

GLUTAMATO MONOSSÓDICO

CONCEITOS, APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA, SEGURANÇA ALIMENTAR E BENEFÍCIOS

O ácido glutâmico é um dos aminoácidos não essenciais mais abundantes na natureza. Em sua forma livre, ele proporciona o gosto Umami, que é único e distinto dos outros quatro gostos básicos (salgado, doce, amargo e azedo). Por ser capaz de melhorar o sabor dos alimentos, ele é amplamente utilizado pela indústria. A forma mais comum de utilização do gosto Umami pela indústria é através da adição do glutamato monossódico (MSG), um realçador de sabor classificado na categoria mais segura de aditivos alimentares. Existem muitas pesquisas científicas que apontam que o glutamato, além de melhorar o sabor dos alimentos, promove uma série de benefícios importantes à saúde.

GLUTAMATO: COMPONENTE NATURAL DOS ALIMENTOS

O ácido glutâmico (ou glutamato na sua forma ionizada) é um aminoácido não-essencial encontrado naturalmente em muitos alimentos e em organismos vivos. Este aminoácido está presente nos alimentos nas formas *ligada* (componente das proteínas) e *livre*. Em sua forma livre, o glutamato é detectado por receptores gustativos e proporciona o quinto gosto básico *Umami*, que em japonês significa “delicioso”.

O químico japonês Kikunae Ikeda foi pioneiro na identificação do glutamato nos alimentos. Ele descobriu que havia algo em comum entre o sabor de uma sopa japonesa (feita com a alga *kombu*) e alimentos como tomates, queijos e carnes em geral, conforme apresentado na Figura 1. (Ninomiya, 1998; Yamaguchi & Ninomiya, 2000).

Estudos posteriores mostraram que

FIGURA 1 – VARIÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE GLUTAMATO DURANTE O AMADURECIMENTO DO TOMATE



FIGURA 2 – EVOLUÇÃO DE GLUTAMATO LIBERADO DURANTE A MATURAÇÃO DO QUEIJO CHEDDAR

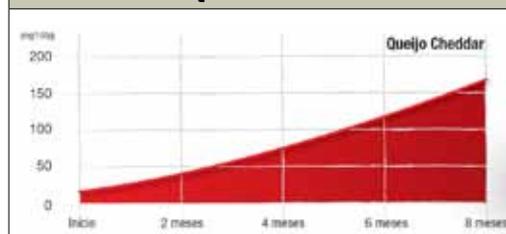


FIGURA 3 – EVOLUÇÃO DE GLUTAMATO LIBERADO DURANTE A MATURACÃO DE PRESUNTO CURADO

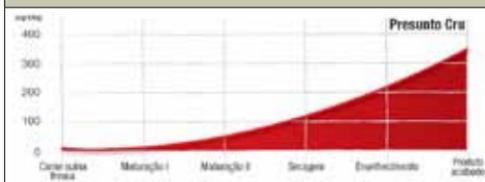
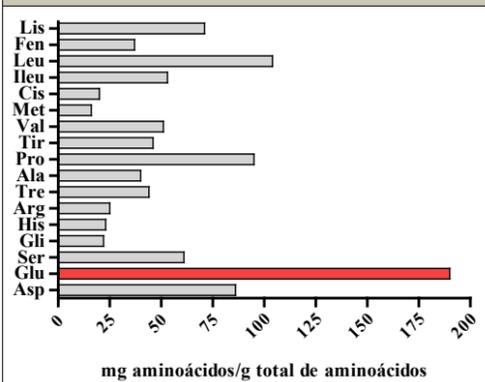


FIGURA 4 – AMINOÁCIDOS PRESENTES NO LEITE MATERNO



alimentos submetidos a processos, como amadurecimento, fermentação, maturação e aquecimento, sofrem reações de hidrólise protéica que produzem grandes quantidades de glutamato livre, resultando em altos teores de *Umami* (veja Figuras 2 e 3).

Uma pesquisa detectou altas concentrações de glutamato livre no leite de primatas. O gosto *Umami* é uma das primeiras sensações percebidas pelo paladar humano, sendo reconhecido pelo paladar de bebês como um importante indicador da presença de proteína nos alimentos (veja Figura 4).

GLUTAMATO MONOSSÓDICO COMO ADITIVO ALIMENTAR

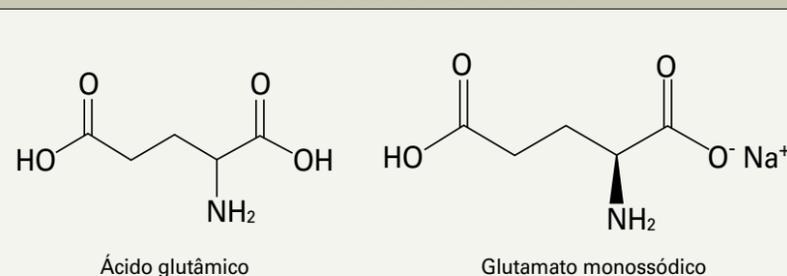
Além de estar presente naturalmente nos alimentos, o glutamato é empregado frequentemente pela indústria de alimentos como realçador de sabor (Jinap & Hajeb, 2010).

A forma mais comum de utilização é através do glutamato monossódico (sigla em inglês: MSG - *monosodium glutamate*), que é o sal sódico do aminoácido ácido glutâmico. Quando adicionado aos alimentos, o MSG possui o mesmo papel sensorial do glutamato livre de ocorrência natural, pois a única diferença entre a molécula de ácido glutâmico e de MSG é o sódio (veja

Figura 5). Quando adicionado nos alimentos, o MSG se dissocia, e torna-se livre para conferir mais *Umami*, realçando e harmonizando o sabor de caldos, sopas, molhos, embutidos cárneos, entre outros.

