

VALIDAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR (QFA) PARA AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DE EDULCORANTES E SUA APLICAÇÃO EM UM GRUPO DE CRIANÇAS PORTADORAS E NÃO PORTADORAS DE DIABETES

Mariana T. Haraoka^{1*}, Talita F. S. Andrade², Alline A. L. Tribst³, Regina E. Jordão⁴, Adriana P. A. Bragotto⁵

1. Estudante de graduação da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas (FEA-UNICAMP)
2. Estudante de mestrado da FEA-UNICAMP
3. Pesquisadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA-UNICAMP)
4. Professora da Faculdade de Nutrição da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCAMP)
5. Professora da FEA-UNICAMP

Resumo

Os edulcorantes são aditivos alimentares utilizados como substitutos de açúcares na dieta de portadores de diabetes, cujas ingestões são consideradas seguras quando ocorrem abaixo da Ingestão Diária Aceitável (IDA). Dado que a população infantil diabética é considerada um grupo de risco pela possibilidade de extrapolação da IDA destes aditivos, o presente trabalho desenvolveu e validou (face e conteúdo) um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) para avaliar a ingestão de edulcorantes de alta intensidade por crianças de 2 a 12 anos portadoras e não portadoras de diabetes. A partir dos dados de consumo alimentar obtidos na validação de face, calculou-se a ingestão diária estimada (IDE) dos edulcorantes utilizando o método determinístico (*tier 2*) e caracterizou-se potenciais riscos à saúde. Os resultados obtidos validaram o QFA e indicaram elevado consumo de ciclamato de sódio, glicosídeos de esteviol e sacarina nos altos percentis.

Autorização legal: Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP) – CAAE 29492720.9.0000.5404

Palavras-chave: aditivos; inquérito alimentar; adoçantes

Apoio financeiro: Serviço de Apoio ao Estudante (SAE-UNICAMP)

Trabalho selecionado para a JNIC: UNICAMP

Introdução

Os edulcorantes são aditivos alimentares definidos como substâncias diferentes dos açúcares que conferem sabor doce aos alimentos (BRASIL, 1997). A substituição da sacarose por estes aditivos favorece dietas com baixo índice glicêmico, o que é desejável para indivíduos portadores de diabetes (DEWINTER *et al.*, 2016). Entretanto, para que o consumo de edulcorantes possa ser considerado seguro, o mesmo deve estar abaixo da sua Ingestão Diária Aceitável (IDA) (CODEX ALIMENTARIUS, 2014). No Brasil, são escassos os dados sobre o consumo de edulcorantes pela população e não há informações sobre a exposição de crianças portadoras de diabetes a estes aditivos.

A partir de dados de consumo de alimentos e dados de ocorrência de edulcorantes, é possível determinar a Ingestão Diária de Estimada (IDE) dessas substâncias (JECFA, 2001). Portanto, os inquéritos alimentares constituem instrumentos fundamentais utilizados na obtenção de dados qualitativos e quantitativos acerca do consumo alimentar de uma população. Dentre os métodos de avaliação existentes, pode-se citar o questionário de frequência alimentar (QFA). A fim de garantir a eficiência deste instrumento, as validações de face e de conteúdo mostram-se pré-requisitos mínimos (ALBIERO, 2018).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar a validação de um QFA e aplicá-lo em um grupo de crianças portadoras e não portadoras de diabetes para uma avaliação preliminar da exposição aos seguintes edulcorantes de alta intensidade: acessulfame de potássio; aspartame; ciclamato de sódio; sacarina; sucralose; glicosídeos de esteviol; neotame e advantame.

Metodologia

1. DESENVOLVIMENTO DO QFA

O QFA (versão 1) foi estruturado com uma seção de identificação da criança, seguido de 9 blocos temáticos. Os blocos A a H compreendem as questões referentes aos grupos alimentares selecionados com base na literatura (adoçantes de mesa; sucos; refrescos; refrigerantes; guloseimas; doces; bebidas lácteas; bolos e biscoito doce); e o bloco I aborda questões socioeconômicas (SOUZA *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2018).

2. VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE FACE DO QFA

A validação de conteúdo foi realizada por 9 especialistas (nutricionistas, engenheiros de alimentos e especialistas em estudos com consumidores), que avaliaram cada bloco do QFA (versão 1) em termos de representatividade, clareza, abrangência e opções de resposta (ALBIERO, 2018). Depois, calculou-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) para cada bloco do QFA e para o instrumento como um todo, conforme a equação a seguir (POLIT e BECK, 2006).

$$IVC = \frac{\text{n}^\circ \text{ de respostas "bom" ou "ótimo"}}{\text{n}^\circ \text{ total de respostas}}$$

Após revisão, obteve-se a versão 2 do QFA, o qual foi aplicado em 5 pais/responsáveis por crianças não diabéticas a fim de realizar uma pré-validação de conteúdo e ajustes necessários, que resultaram na versão 3 do questionário. Então, para validação de face, o QFA (versão 3) foi aplicado em 6 pais/responsáveis por crianças diabéticas e 6 pais/responsáveis por crianças não diabéticas, via entrevistas telefônicas. Estes responderam a frequência, tipo, marca e o volume da porção consumida dos grupos alimentares e julgaram o QFA em termos de entendimento e número de questões, simplicidade e tempo de aplicação (ALBIERO, 2018).

3. ESTIMATIVA DE INGESTÃO DE EDULCORANTES E CARACTERIZAÇÃO DE RISCO

Os cálculos de ingestão diária estimada (IDE) para todos os edulcorantes foram realizados de acordo com a seguinte equação:

$$IDE = \frac{\sum(Fv \times Cv)}{pc}$$

onde: IDE = ingestão diária estimada; v = categoria de alimento; Fv = quantidade do alimento v consumido por dia (kg); Cv = concentração do edulcorante no alimento/bebida (mg/kg); pc = peso corpóreo (kg).

Os produtos consumidos pelas crianças e descritos no QFA foram agrupados nas seguintes categorias: adoçantes e açúcares; bebidas; produtos lácteos; achocolatados em pó; produtos de panificação; sobremesas; balas; e outros doces. Para verificar a presença de edulcorantes nos produtos consumidos, utilizou-se um banco de dados previamente elaborado pelo nosso grupo de pesquisa (PIZANO *et al.*, 2019) ou pesquisou-se, em mercados de São Paulo, produtos de marcas variadas para analisar suas formulações.

Neste estudo, foram considerados todos os possíveis edulcorantes presentes na categoria do alimento consumido pela criança, independentemente do tipo de produto e marca. Neste caso, mesmo que uma categoria contenha um único produto com determinado edulcorante, foi assumida a presença deste edulcorante na categoria como um todo. Esta abordagem considera que a criança pode eventualmente consumir diferentes produtos de uma mesma categoria e diferentes marcas de um mesmo produto desta categoria.

Por fim, as concentrações de edulcorantes utilizadas nos cálculos correspondem às concentrações máximas permitidas pela legislação (BRASIL, 2008), exceto para adoçantes. Para tais concentrações, utilizou-se o estudo realizado por Barraij *et al.* (2021). Para caracterizar os riscos à saúde, as IDE foram comparadas com os valores de IDA estabelecidos pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA).

Resultados e Discussão

1. VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE FACE

Os resultados da validação de conteúdo do QFA estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Índice de Validação de Conteúdo do QFA.

Bloco	Critério de Avaliação				IVC por bloco
	Representatividade	Clareza	Abrangência	Opções de resposta	
Identificação	1,00	1,00	1,00	0,89	0,96
A	0,89	0,44	0,89	0,78	0,85
B	0,89	0,89	0,89	0,78	0,85
C	1,00	0,89	1,00	1,00	1,00
D	1,00	0,89	0,89	0,89	0,93
E	1,00	0,89	1,00	0,89	0,96
F	1,00	0,89	1,00	0,89	0,96
G	1,00	0,89	1,00	0,89	0,96
H	1,00	0,89	0,889	0,89	0,93
I	1,00	1,00	1,00	0,89	0,96
IVC total					0,94

Fonte: Elaborado pela autora.

A representatividade apresentou um IVC máximo (1,0) para 80% das seções e um índice de 0,89 para as demais seções. A clareza obteve um IVC 0,89 para 70% das seções; enquanto que a abrangência apresentou índices de 1 e 0,89 para 60% e 40% das seções, respectivamente. No que concerne às opções de respostas, 70% das seções obtiveram um IVC de 0,89 e 20% apresentaram índice de 0,78.

Para que um instrumento seja considerado válido, sua concordância mínima deve ser 0,8, enquanto que a concordância recomendada deve ser igual ou superior a 0,9 (POLIT e BECK, 2006). O QFA apresentou pouca variação de concordância entre seções ($IVC_{\min} = 0,85$ e $IVC_{\max} = 1,00$) e um bom IVC total (0,94), podendo-se afirmar, portanto, que o QFA é válido. Tais resultados também se assemelham com os dados da literatura. Albiero (2018), em estudo sobre o desenvolvimento e validação de conteúdo e de face de um instrumento para avaliação

das práticas alimentares de estudantes universitários, obteve um IVC total de 0,94 para o questionário e os índices referentes às seções variaram entre 0,91 e 0,97.

