

ESTIMATIVA DA INGESTÃO DE EDULCORANTES DE ALTA INTENSIDADE POR CRIANÇAS PORTADORAS DE DIABETES

Palavras-Chave: ADOÇANTES, DOCES, RISCO, QFA, ADITIVOS

Autores(as):

CLÉO FRANCO DE CAMARGO¹, ALANA PEREIRA TORRICO¹, REGINA ESTEVES JORDÃO², ALLINE ARTIGIANI LIMA TRIBST¹, TALITA ANDRADE¹, PROFA. ADRIANA PAVESI ARISSETO BRAGOTTO¹ (ORIENTADORA)

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

²PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS (PUCCAMP)

INTRODUÇÃO

Os edulcorantes são aditivos alimentares empregados como substitutos do açúcar na dieta de pessoas que precisam controlar a ingestão desse nutriente. O consumo dessas substâncias é considerado seguro quando sua ingestão permanece abaixo da Ingestão Diária Aceitável (IDA), uma estimativa da quantidade que um indivíduo pode consumir diariamente ao longo da vida sem risco significativo para a saúde.

No Brasil, são escassos e desatualizados os dados de ingestão de edulcorantes por indivíduos portadores de diabetes, e, quando disponíveis, referem-se à prevalência de uso e não à sua ingestão. Oliveira et al. (2010) avaliaram a prevalência de consumo de adoçantes e produtos dietéticos por indivíduos com diabetes tipo 2 atendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo. O uso de adoçantes foi observado em 76,7% dos pacientes, sendo que destes, 85% utilizavam devido à presença da doença e 10% por recomendação profissional. Alves et al. (2015) estudaram o consumo de adoçantes e de produtos diet e light por diabéticos atendidos em unidades básicas de saúde do município de Alfenas, estado de Minas Gerais. Dentre as mulheres, 72,8% afirmaram que usavam adoçantes, sendo que 25,9% dessas faziam uso três vezes ou mais ao dia. Em relação aos produtos diet e light, 46,5% da população entrevistada afirmaram fazer uso desses produtos. Não foram encontradas informações sobre o consumo de produtos contendo edulcorantes por crianças brasileiras portadoras de diabetes nem estudos de exposição.

Em nível internacional, Dewinter et al. (2016) conduziram estudo transversal para avaliar a ingestão de edulcorantes entre crianças portadoras de diabetes tipo 1, pacientes do Departamento de Pediatria do Hospital da Universidade de Leuven na Bélgica. Para o cálculo refinado em Tier 3, apenas os altos consumidores dentre os indivíduos que afirmaram consumir adoçantes da faixa etária de 4 a 6 anos tiveram ingestão diária maior que a IDA para acesulfame de potássio (116% da IDA), ciclamato (138% da IDA) e glicosídeos de esteviol (119% da IDA). Os autores concluíram que a ingestão média pelas crianças diabéticas não excedeu a IDA para nenhum dos edulcorantes, com poucas chances de ultrapassar esse parâmetro, exceto no caso de altos consumidores quando considerado somente os participantes que declararam consumir adoçantes.

Diante do exposto, é de fundamental importância o conhecimento da ingestão de edulcorantes por crianças brasileiras portadoras de diabetes através da dieta, visto que ainda existe uma grande lacuna quanto a essas informações no Brasil. Este projeto tem como objetivo avaliar a ingestão de edulcorantes de alta intensidade (acesulfame de potássio; aspartame; ciclamato de sódio; sacarina;

sucralose; glicosídeos de esteviol; neotame; e advantame) por esta população e caracterizar os potenciais riscos à saúde.

METODOLOGIA

Consumo Alimentar

Para a avaliação do consumo de alimentos e bebidas contendo edulcorantes por crianças portadoras de diabetes (2 a 12 anos), foi aplicado um Questionário de Frequência Alimentar (QFA), previamente desenvolvido e validado (validação de face e conteúdo) (HARAOKA et al., 2021). O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP) sob o número CAAE 29492720.9.0000.5404. O QFA, estruturado em nove blocos temáticos, tinha como período de referência uma semana. Inicialmente, foram solicitados dados sobre a criança, como data de nascimento e peso. Os blocos A a E do QFA abrangiam questões relacionadas aos grupos alimentares selecionados, sendo estes: A-adoçantes, B-Bebidas de frutas, bebidas de leite e pós para preparo de bebidas, C-Sobremesas e guloseimas, D-Bolos embalados, biscoitos doces e alimentos de cereais, E-Outros alimentos doces industrializados.

O QFA foi respondido por um grupo composto por 48 voluntários, que incluíam pais ou responsáveis por crianças portadoras de diabetes, por meio de entrevista telefônica. Os participantes foram recrutados nos cursos oferecidos pelo grupo Mãe Pâncreas (www.maepancreas.com.br), no Ambulatório de Diabetes/Pediatria do Hospital de Clínicas (HC) da Unicamp, no Ambulatório da São Leopoldo Mandic, além de duas clínicas particulares de endocrinologia infantil localizadas em Campinas, SP.

