

## USO ALIMENTAR DOS EDULCORANTES NATURAIS TAUMATINA, STEVIA, XILITOL, MALTITOL E ERITRITOL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lucy H. K. Almeida<sup>1</sup>, Cintia R. Petroni<sup>2</sup>, Maria Raquel Manhani<sup>3</sup>, Vanessa A. Soares<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de Licenciatura em Química, bolsista do PIBIFSP, IFSP – Suzano/SP. lucykazihara@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Química, Professora do curso de Licenciatura em Química, IFSP – Suzano/SP. cintiapetroni@uol.com.br

<sup>3</sup> Doutora em Tecnologia de Alimentos, Professora do curso de Licenciatura em Química, IFSP – Suzano/SP. raquelmanhani@ifsp.edu.br

<sup>4</sup> Doutora em Biotecnologia, Professora do curso de Licenciatura em Química, IFSP – Suzano/SP. soavan@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.07.02.04-1 Tecnologia de Alimentos Dietéticos e Nutricionais

**RESUMO:** Devido a fatores evolutivos, o ser humano tende a preferir alimentos doces. O consumo exagerado de sacarose provoca um aumento de distúrbios metabólicos tal como o diabetes e é fator determinante para a obesidade da população. O surgimento de substitutos do açúcar foi rapidamente difundido como solução para estes problemas, no entanto, diversos estudos apontam efeitos deletérios à saúde causados pelos edulcorantes sintéticos mais amplamente consumidos. Em vista disso, o emprego de edulcorantes naturais que não ofereçam danos à saúde é fundamental para uma alimentação de qualidade. Neste trabalho foram elencados cinco edulcorantes que atendem a este critério: taumatina, stevia, maltitol, xilitol e eritritol. Foi realizada uma revisão da literatura para apresentar um panorama das características e do uso alimentar de cada um deles.

**PALAVRAS-CHAVE:** edulcorantes; características físico-químicas; aplicações; alimentos dietéticos.

## FOOD USE OF NATURAL SWEETENERS TAUMATINA, STEVIA, XYLITOL, MALTITOL AND ERYTHRITOL: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

**ABSTRACT:** Due to evolutionary factors, the human being tends to prefer sweet foods. Excessive consumption of sucrose causes an increase in metabolic disorders such as diabetes, which is a determining factor for the population's obesity. The emergence of sugar substitutes was quickly spread as a solution to these problems, however, several studies point out deleterious health effects caused by the most widely consumed synthetic sweeteners. Thus, allow people to consume natural sweeteners that do not harm health is essential for quality food. In this work, five sweeteners were listed that meet this criterion: thaumatin, stevia, maltitol, xylitol and erythritol. A literature review was carried out to present an overview of the characteristics and food use of each of them.

**KEYWORDS:** sweeteners, physico-chemical characteristics; applications; diet foods.

## INTRODUÇÃO

O paladar tem função determinante na aceitação alimentar. O ser humano possui a preferência inata por sabores doces (KIM; PRESCOTT; KIM, 2017; DREWNOWSKI et al., 2012). Segundo Gigante et al., (1997), o consumo de açúcar é uma variável importante para o agravamento da obesidade. Além disso, a ingestão de alimentos contendo sacarose aumentou dramaticamente nos últimos cem anos, estando diretamente relacionada à síndrome metabólica e à diabetes (JOHNSON et al., 2013). Como alternativa para obtenção do sabor doce sem os malefícios do consumo de sacarose, vários edulcorantes são amplamente utilizados no dia a dia no preparo ou industrialização de alimentos.

Os edulcorantes têm poder adoçante, conferindo pouca ou nenhuma caloria (SOUSA, 2006). Além disso, os edulcorantes não alteram o nível glicêmico (VIGGIANO, 2003), sendo importantes na composição alimentar de consumidores que necessitam destes produtos por motivo de distúrbios

metabólicas, como os diabéticos (MARTINI, 2008).

