

O uso de adoçantes naturais na indústria de alimentos

DOI: 10.5281/zenodo.11089866

Vinícius Neibert Bezerra ^{a*}

Throughout the review, the role of some of the main natural sweeteners as substitutes for sugar and artificial sweeteners in the food industry is discussed. To mention, the natural sweeteners honey, molasses, maple syrup, coconut sugar, agave syrup, date syrup, sorghum syrup and stevia are explored. Each compound is analysed for its properties and current uses to obtain a vision of the future of these substances in the food industry.

Ao longo da resenha, aborda-se o papel de alguns dos principais adoçantes naturais como substitutos ao açúcar e aos edulcorantes artificiais na indústria de alimentos. A citar, são explorados os adoçantes naturais mel, melações, xarope de bordo, açúcar de coco, xarope de agave, xarope de tâmaras, xarope de sorgo e stevia. Cada composto é analisado quanto a suas propriedades e usos atuais para se obter uma visão de futuro dessas substâncias na indústria alimentícia.

^aUniversidade de Brasília (UnB). Campus Darcy Ribeiro. Instituto de Química (IQ/UnB).

*E-mail: neibert.vinicius@gmail.com

Palavras-chave: Adoçantes naturais; Indústria de alimentos; Açúcar

Aceito em 22 de março de 2024,
Aprovado em 25 de abril de 2024,
Publicado em 01 de maio de 2024.

Introdução

A redução na ingestão de açúcares, principalmente o açúcar refinado e o cristal, é uma tendência mundial impulsionada pela relação de seu consumo a doenças cardiovasculares, aumento de peso corporal, obesidade, cárries dentárias, diabetes, hipertensão, entre outros. Nesse contexto, diversos adoçantes artificiais, também chamados de edulcorantes, ganharam força como uma alternativa ao açúcar, porém os efeitos causados pelo uso desses ainda se mantêm duvidosos. Nesse cenário de busca de outras alternativas, os adoçantes naturais demonstram ser uma solução a esse problema.¹

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), os açúcares livres são definidos como os monossacarídeos e dissacarídeos extraídos da cana de açúcar e outras fontes, além dos açúcares presentes naturalmente em mel, xaropes, sucos de frutas, entre outros. Como exemplos de açúcares têm-se a glicose, a frutose e a sacarose, que são amplamente empregadas em diversos alimentos processados, como bebidas, doces, bolos, bolachas, chocolates, cereais, pães, dentre outros. Dessa forma, a OMS indica uma ingestão máxima desses açúcares de 10% da energia total ingerida pelo indivíduo, o que em alguns países e localidades excessivamente dependentes dos açúcares pode ser extremamente difícil. Essa recomendação tem especial foco nos açúcares tradicionais, como o refinado e o cristal, que

devido ao processamento que passam, possuem uma maior capacidade de causar efeitos negativos ao corpo humano quando ingeridos em excesso.¹

Nesse viés, diversos adoçantes artificiais estão presentes no mercado para serem alternativa ao açúcar tradicional, como o aspartame (com poder adoçante superior a 200 vezes ao açúcar), a sacarina, o ciclamato de sódio, a sucralose, entre outros. Esses produtos são edulcorantes de alta intensidade capazes de possuir zero calorias, fato este que é muito bem visto pelos consumidores, que se apresentam como produtos saudáveis e *diet*.²

Apesar das propriedades benéficas dos adoçantes artificiais, ainda há grande controvérsia em relação aos efeitos de seu uso nos seres humanos. Alguns estudos realizados em animais indicaram que o uso crônico desses aditivos alimentares estava relacionado a alterações na microbiota intestinal, ganho de peso corporal, desregulações da homeostase da glicose, induções a lesões renais, câncer e efeitos neurocomportamentais no animal.³ Entretanto, a relação desses edulcorantes a esses problemas de saúde ainda é inconclusiva assim como a relação com efeitos benéficos ao indivíduo, visto que os dados clínicos e epidemiológicos apresentados ainda são inconsistentes, o que demonstra a necessidade de mais estudos com esses produtos para saber seus efeitos.⁴

Diante dessa realidade, a OMS emitiu em 2023 uma diretriz que sugere o não uso dos adoçantes sem açúcar como forma de controlar o peso corporal ou reduzir o risco de doenças não-transmissíveis, que se têm associadas à ingestão do açúcar tradicional. A diretriz emitida pela organização é resultado direto da insegurança em relação aos efeitos reais desses produtos, que podem de fato serem seguras ao consumo humano, porém, no momento, não são uma alternativa confiável ao consumidor como substituto do açúcar.⁵