Os dados obtidos nas entrevistas foram tratados individualmente para a conversão das porções e medidas caseiras em gramas ou mililitros. Para os dados expressos em porções, foram seguidas as padronizações descritas por Pinheiro *et al.* (2004) e Crispim (2018). Já as informações apresentadas em medidas caseiras foram convertidas com base na Tabela de Composição de Alimentos - TBCA (USP, 2019). Quando a informação não estava disponível nessas referências, recorreu-se ao rótulo do produto. Os dados reportados no QFA também foram convertidos com referência a um dia de consumo. Se o entrevistado relatasse que a criança consome, por exemplo, 1 pote de iogurte natural integral duas vezes por semana: segundo o rótulo do produto: 1 pote = 170g, logo, o consumo diário (g/dia) foi calculado da seguinte forma: $(2/7) * 170g$.

Concentração de edulcorantes

Os valores de concentração média e máxima dos edulcorantes em produtos comerciais (em mg/100g ou mg/100mL) obtidos na tese de Nicoluci (2023) foram utilizados como base para calcular a exposição aos edulcorantes na presente pesquisa. O estudo de Nicoluci (2023) empregou cromatografia líquida de ultra-alta eficiência acoplada à espectrometria de massas em tandem para determinar simultaneamente nove edulcorantes (acesulfame de potássio, aspartame, advantame, ciclamato de sódio, neotame, sacarina, sucralose, esteviosídeo e rebaudiosídeo A), em 42 amostras, abrangendo uma variedade de produtos que correspondem aos analisados nesta pesquisa.

Estimativa de ingestão dos edulcorantes e caracterização do risco

Após a aplicação do QFA, a ingestão diária estimada (IDE) dos edulcorantes, expressa em miligramas da substância por kg de peso corpóreo (pc), foi calculada empregando-se modelo determinístico (KROES et al., 2002), utilizando-se os dados de peso corpóreo das crianças reportados no QFA, de acordo com a seguinte equação:

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

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

Para a caracterização do risco associado à exposição aos edulcorantes pela dieta, os valores de IDE foram comparados aos valores de IDA estabelecida pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* - JECFA (<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/>).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consumo Alimentar

Os alimentos descritos no QFA foram organizados em 20 categorias conforme apresentadas na Tabela 1, que reporta os valores de consumo médio e percentil 95 (P95) destas categorias, para a população total (que inclui todos os participantes, mesmo aqueles que não consumiram o alimento em questão, assumindo-se o valor “zero” como quantidade consumida) e para a população de consumidores apenas (somente aqueles que consumiram o alimento em questão, excluindo-se os valores “zero” como quantidade consumida). Para o P95 da população de consumidores, iogurte, gelatina e chá foram os alimentos consumidos em maiores quantidades pelas crianças com diabetes, em g/kg de peso corpóreo (pc) por dia.

Tabela 1. Média e percentil 95 (P95) de consumo de cada alimento.

| Alimentos | Consumo (g/kg de peso corpóreo/dia) | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|
| | Médio | | Percentil 95 | |
| | População total | População de consumidores | População total | População de consumidores |
| Bebidas à base de soja | 0,025 | 1,221 | 0,000 | 1,221 |
| Pão de forma | 0,029 | 0,696 | 0,000 | 0,841 |
| Bolo | 0,093 | 0,891 | 0,213 | 2,099 |
| Biscoito doce | 0,250 | 0,858 | 1,255 | 3,079 |
| Biscoito recheado | 0,033 | 0,314 | 0,230 | 0,538 |
| Iogurte | 1,114 | 3,145 | 5,017 | 8,279 |
| Bebidas lácteas/leite em pó | 0,340 | 1,359 | 1,804 | 3,193 |
| Chocolate | 0,167 | 0,572 | 0,473 | 2,382 |
| Achocolatado | 0,353 | 1,131 | 1,490 | 4,554 |
| Doces à base de frutas | 0,044 | 0,530 | 0,134 | 1,356 |
| Outros doces | 0,117 | 0,352 | 0,772 | 1,165 |
| Refrescos e sucos | 0,446 | 1,945 | 2,753 | 4,839 |
| Refrigerantes | 0,575 | 1,971 | 2,766 | 4,340 |
| Chá | 0,106 | 5,000 | 0,000 | 5,000 |
| Outras bebidas | 0,016 | 0,772 | 0,000 | 0,772 |
| Adoçante líquido | 0,109 | 0,169 | 0,641 | 0,764 |
| Adoçante em pó | 0,024 | 0,193 | 0,035 | 0,769 |
| Sorvete/picolé | 0,240 | 1,047 | 1,215 | 3,358 |
| Gelatina | 0,410 | 2,187 | 2,618 | 5,147 |
| Barrinhas de cereal/waffle | 0,037 | 0,222 | 0,084 | 0,768 |

Estimativa de ingestão dos edulcorantes e caracterização do risco

A Tabela 2 apresenta a IDE dos edulcorantes para o consumidor médio e alto consumidor (P95), considerando a população total do estudo e a população de consumidores somente. A Tabela 2 revela que a Ingestão Diária Estimada (IDE) para todos os edulcorantes analisados está bem abaixo da Ingestão Diária Aceitável (IDA). Para sucralose, acesulfame K, aspartame, sacarina, ciclamato de sódio, neotame, advantame e glicosídeos de esteviol, tanto a média quanto o percentil 95 do consumo estão significativamente abaixo das IDAs recomendadas.