Após a validação de conteúdo e revisado o QFA, iniciou-se a pré-validação do questionário, que indicou a necessidade de adicionar creme de avelã ao QFA e de realizar pequenos ajustes em sua estrutura. Já na etapa de validação, 92% dos participantes consideraram que foi fácil entender e simples de responder às perguntas do QFA e 100% consideraram bom o número de perguntas. As entrevistas apresentaram duração mínima e máxima de 16 e 33 minutos, respectivamente, sendo o tempo médio de 22 minutos e 20 segundos. Quando questionados sobre o tempo gasto para responder o questionário, 67% dos participantes consideraram bom e 33%, rápido. Nenhum participante pensou em desistir da pesquisa. Tais resultados são similares aos obtidos no estudo de Albiero (2018), em que a quantidade de participantes que consideraram as questões fáceis de compreender e simples de responder foi de 96% e 94%, respectivamente.

2. ESTIMATIVAS DE INGESTÃO E CARACTERIZAÇÃO DE RISCO

As tabelas 2 e 3 apresentam os resultados das estimativas de ingestão de edulcorantes por crianças diabéticas e não diabéticas, respectivamente. Nestas, excluiu-se o advantame, pois não foi encontrado tal edulcorante nos produtos do banco de dados.

Tabela 2 – Ingestão Diária Estimada (IDE) de edulcorantes por crianças diabéticas.

	IDE em mg/kg pc						
	Acesulfame de potássio	Aspartame	Ciclamato de sódio	Sacarina	Sucralose	Glicosídeos de esteviol*	Neotame
Média	3,12	7,41	5,54	2,47	3,57	2,03	0,05
Máxima	6,53	18,84	11,50	8,92	7,50	6,26	0,11
P5	1,58	3,03	2,50	0,54	1,81	0,45	0,02
P50	2,57	5,96	4,47	1,30	2,90	1,40	0,06
P90	5,04	13,23	9,26	5,55	5,84	4,14	0,08
P95	5,79	16,03	10,38	7,24	6,67	5,20	0,10
P97,5	6,16	17,43	10,94	8,08	7,08	5,73	0,10
IDA (JECFA)	15	40	11	5	15	4*	2

*Expresso em esteviol.

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 3 – Ingestão Diária Estimada (IDE) de edulcorantes por crianças não diabéticas.

	IDE em mg/kg pc						
	Acesulfame de potássio	Aspartame	Ciclamato de sódio	Sacarina	Sucralose	Glicosídeos de esteviol*	Neotame
Média	4,03	7,98	7,57	1,52	4,69	2,10	0,02
Máxima	9,47	20,29	18,29	3,60	10,99	5,18	0,04
P5	1,64	3,39	2,78	0,51	1,95	0,74	0,00
P50	3,53	6,05	6,65	1,32	4,13	1,88	0,02
P90	6,61	13,92	12,98	2,72	7,64	3,68	0,03
P95	8,04	17,10	15,64	3,16	9,32	4,43	0,03
P97,5	8,75	18,70	16,96	3,38	10,15	4,80	0,04
IDA (JECFA)	15	40	11	5	15	4*	2

*Expresso em esteviol.

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir dos resultados apresentados, nota-se que, para o grupo de crianças diabéticas, a IDE média e todos os percentis de exposição para cada edulcorante encontram-se abaixo da IDA, exceto para a sacarina e os glicosídeos de esteviol, que apresentaram valores de percentil 90 acima da IDA. Ao comparar a estimativa máxima com os limites estabelecidos pelo JECFA, houve excedente de 4,54% da IDA de ciclamato de sódio, 78,4% de sacarina e 56,5% de glicosídeos de esteviol. Para as crianças não diabéticas, todas as estimativas médias, máximas e percentis foram inferiores à IDA, exceto para o ciclamato de sódio e os glicosídeos de esteviol. O ciclamato de sódio apresentou percentil 90 acima da IDA e sua estimativa máxima a ultrapassou em 66,27%. Já os glicosídeos de esteviol apresentaram percentil 95 acima da IDA e sua estimativa máxima excedeu em 29,5%. Assim, observa-se que os dois grupos ultrapassaram a IDA de ciclamato de sódio e glicosídeos de esteviol nos altos percentis de exposição.