Atualmente, há uma tendência por produtos mais naturais e um estilo de vida mais saudável. Diante desse cenário, os adoçantes naturais são vistos como uma excelente opção no mercado, sendo gradativamente mais utilizados pelas indústrias de alimentos e de bebidas como substituto ao açúcar e aos adoçantes artificiais. Esses aditivos alimentares naturais demonstram ser mais benéficos à saúde humana, apresentando efeitos que podem ser positivos ao consumidor, como a redução de glicose no sangue, melhora na saúde metabólica, não ganho de peso corporal devido ao seu consumo, baixo potencial glicêmico e composição rica em biomoléculas benéficas, como vitaminas, fitohormônios e minerais. É importante ressaltar que os adoçantes naturais geralmente são nutritivos, inclusive possuindo açúcares em sua composição, como o mel, o que demonstra que não devem ser utilizados de maneira irrestrita, podendo causar malefícios ao corpo humano quando ingeridos em excesso. Entretanto, o seu consumo acaba sendo mais saudável comparado ao açúcar tradicional por ser obtido por meios mais naturais, com menos processamentos que possam potencializar os malefícios observados para esses açúcares.⁶

Nesse contexto, o artigo de referência "*Natural sweeteners: Sources, extraction and current uses in foods and food industries*"⁷ buscou fornecer uma visão geral a respeito dos principais adoçantes naturais, de forma a analisar suas propriedades, efeitos positivos e negativos no corpo humano, assim como as fontes de matéria-prima para cada um dos aditivos, seu processo de fabricação e o seu uso atual nas indústrias de alimentos e de bebidas. O artigo em questão explorou os seguintes edulcorantes naturais: mel, melaços, xarope de bordo, açúcar de coco, xarope de agave, xarope de tâmaras, stevia e xarope de sorgo. Além disso, apresentou mais superficialmente outras opções no mercado, como a fruta-dos-monges, o xarope yacon e o açúcar de palmeira.⁷

Ao longo da presente resenha, os adoçantes naturais mel, melaços, xarope de bordo, açúcar de coco, xarope de agave, xarope de tâmaras, xarope de sorgo e stevia serão explorados. Serão analisadas suas principais substâncias

químicas, propriedades, efeitos no corpo humano e usos na indústria de alimentos e de bebidas. Por fim, será desenvolvida uma análise desses aditivos alimentares como alternativa viável no mercado aos adoçantes artificiais e ao açúcar.

Metodologia

A metodologia aplicada pelo texto de referência⁷ foi uma extensa consulta na literatura por artigos relacionados ao tema dos adoçantes naturais. Após a devida identificação desses principais edulcorantes na indústria de alimentos, o artigo de revisão em questão coletou todas as informações relevantes de cada composto listado por meio dos artigos de referência. Por fim, com a literatura completa a respeito do tema, explorou cada substância e teceu sua análise a respeito dos adoçantes naturais como alternativa aos artificiais e aos açúcares tradicionais na indústria de alimentos.⁷

Resultados e discussão

O mais conhecido adoçante natural é o mel, um líquido viscoso produzido pelas abelhas e armazenado em colmeias, sendo um alimento de fácil obtenção e processamento, além de apresentar uma grande capacidade de conservação devido à sua composição. O mel possui uma composição química variável, porém de maneira geral apresenta entre 12 a 23% de água, 60 a 85% de carboidratos e o resto composto de minerais, proteínas, vitaminas, enzimas, aminoácidos e ácidos orgânicos, além de substâncias bioativas como fenóis, flavonoides e outros compostos.⁸

O mel apresenta propriedade antimicrobiana e substâncias antioxidantes como catalase, ácidos orgânicos, carotenoides, glicose oxidase, ácido ascórbico, aminoácidos, proteínas, compostos fenólicos e melanoidinas. Além disso, é capaz de prevenir ou reduzir a taxa de deteriorização de alimentos por causa de sua função antioxidant. Devido à presença de compostos bioativos, em uma pesquisa recente foi indicado também que o mel tem capacidade de atuar como protetor a patologias que geram inflamações e danos no fígado.⁸ Entre os principais usos na indústria de alimentos, observa-se a utilização desse líquido em cereais, em bebidas, na produção de cerveja e em produtos de padaria.⁷