Os produtos dietéticos são amplamente difundidos, mas grande parte contém edulcorantes sintéticos, os quais, em muitos casos podem acarretar prejuízos à saúde. O aspartame, edulcorante sintético, tem sido associado a muitos danos como hepatotoxicidade e nefrotoxicidade (ZAFAR; NAIK; SHRIVASTAVA, 2017).

O emprego de edulcorantes naturais seguros é fundamental para uma alimentação de qualidade.

Neste trabalho, realizou-se uma revisão de literatura acerca das principais características e do uso alimentar de cinco edulcorantes naturais: taumatina, stevia, maltitol, xilitol e eritritol.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica e o levantamento de material utilizado para este estudo foi obtido através do acesso às bases de dados Scielo, Pubmed, Google acadêmico, e sites oficiais como ANVISA. Foram selecionados artigos utilizando-se as palavras-chave edulcorantes, polióis, taumatina, stevia, xilitol, maltitol e eritritol. Selecionou-se um total de 46 artigos e teses produzidos entre 1997 e 2019.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que a população mundial vem consumindo sacarose há muitos anos, há uma obstinada busca pelo desenvolvimento de edulcorantes que se aproximem das características físicas e de paladar do açúcar de mesa, assim como é desejável que a produção em escala industrial seja economicamente viável.

O mercado está guarnecido de uma ampla variedade de edulcorantes, muitos deles sintéticos. Grande parte desses adoçantes tem uma característica rejeitada pelos consumidores, que é o seu sabor residual. Todavia, o grande prejuízo no consumo desses edulcorantes é apontado por vários estudos como sendo os potenciais danos à saúde, como os efeitos tóxicos apresentados por alguns deles.

A substituição desses edulcorantes por outros naturais é objeto de estudo de diversos artigos. Notadamente, os polióis merecem destaque. Possuem baixo ou nenhum valor calórico, apresentam boa estabilidade química, principalmente em alta temperatura, e tem baixa suscetibilidade à fermentação (PAULA, 2017). Além disso, os estudos apresentam vários benefícios à saúde obtidos com a substituição dos edulcorantes artificiais pelos polióis. O consumo de xilitol é capaz de reduzir o nível de ácidos graxos livres no sangue, o que promove uma baixa formação de tecidos gordurosos no organismo ((MAKINEM, 1976 apud BRANCO, 2010).

Outras características positivas dos polióis são a similaridade com o sabor do açúcar, como no caso do maltitol (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017), e a atividade anticariogênica do xilitol e do eritritol, apresentando inibição do crescimento de bactérias cariogênicas *Scardovia wiggsiae*, *Streptococcus sobrinus* e *Streptococcus mutans* (KOLJALG et al., 2020).

Os edulcorantes são procurados por consumidores com desordens metabólicas, tal como o diabetes. Para eles, um quesito importante é o índice glicêmico, que consiste em se medir a resposta da glicose sanguínea de um indivíduo a uma porção de alimento teste, sendo considerado alto quando maior ou igual a 70, médio entre 56 e 69 e baixo quando inferior a 55 (PEREIRA, 2007). Os polióis maltitol, xilitol e eritritol tem índice glicêmico de 35, 13 e zero, respectivamente, enquanto a taumatina e a stevia possuem índice glicêmico zero, sendo, portanto, seguros para o consumo de indivíduos diabéticos (GREMBECKA, 2015).

A stevia, edulcorante extraído das folhas da *Stevia rebaudiana* Bertoni, apresentou indícios de efeito benéfico à saúde. Um estudo em ratos associou uma boa eficiência no controle de glicose em ratos diabéticos, indicando que o extrato de folhas de stevia pode ter efeito contra o diabetes (AHMAD; AHMAD, 2018).

A stevia e a taumatina são consideradas adoçantes intensos, promovendo grande dulçor mesmo em pequenas quantidades. Embora a stevia tenha um sabor residual amargo relatado como semelhante ao alcaçuz, a taumatina não apresenta sabor residual. A Tabela 1 apresenta as principais características e propriedades dos edulcorantes tratados nesta revisão e seu poder adoçante quando comparado à sacarose.

