliar a dieta habitual quando aplicado isoladamente, pode-se discutir a possibilidade de avaliar suas propriedades psicométricas utilizando concomitantemente o R24h, tendo a criança como respondente e, em uma segunda análise, os pais, para verificar qual o melhor respondente do método.

com exceção de energia e zinco, além de mostrar fraca concordância em classificar as crianças em quartis de consumo. Além disso, o QUEFAC apresentou moderada reprodutibilidade para energia, proteínas, cálcio, fósforo, ferro, potássio, magnésio e vitamina B2.

■ REFERENCES

1. Rockett HR, Wolf AM, Colditz GA. Development and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess diets of older children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* 1995;95(3):336-40. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8223\(95\)00086-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8223(95)00086-0)
2. Biró G, Hulshof KF, Ovesen L, Amorim Cruz JA; EFCOSUM Group. Selection of methodology to assess food intake. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56 (Suppl 2):S25-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601426>
3. Arnold JE, Rohan T, Howe G, Leblanc M. Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire designed for use in girls age 7 to 12 years. *Ann Epidemiol.* 1995;5(5):369-77. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/1047-2797\(95\)00034-5](http://dx.doi.org/10.1016/1047-2797(95)00034-5)
4. Kobayashi T, Kamimura M, Imai S, Toji C, Okamoto N, Fukui M, et al. Reproducibility and validity of the food frequency questionnaire for estimating habitual dietary intake in children and adolescents. *Nutr J.* 2011;10:27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-10-27>
5. Preston AM, Palacios C, Rodríguez CA, Vélez-Rodríguez RM. Validation and Reproducibility of a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire for Use in Puerto Rican Children. *P R Health Sci J.* 2011;30(2):58-64.
6. Scagliusi FB, Garcia MT, Indiani ALC, Cardoso MA. Relative validity of a food frequency questionnaire developed to assess food intake of schoolchildren living in the Brazilian Western Amazon. *Cad Saude Publica.* 2011;27(11):2197-206. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2011001100013>
7. Matos SM, Prado MS, Santos CA, D'Innocenzo S, Assis AM, Dourado LS, et al. Validation of a food frequency questionnaire for children and adolescents aged 4 to 11 years living in Salvador, Bahia. *Nutr Hosp.* 2012; 27(4):1114-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5883>
8. Willett WC. *Nutritional Epidemiology.* New York: Oxford University Press, 1998.
9. Hinnig PF, Mariath AB, Freaza SEM, Gambardella AMD, Bergamaschi DP. Construção de um Questionário de Frequência Alimentar Quantitativo para crianças de 7 a 10 anos. *Rev Bras Epidemiol.* 2014;17(2):479-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4503201400020015ENG>
10. Machin D, Campbell M, Fayers P, Pinol A. *Sample size table for clinical studies.* 2ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1997.
11. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério Padrão de Classificação Econômica/ Brasil. 2008. [cited 2011 Nov 25] Available from: [file:///C:/Users/User/Downloads/CCEB%202008%20%20Em%20vigor%20em%202008%20\(base%20LSE%202005\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/CCEB%202008%20%20Em%20vigor%20em%202008%20(base%20LSE%202005).pdf)
12. Zabotto CB, Vianna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Goiânia: Nepa/Unicamp; 1996.
13. Willett W, Stamfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiological analyses. *Am J Epidemiol.* 1986;124(1):17-27.
14. Watson JF, Collins CE, Sibbritt DW, Dibley MJ, Garg ML. Reproducibility and comparative validity of a food frequency questionnaire for Australian children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2009; 6:62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1479-5868-6-62>

15. Block G. A review of validations of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol.* 1982;115(4):492-505. DOI: <https://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a113331>
16. Romieu I, Stampfer MJ, Stryker WS, Hernandez M, Kaplan L, Sober A, et al. Food predictors of betacarotene and alpha-tocopherol: validation of a food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol.* 1990;131(5):864-76.
17. Gibson, RS. *Principles of Nutritional Assessment.* Oxford: Oxford University Press, 1990.
18. Nelson M. The validation of dietary questionnaires. In: Margetts BM, Nelson M. *Design Concepts in Nutritional Epidemiology.* 2.ed. Oxford: Oxford University Press, 1997.
19. McPherson RS, Hoelscher DM, Alexander M, Scanlon KS, Serdula MK. Dietary assessment methods among school-aged children: validity and reliability. *Prev Med.* 2000;31(2):S11-33. DOI: <https://dx.doi.org/10.1006/pmed.2000.0631>
20. Beaton GH. Interpretation of results from diet history studies. In: Kohlmeier L. *The Diet History Method. Proceedings of the 2nd Berlin Meeting on Nutritional Epidemiology.* London: Smith-Gordon; 1989.
21. Rockett HR, Colditz GA. Assessing diets of children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1997;65(4 Supl):S1116-22. DOI: <https://dx.doi.org/10.1093/ajcn/65.4.1116S>
22. Serdula MK, Alexander MP, Scanlon KS, Bowman BA. What are preschool children eating? A review of dietary assessment. *Annu Rev Nutr.* 2001;21:475-98. DOI: <https://dx.doi.org/10.1146/annurev.nutr.21.1.475>
23. Sahashi Y, Tsuji M, Wada K, Tamai Y, Nakamura K, Nagata C. Validity and reproducibility of food frequency questionnaire in Japanese children aged 6 years. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2011;57(5):372-6.
24. Livingstone MB, Robson PJ. Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc.* 2000;59(2):279-93. DOI: <https://dx.doi.org/10.1017/S0029665100000318>
25. Subar AF, Dodd KW, Guenther PM, Kipnis V, Midthune D, McDowell M, et al. The food propensity questionnaire: concept, development, and validation for use as a covariate in a model to estimate usual food intake. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(1):1556-63. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2006.07.002>

Abstract

Introduction: A Quantitative Food Frequency Questionnaire (QUEFAC) was developed by Hinnig et al. (2010) to evaluate the usual food consumption of children 7 to 10 years old, since those developed for adults may overestimate the consumption of children. However, its validity and reproducibility must be tested to assert that the instrument has a recognized quality.

Objective: To assess the reproducibility and validity of the QUEFAC to children aged 7 to 10 years.

Methods: Reproducibility was tested with 89 children who responded to two QUEFAC's. Validity was tested with 167 children who responded to three 24-hour recalls (reference method) and one QUEFAC. For the evaluation, the paired t-tests, Wilcoxon, intraclass correlation coefficients, weighted Kappa and analysis of the Bland-Altman graphs were used.

Results: For reproducibility, mean differences were observed for all nutrients investigated, correlation coefficients ranged from 0.12 to 0.54 and Kappa values from 0.01 to 0.39. For validity, mean differences for all nutrients were observed, except for energy and zinc, correlation coefficients ranged from 0 to 0.37, Kappa values from 0 to 0.27. Bland-Altman graphs showed a random distribution for most of the nutrients investigated.

Conclusion: The QUEFAC was not valid for evaluation of usual food consumption of the last three months in children aged 7 to 10 years in São Paulo and presented moderate reproducibility for energy, protein, calcium, phosphorus, iron, potassium, magnesium and vitamin B2.

Keywords: food consumption, child, questionnaires, validity of results, reproducibility of results, nutritional assessment.

©The authors (2018), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.