Outros edulcorantes naturais a serem analisados são os melaços, que são um suco concentrado resultante como produto secundário do refinamento do açúcar e outras fontes. O melaço oriundo da cana de açúcar é obtido na etapa de centrifugação, sendo um derivado da sacarose nesse processo

de cristalização na forma de um xarope residual contendo os inibidores do processo de cristalização.⁹ Tipicamente são compostos por 30 a 40% de sacarose, 17 a 25% de água, 4 a 9% de glicose e 5 a 12% de frutose, além de vitaminas e aminoácidos em menores quantidades.¹⁰

Há vários tipos de melaços, que variam de acordo com sua origem e seus constituintes, porém de maneira geral possuem como um dos seus usos mascarar sabores no produto. Ademais, tem utilização na indústria como agente colorante, em especial para alimentos assados, e possui propriedades antioxidantes, umectantes e coligativas, o que promove uma maior vida útil a esses alimentos. Por fim, devido ao processo de sua produção, o melaço retém substâncias de alto valor agregado, como compostos fenólicos, o que contribui para apresentar resistências a infecções e a atividades auto inflamatórias do corpo humano.¹¹ Dentre os seus atuais usos industriais, são muito utilizados em iogurtes e em processos fermentativos, como na fermentação para produção de pão.⁷

Outro substituinte ao açúcar tradicional é o xarope de bordo, obtido de árvores de bordo canadenses.¹² Esse composto possui propriedades antimutagênicas, antioxidantes e antiproliferativas do câncer.¹³ Além disso, foi observado que extratos à base de acetato de etila deste adoçante apresentam propriedades anti-inflamatórias e efeitos no tratamento da doença Alzheimer.¹⁴ Na indústria alimentícia, é utilizado em bebidas, em produtos de padaria e de confeitoria.⁷

Um adoçante natural comum é o açúcar de coco, obtido da seiva de palmeiras de coco. Este edulcorante é rico em vitaminas B1, B2, B3, B6 e C, possui cerca de 15% de sacarose em sua composição e um baixo índice glicêmico (35 a 42). A seiva da planta apresenta alto teor fenólico e grande poder antioxidante.⁷ Este composto tem pouco uso na indústria no momento, tendo mais uso culinário e como adoçante de mesa.

Um edulcorante a ser analisado também é o xarope de agave, obtido do núcleo (*piña*) da planta de agave. Este adoçante é adquirido da hidrólise dos frutanos dessa *piña*. Quanto à sua composição, possui cerca de 95% de sólidos solúveis totais, dos quais 90% são concentrados de frutose. Devido à essa alta porcentagem em frutose, esse xarope apresenta índices glicêmicos inferiores a outros adoçantes (17 a 27), ainda sendo mais doce que outras alternativas, como o mel e o xarope de bordo.¹⁵ Nesse sentido, tem-se uma menor ingestão calórica ao consumir esse edulcorante, o que é extremamente útil para prevenção de obesidade e diabetes.¹⁶ Por fim, foi observado que este composto possui atuação contra

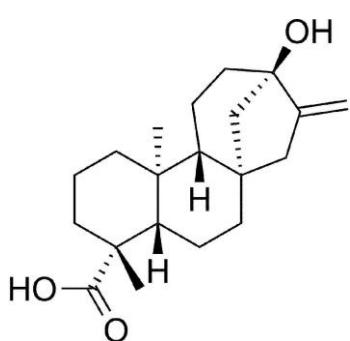
infecções entéricas, estimula resposta imune do corpo e apresenta propriedades prebióticas, que induzem crescimento de bactérias benéficas no cólon.¹⁷ Atualmente, há uso na indústria de alimentos em produtos como barras de cereais, cookies e muffins, sendo visto como um adoçante muito promissor a outros produtos.⁷

Outro adoçante promissor é o xarope de tâmaras, que possui propriedades antioxidantes e baixo índice glicêmico. Essa substância é composta por carboidratos (70-80%), fibras dietéticas (8,7%), proteínas (1,8%), aminoácidos, vitaminas, sais e minerais.¹⁸ O xarope de tâmaras se destaca pelos seus efeitos benéficos à saúde, pois possui vitaminas tiamina B1, ácido nicotínico, riboflavina B2, A e C. Além disso, estimulam a função imunológica do corpo humano e previnem cárries nos dentes devido à sua composição com selênio e flúor. Finalmente, é rico em ácidos graxos insaturados, como ácido linolênico, palmitoleico, linoleico e oleico, e outros 15 minerais, como cálcio, magnésio, ferro e potássio.¹⁹ No momento, é utilizado como substituinte ao açúcar e adoçantes artificiais na indústria de iogurtes, sorvetes e produtos de padaria.⁷