TABELA 1. Principais características, propriedades e poder adoçante dos edulcorantes em relação ao dulçor da sacarose.

Edulcorante	Características e Propriedades	Ingestão diária máxima	Poder adoçante em relação à sacarose
Stevia	Extraído das folhas da <i>Stevia rebaudiana</i> , alta estabilidade em temperaturas elevadas.	5,5mg/kg	200-400
Taumatina	Proteínas extraídas da <i>Thaumatococcus daniellii</i> (Bennett). Muito solúvel em água, alta estabilidade em pH ácido e em altas temperaturas.	q.s.	2000-3000
Eritritol	Obtido a partir da eritritose por processos biológicos. Alta estabilidade em ambientes ácidos, alcalinos e em altas temperaturas. Pouco higroscópico.	q.s.	0,6-0,8
Maltitol	Produzido por hidrogenação catalítica da maltose. Solubilidade de 62% à 20°C, com ponto de fusão entre 130-135°C. Muito higroscópico.	30-50g	0,8-0,9
Xilitol	Obtido através da hidrogenação da xilose. Solubilidade de 63% com baixo ponto de fusão (94°C). Pouco higroscópico.	50g	0,8-1

Fontes: ANVISA, 2019; JAIN, 2015; MORTENSEN, 2006; AIDOO, 2015; GERALDO, 2014; HENZ, 2018.

No quesito das desvantagens apresentadas nos artigos estudados, estão os limites diários de consumo principalmente de certos polióis, que apresentam efeito laxativo, podendo desencadear diarreia quando consumidos acima da quantidade diária permitida. Outra desvantagem desses edulcorantes é que muitos deles têm uma produção difícil e limitada.

No entanto, com a crescente demanda por estes edulcorantes, novas pesquisas têm obtido êxito, como no caso da contribuição da engenharia genética que solucionou um problema referente ao gene da levedura *Yarrowia lipolytica*. Tal linhagem tem superexpressão de genes que a tornam mais produtiva que outras estirpes, no entanto, ao final do processo essa levedura apresentava o inconveniente de consumir o eritritol produzido, o que afetava sua produção. Identificado o gene EYK1 como responsável pelo catabolismo do eritritol, ele foi deletado, o que resultou em uma cepa incapaz de consumir o eritritol e assim melhorar sua produtividade (CARLY, 2018).

Outras linhas de pesquisa testam a viabilidade da substituição das matérias-primas que são escassas, como a substituição da planta *Thaumatococcus daniellii* por tomates transgênicos na produção de taumatina II recombinante, demonstrada em um estudo de Firsov et al. (2016). Neste estudo apresenta-se como alternativa viável, uma vez que a produtividade é alta, cerca de 70mg de taumatina por quilo de fruto, o que resultaria em aproximadamente 20kg/ha de taumatina. Além disso, segundo os autores, a taumatina obtida por este meio não difere da que é extraída dos frutos da *T. daniellii*, nem em dulçor, tampouco em sabor.

## CONCLUSÕES

Atualmente, é muito mais comum encontrar os adoçantes artificiais disponíveis para a população. Ainda que estudos apontem possíveis malefícios causados pelo consumo desses edulcorantes, a facilidade de obtenção e o preço mais baixo influenciam em seu amplo consumo.

A adoção de edulcorantes naturais no uso doméstico e na indústria alimentícia é um caminho promissor a ser seguido, dadas as vantagens que estes compostos apresentam para a saúde em relação aos edulcorantes artificiais. Para tornar sua produção economicamente viável e fazer com que estes tipos de edulcorantes estejam muito mais difundidos pelo mercado, novas alternativas para a otimização de sua produção devem ser constantemente estudadas.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFSP, pela concessão da bolsa de iniciação científica (PIBIFSP - edital 649/2019).