Os resultados assemelham-se com outros trabalhos da literatura. Em estudo realizado por Cagnasso *et al.* (2007), avaliou-se o consumo de edulcorantes por indivíduos de 3 a 18 anos e 1,5% dos participantes ultrapassaram em até 72,7% a IDA de ciclamato. Ressalta-se que 75% dos alunos consumiam bebidas não alcoólicas contendo adoçantes, sendo que 5,2% dos indivíduos ingeriam de 50 a 100% IDA a partir de bebidas. Dewinter *et al.* (2016), ao avaliarem o consumo de edulcorantes por crianças e adolescentes de 4 a 18 anos, observaram excedentes de até 116,7%, 0,6% e 18,8% de ciclamato, sacarina e glicosídeos de esteviol, respectivamente, para crianças de 4 a 6 anos no percentil 95.

Conclusões

A partir do presente estudo, foi possível realizar a validação de conteúdo e de face do Questionário de Frequência Alimentar, garantindo sua eficiência. Este instrumento foi avaliado pelo Comitê de Especialistas e obteve um Índice de Validação de Conteúdo total de 0,94, sendo superior à concordância mínima, enquanto que suas seções apresentaram pouca variação de concordância. A validação de face também apresentou resultados: 92% dos participantes consideraram que foi fácil entender e simples de responder o QFA; 100% acharam um bom número de perguntas; 67% consideraram que o tempo de aplicação do QFA foi bom e 33%, rápido; além de nenhum participante pensar em desistir da pesquisa. Assim, afirma-se que o QFA é válido.

A estimativa de ingestão de edulcorantes de alta intensidade (acesulfame de potássio; aspartame; ciclamato de sódio; sacarina; sucralose; glicosídeos de esteviol; e neotame) por crianças diabéticas e não diabéticas foi calculada, permitindo caracterizar o risco de consumo. Observou-se que, para os dois grupos de participantes, o consumo de ciclamato de sódio e glicosídeos de esteviol ultrapassaram a IDA nos altos percentis de exposição. Para as crianças diabéticas, também houve excedente de sacarina. Em relação aos demais edulcorantes, a ingestão ocorreu dentro do limite estabelecido pelo JECFA. Deve-se destacar a natureza conservadora dos cálculos, nos quais foram utilizados os limites máximos permitidos na legislação como valores de concentração de edulcorantes nos produtos, além de ressaltar que se trata de um estudo preliminar que deve ser ampliado para uma população maior.

Referências bibliográficas

ALBIERO, K.A. **Desenvolvimento e Validação de Conteúdo e de Face de um Instrumento para Validação das Práticas Alimentares de Estudantes Universitários**. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Centro de Ciência da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 299 f., 2018.

BARRAJ, L.; SCRAFFORD, C.; BI, X.; TRAN, N. Intake of low and no-calorie sweeteners by the Brazilian population, **Food Additives & Contaminants: Part A**, V. 38, n. 2, p. 181-194, 2021.

BRASIL. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária.

BRASIL. **Resolução de Diretoria Colegiada nº18, de 24 de março de 2008**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

CAGNASSO, C.E.; LÓPEZ, L.B.; VALENCIA, M.E. Non nutritive sweeteners in non-alcoholic drinks: Estimation of the daily intake in children and adolescents. **Archivos Argentinos de Pediatría**. V. 105, p. 517–521, 2007.

CODEX ALIMENTARIUS. **Guidelines for the simple evaluation of dietary exposure to food additives**. CAC/GL 3-1989. Adopted 1989. Revision 2014.

DEWINTER, L.; CASTEELS, K.; CORTHOOTS, K.; VAN DER KERCKHOVE, K.; VAN DER VAERENT, K.; VANMEERBEECK, K.; MATTHYS, C. Dietary intake of non-nutritive sweeteners in type 1 diabetes mellitus children. **Food Additives Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment**, V. 33, n. 1, p. 19–26, 2016.

JECFA. **Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)**. 2020. Disponível em: <<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/search.aspx>>. Acesso em: 13 ago 2021.

JECFA. **Guidelines for the preparation of working papers on intake of food additives for the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives**. Geneve, January 2001.

PIZANO, F.P. **Avaliação da exposição da população infantil a edulcorantes em alimentos e bebidas: implicações regulatórias e riscos à saúde**. Projeto de Iniciação Científica – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 36 f., 2019.

POLIT, D.F.; BECK, C.T. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. **Research in Nursing and Health**. V. 29, p. 489-497, 2006.

SILVA, M.C.; NASCIMENTO, M.S.; CARVALHO, L.M.F. Ingestão de Alimentos Industrializados por crianças e adolescentes e sua relação com patologias crônicas: uma análise crítica de inquéritos epidemiológicos e alimentares. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. V.12, n. 75, p. 960-967, 2018.

SOUZA, A.M.; PEREIRA, R.A.; OKOO, E.M; LEVY, R.B.; SICHIERI, R. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Revista Saúde Pública**. V. 47, p. 190S-199S, 2013.