Diferentemente de outros adoçantes naturais observados, o xarope de sorgo é obtido dos talos da planta de sorgo. Este edulcorante possui compostos fenólicos com propriedades terapêuticas, atuando na prevenção de obesidade, câncer, doenças cardiovasculares, entre outros. Outrossim, apresentam substâncias bioativas, como carotenoides vitaminas e minerais em sua composição, porém atualmente seu principal uso é culinário.²⁰

Finalmente, tem-se um dos principais adoçantes naturais na indústria de alimentos, a stevia, uma planta com usos farmacêuticos e medicinais com um sabor doce intenso. Esse sabor doce é causado pelos compostos glicosídeos de esteviol presentes, principalmente estevisídeo e rebaudiosídeo, que podem ser estruturados a partir da molécula do esteviol (Figura 1). Estes glicosídeos de esteviol possuem uma doçura 40 a 450 vezes maior que a sacarose.²¹

Figura 1. Estrutura química do esteviol



Os glicosídeos de esteviol se apresentam como excelentes substitutos à sacarose na indústria, tendo propriedades anti-inflamatórias, anticancerígenas, cardiotônicas, anti-hiperglicêmicas, anti-hipertensivas e antioxidantes, além de demonstrar efeito imunomodulador e atuação na prevenção de cáries. Ademais, este adoçantes naturais mantêm suas propriedades em elevadas temperaturas e não contêm calorias, sendo muito utilizado por pacientes diabéticos.²¹ Na indústria, a stevia é um dos edulcorantes mais consolidados e utilizados, com utilizações em bebidas, sorvetes, temperos, iogurtes e produtos de padaria, assim como seu uso tradicional como adoçante de mesa.⁷

Conclusões

Em síntese, observa-se que há diversas opções naturais para o açúcar e para os adoçantes artificiais na indústria de alimentos. O mel, os melaços, o xarope de bordo, o açúcar de coco, o xarope de agave, o xarope de tâmaras, o xarope de sorgo e a stevia são apenas alguns dos edulcorantes a serem analisados e utilizados. Além desses compostos explorados, é possível citar também o eritrol, a taumatinina, o xilitol, a fruta-dos-monges, o xarope yacon e o açúcar de palmeira, que possuem grande importância na indústria alimentícia.

Nessa perspectiva, a substituição ao açúcar tradicional é uma tendência mundial em ascensão e em meio às inconsistências e inseguranças a respeito dos adoçantes artificiais, os edulcorantes naturais têm futuro promissor nos alimentos. Nesse viés, conclui-se que, embora essas substâncias atualmente possuam usos limitados na indústria, apresentam diversas propriedades benéficas ao corpo humano e grande potencial para essa substituição nos produtos, o que sugere a necessidade de maiores investimentos e estudos a respeito desses compostos.

Contribuições por Autor

A resenha sobre o artigo em referência e a inclusão de algumas observações são de Vinícius Neibert Bezerra.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesses.

Agradecimentos

Ao grupo PET-Química/IQ/UnB, à Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (SeSU/MEC) e ao Decanato de Ensino de Graduação (DEG/UnB) pelo apoio ao Programa de Educação Tutorial pela bolsa concedida. Ao Instituto de Química (IQ/UnB) e à Universidade de Brasília pelo suporte e espaço fornecidos.

Notas e referências

- 1 WHO guideline, <https://www.who.int/news-room/04-03-2015-who-calls-on-countries-to-reduce-sugars-intake-among-adults-and-children>, (accessed 17 March 2024).
- 2 Adoçantes naturais e artificiais, <https://www.einstein.br/noticias/noticia/adcocantes-naturais-artificiais>, (accessed 17 March 2024).
- 3 V. Ebrahimzadeh Attari, M. R. Ardalan, A. Malek Mahdavi and A. Gorbani, A review of the health hazards of artificial sweeteners: are they safe?, *Progress in Nutrition*, 2018, **20**, 36–43.
- 4 S. Lohner, I. Toews and J. J. Meerpohl, Health outcomes of non-nutritive sweeteners: analysis of the research landscape, *Nutr J*, 2017, **16**, 55.
- 5 WHO advises not to use non-sugar sweeteners for weight control in newly released guideline, <https://www.who.int/news-room/15-05-2023-who-advises-not-to-use-non-sugar-sweeteners-for-weight-control-in-newly-released-guideline>, (accessed 17 March 2024).
- 6 C. H. Edwards, M. Rossi, C. P. Corpe, P. J. Butterworth and P. R. Ellis, The role of sugars and sweeteners in food, diet and health: Alternatives for the future, *Trends in Food Science & Technology*, 2016, **56**, 158–166.