## REFERÊNCIAS

- AHMAD, U.; AHMAD R. S., Anti diabetic property of aqueous extract of Stevia rebaudiana Bertoni leaves in Streptozotocin-induced diabetes in albino rats. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, [s. l.], v. 18, p. 1-11, 2018.
- AIDOO, R.P. **Functionality of inulin and polydextrose in stevia or thaumatin sweetened dark chocolate**. 2015. 231 f. Tese (PhD) – Universidade de Ghent, Bélgica.
- ANVISA. **Alimentos e bebidas para fins especiais e alimentos com informação nutricional complementar**. Disponível em < [http:// portal.anvisa. gov.br/ documents/219201/219401](http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/219401)>. Acesso em 14 de setembro de 2020.
- BRANCO, R. de F. **Produção enzimática de xilitol utilizando sistema de regeneração de coenzima como alternativa às vias química e microbiológica de obtenção**. 2010. 132 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena.
- CARLY, F.; FICKERS, P. Erythritol production by yeasts: a snapshot of current knowledge. **Yeast**, [s. l.], v. 35, p. 455-463, 2018.
- CAROCHO, M.; MORALES, P.; FERREIRA, I.C.F.R., Sweeteners as food additives in the XXI century: a review of what is known, and what is to come. **Food and Chemical Toxicology**. (107): p. 302-317, 2017.
- DREWNOWSKI, A. et al., Sweetness and food preference. **The Journal of Nutrition**. American Society for Nutrition. Maio de 2012.
- FIRSOV, A. et al. Purification and characterization of recombinant supersweet protein thaumatin II from tomato fruit. **Protein Expression and Purification**, [s. l.], v. 123, p. 1-5, 2016.
- GERALDO, A. P. G., **Adoçantes dietéticos e excesso de peso corporal em adultos e idosos do Estado de São Paulo**. 2014. 189 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GIGANTE, D. P. et al., Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. **Rev. Saúde Pública**, 31(3): p. 236-46, 1997.
- GREMBECKA, M. Natural sweeteners in a human diet. **Rocs Panstw Zakl Hig**. Gdansk, Poland, 66: (3), p.195-202, 2015.
- HENZ, S.L. et al. Atividade antimicrobiana de Stevia rebaudiana Bertoni e de adoçantes não calóricos sobre bactérias cariogênicas: estudo in vitro. **Revista da Faculdade de Odontologia**, Passo Fundo, v. 23, n. 1, p. 37-41, jan/ abr 2018.
- JAIN, T.; GROVER, K. Sweeteners in human nutrition. **International Journal of Health Sciences and Research**. v.5, n. 5, p. 439-450, 2015
- JOHNSON, R. J. et al. Sugar, uric acid, and the etiology of diabetes. **Diabetes**. v.62. out 2013.
- KIM, K. PRESCOTT, J., KIM, J. A. Emotional responses to sweet foods according to sweet liker status. **Food Quality and Preference**. 59: p.1 - 7, 2017.
- KOLJALG, S. et al. Exploration of singular and synergistic effect of xylitol and erythritol on causative agents of dental caries. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 10, p. 1-7, 2020.
- MARTINI, R. **Formulação de doces cremosos à base de frutas com baixo teor de sólidos e diferentes edulcorantes**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade São Paulo, São Paulo.
- MORTENSEN, A. Sweeteners permitted in European Union: safety aspects. **Scandinavian Journal of Food Nutrition**. 50: (3), p.104-116, 2006.
- PAULA, M. S. de B., **Produção de eritritol por leveduras cultivadas em meio contendo glicerol como fonte de carbono**. 2017. 56f. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Lavras, 2017.
- PEREIRA, B. B. de V. M. **Índice glicêmico: implicações na saúde e na doença e sua utilidade para a indústria alimentar e para o consumidor**. 2007. 78 f. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto.
- SOUSA, G. **Uso de adoçantes e alimentos dietéticos por pessoas diabéticas**. 2006. 64f. Dissertação de mestrado - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- VIGGIANO, C. E. O produto dietético no Brasil e sua importância para indivíduos diabéticos. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.1, n. 1, jan/jun 2003.
- ZAFAR, T.; NAIK, Q A. B.; SHRIVASTAVA, V. K. Aspartame: effects and awareness. **MOJ Toxicol**. 3 (2): p. 1 – 5, 2017.