Tabela 2. Ingestão diária estimada (IDE) dos edulcorantes em mg/kg de peso corporal (pc).

| Edulcorante | IDE (mg/kg pc) | | | | IDA (mg/kg pc) |
|-------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|----------------|
| | Média | | Percentil 95 | | |
| | População total | Consumidores | População total | Consumidores | |
| Sucralose | 0,32 | 2,14 | 0,70 | 4,73 | 15 |
| Acesulfame K | 0,27 | 1,67 | 0,81 | 3,67 | 15 |
| Aspartame | 0,55 | 3,13 | 1,78 | 6,04 | 40 |
| Sacarina | 0,14 | 0,67 | 0,42 | 1,84 | 5 |
| Ciclamato de sódio | 0,55 | 2,42 | 1,67 | 6,10 | 11 |
| Neotame | 0,0012 | 0,0030 | 0,0074 | 0,0099 | 2 |
| Advantame | 0,00010 | 0,00045 | 0,00064 | 0,00113 | 5 |
| Glicosídeos de esteviol | 0,09 | 0,54 | 0,21 | 1,26 | 4 |

A ingestão total de cada edulcorante (Tabela 2) foi calculada em termos de % de IDA, permitindo analisar as ingestões em relação aos valores de segurança. Os resultados estão apresentados na Tabela 3. Conforme observado, todos os valores encontram-se abaixo de 100%, o que sugere que a ingestão de edulcorantes na população de estudo não representa um risco toxicológico à saúde. O maior resultado encontrado foi verificado para o ciclamato de sódio no P95 da população de consumidores apenas, para o qual a IDE representou 55,47% da IDA.

Tabela 3. Estimativa de ingestão total em relação à % de IDA.

| Edulcorante | População total média | População (só consumidores) | P95 total | P95 consumidor |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------|----------------|
| Sucralose | 2,16 | 14,26 | 8,42 | 31,51 |
| Acesulfame K | 1,83 | 11,15 | 5,38 | 24,44 |
| Aspartame | 1,39 | 7,83 | 4,44 | 15,11 |
| Sacarina | 2,74 | 13,37 | 8,45 | 36,85 |
| Ciclamato de sódio | 5,01 | 22,04 | 15,17 | 55,47 |
| Neotame | 0,06 | 0,15 | 0,37 | 0,49 |
| Advantame | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Glicosídeos de esteviol | 2,20 | 13,58 | 5,27 | 31,50 |

CONCLUSÕES

Os resultados indicam que, para todas as análises realizadas, a ingestão total estimada de edulcorantes permaneceu dentro dos valores de segurança estabelecidos, evidenciando que o consumo desses aditivos entre as crianças estudadas não representa um risco toxicológico à saúde.

BIBLIOGRAFIA

ALVES, B.D.G., RAMOS, M.T., PAVANI, Y.R., SIMÕES, T.M.R. Consumo de adoçantes e de produtos diet e light por diabéticos atendidos em duas unidades básicas de saúde de Alfenas-MG. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*: 12(8): 176-185, 2015.

DEWINTER, L., CASTEELS, K., CORHOUTS, K., KERCKHOVE, K.V.D., VAETENT, K. V. D., VANMEERBEECK, K., MATTHYS, C. Dietary Intake of non-nutritive sweeteners in type 1 diabetes mellitus children. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 33:1, 19-26, 2016.

HARAOKA, M. T., ANDRADE, T. F. S., TRIBST, A. A. L., ARISSETO-BRAGOTTO, A. P. 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. In: XXIX Congresso de Iniciação Científica da Unicamp, 2021, Campinas. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2021. Disponível em: <[https://proceedings.science/unicamp-pibic/pibic-2021/trabalhos/validacao-de-um-questionario-de-freq uencia-alimentar-qfa-para-avaliacao-da-inges?lang=pt-br](https://proceedings.science/unicamp-pibic/pibic-2021/trabalhos/validacao-de-um-questionario-de-freq-uencia-alimentar-qfa-para-avaliacao-da-inges?lang=pt-br)>.

Nicoluci ÍG, da Silva BS, Braga PAC, Bragotto APA. Simultaneous determination of nine high-intensity sweeteners in liquid and powder tabletop sweeteners. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2023 Oct;40(10):1298-1306. doi: 10.1080/19440049.2023.2238836. Epub 2023 Sep 11. PMID: 37695976.

TAKEHARA, Carolina T. et al. Um banco de dados abrangente de adoçantes de alta intensidade declarados em produtos comerciais brasileiros e avaliação de exposição atualizada. *Food Research International* , v. 161, p. 111899, 2022.

USP. Universidade de São Paulo. Food Research Center (FoRC). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Versão 7.0. São Paulo, 2019.