7 R. Castro-Muñoz, M. Correa-Delgado, R. Córdova-Almeida, D. Lara-Navia, M. Chávez-Muñoz, V. F. Velásquez-Chávez, C. E. Hernández-Torres, E. Gontarek-Castro and M. Z. Ahmad, Natural sweeteners: Sources, extraction and current uses in foods and food industries, *Food Chemistry*, 2022, **370**, 130991.

8 A. A. Machado De-Melo, L. B. D. Almeida-Muradian, M. T. Sancho and A. Pascual-Maté, Composition and properties of *Apis mellifera* honey: A review, *Journal of Apicultural Research*, 2018, **57**, 5–37.

9 A. Palmonari, D. Cavallini, C. J. Sniffen, L. Fernandes, P. Holder, L. Fagioli, I. Fusaro, G. Biagi, A. Formigoni and L. Mammi, Short communication: Characterization of molasses chemical composition, *Journal of Dairy Science*, 2020, **103**, 6244–6249.

10 A. L. Mordenti, E. Giaretta, L. Campidonico, P. Parazza and A. Formigoni, A Review Regarding the Use of Molasses in Animal Nutrition, *Animals*, 2021, **11**, 115.

11 M. Chen, H. Meng, Y. Zhao, F. Chen and S. Yu, Antioxidant and in vitro anticancer activities of phenolics isolated from sugar beet molasses, *BMC Complement Altern Med*, 2015, **15**, 313.

12 E. J. Garcia, T. McDowell, C. Ketola, M. Jennings, J. D. Miller and J. B. Renaud, Metabolomics reveals chemical changes in *Acer saccharum* sap over a maple syrup production season, *PLoS ONE*, 2020, **15**, e0235787.

13 M. Brochu, C.-P. Lafrance, E. Landry and M. Maheux, Isolation and characterization of major polysaccharides from maple sugar, *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 2019, **17**, 100174.

14 C. L. Hawco, Y. Wang, M. Taylor and D. F. Weaver, A Maple Syrup Extract Prevents β -Amyloid Aggregation, *Can. J. Neurol. Sci.*, 2016, **43**, 198–201.

15 M. Barajas Ja, M. Ortiz E and S. Aguirre Cr, Quick Method for Determination of Fructose-Glucose Ratio in Agave Syrup, *J Food Process Technol*, , DOI:10.4172/2157-7110.1000710.

16 C. Ozuna, E. Trueba-Vázquez, G. Moraga, E. Llorca and I. Hernando, Agave Syrup as an Alternative to Sucrose in Muffins: Impacts on Rheological, Microstructural, Physical, and Sensorial Properties, *Foods*, 2020, **9**, 895.

17 E. Catry, L. B. Bindels, A. Tailleux, S. Lestavel, A. M. Neyrinck, J.-F. Goossens, I. Lobysheva, H. Plovier, A. Essaghir, J.-B. Demoulin, C. Bouzin, B. D. Pachikian, P. D. Cani, B. Staels, C. Dessy and N. M. Delzenne, Targeting the gut microbiota with inulin-type fructans: preclinical demonstration of a novel approach in the management of endothelial dysfunction, *Gut*, 2018, **67**, 271–283.

18 S. Ghnimi, S. Umer, A. Karim and A. Kamal-Eldin, Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.): An underutilized food seeking industrial valorization, *NFS Journal*, 2017, **6**, 1–10.

19 S. A. Ibrahim, A. A. Ayad, L. L. Williams, R. D. Ayivi, R. Gyawali, A. Krastanov and S. O. Aljaloud, Date fruit: a review of the chemical and nutritional compounds, functional effects and food application in nutrition bars for athletes, *Int J of Food Sci Tech*, 2021, **56**, 1503–1513.

20 L. De Moraes Cardoso, S. S. Pinheiro, H. S. D. Martino and H. M. Pinheiro-Sant'Ana, Sorghum (*Sorghum bicolor* L.): Nutrients, bioactive compounds, and potential impact on human health, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2017, **57**, 372–390.

21 D. P. Singh, M. Kumari, H. G. Prakash, G. P. Rao and S. Solomon, Phytochemical and Pharmacological Importance of Stevia: A Calorie-Free Natural Sweetener, *Sugar Tech*, 2019, **21**, 227–234.