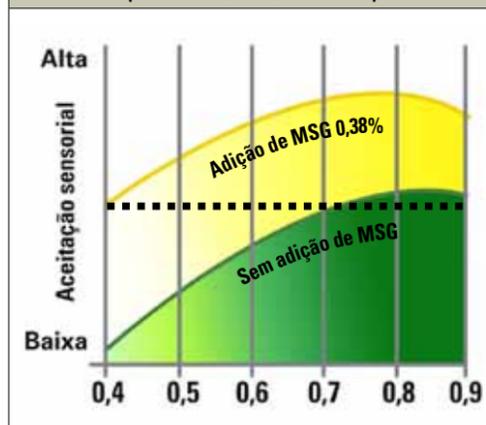
O MSG é produzido atualmente através da fermentação de açúcares - principalmente oriundos da cana-de-açúcar e do milho. Esta tecnologia, desenvolvida no Japão em 1956, foi aprimorada ao longo dos anos e continua sendo empregada atualmente (Sano, 2009).

FIGURA 5- ESTRUTURAS MOLECULARES DO ÁCIDO GLUTÂMICO E DO GLUTAMATO MONOSSÓDICO



A atuação do MSG como promotor de *Umami* pode também ajudar a indústria de alimentos a desenvolver produtos com teor reduzido de sódio. Sua contribuição positiva para o sabor permite reduzir sódio sem comprometer demasiadamente o perfil sensorial dos alimentos. Isto porque o MSG possui apenas 1/3 da quantidade de sódio, quando comparado ao cloreto de sódio (ou sal de cozinha). Foi realizada uma pesquisa para avaliar a aceitabilidade de sopas em menor teor de sódio. Verificou-se que com aproximadamente 0,4% de MSG e 0,7% a 0,8% de NaCl houve um aumento da aceitabilidade da sopa, concluindo-se que é possível diminuir a concentração de sódio nos alimentos (veja Figura 6).

FIGURA 6 – AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SOPAS COM DIFERENTES DOSAGENS DE SAL (COM E SEM GLUTAMATO)



SEGURANÇA ALIMENTAR

A segurança do uso do MSG se tornou controversa a partir de publicações que relacionavam o consumo desta substância a supostos efeitos adversos à saúde humana, conhecidos principalmente através do “Complexo de Sintomas Relacionados à Ingestão de Glutamato Monossódico” (conhecido como “Síndrome do Restaurante Chinês”) e da “Obesidade Hipotalâmica” (Kwok, 1968; Monno et al, 1995; Hermanussen et al, 2006; He et al, 2008). Como resultado, ao longo de décadas o MSG tem sido objeto de avaliações quanto a sua segurança de uso por parte de diferentes Comitês Científicos e/ou Agências de Regulamentação e centros de pesquisa em renomadas universidades.

Em 1987, o Comitê misto FAO/WHO de Peritos em Aditivos Alimentares (JECFA - *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*) estabeleceu uma IDA “não especificada” para o MSG, o que significa que ele não apresenta risco à saúde quando usado como aditivo alimentar (FAO/WHO, 1988).

Já nos Estados Unidos da América, em 1958, a Agência Regulatória para Alimentos, Medicamentos e Cosméticos dos Estados Unidos da América (US FDA - *Food and Drug Administration*) classificou o MSG como ingrediente Geralmente Reconhecido como Seguro (GRAS - *Generally Recognized as Safe*). Essa classificação foi mantida em reavaliação dos dados disponíveis sobre MSG realizada em 1978 (FDA, 2006). Em 1992, o FDA, juntamente com a Federação das Sociedades Americanas para Biologia Experimental (FASEB - *Federation of American Societies for Experimental Biology*), reuniu um grupo de cientistas independentes que realizaram uma revisão completa sobre os dados científicos relacionados à segurança do MSG (FASEB, 1995). Este trabalho concluiu que o MSG é seguro quando consumido como aditivo alimentar (FASEB, 1995).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil (ANVISA) se baseia nos estudos realizados pelo JECFA e FDA e não estabelece restrições para a utilização do MSG pela indústria de alimentos. Contudo, os fabricantes

sugerem recomendações tecnológicas 0,1% a 0,8 % no alimento pronto para consumo, uma vez que o gosto *Umami*, em excesso, compromete a aceitação sensorial dos alimentos (Beyreuther et al, 2007; Jinap & Hajeb, 2010).

Para verificar a veracidade da relação do MSG com a Síndrome do Restaurante Chinês, diversas pesquisas foram realizadas, porém sem dados conclusivos. Contudo, Geha et al (2000) realizou um estudo duplo-cego placebo controlado que descartou esta relação, pois os indivíduos participantes do estudo que relataram ter reações após a ingestão de MSG tiveram respostas ambíguas, enquanto a maioria dos indivíduos que ingeriram o MSG não relatou nenhuma reação adversa grave.

Com relação aos estudos que relacionaram o MSG à obesidade, verificou-se que a maioria utilizou doses extremamente altas de MSG, por via injetável, o que não reflete a realidade da utilização do MSG como aditivo alimentar. O último estudo conclusivo foi publicado por Shi et al (2010), na China, e descartou esta relação, pois o MSG utilizado como aditivo alimentar dificilmente supera concentrações de glutamato presente naturalmente nos alimentos. Além disso, a obesidade depende de diversos fatores, incluindo atividade física e fatores genéticos.

BENEFÍCIOS DO GLUTAMATO

O MSG tem sido alvo de pesquisas científicas em diversas áreas, tanto nas relacionadas à tecnologia de alimentos quanto as que envolvem a saúde humana. Esse composto tem um uso amplamente disseminado na indústria de alimentos, assim como desempenha muitas funções fisiológicas no corpo humano. Cabe mencionar que, recentemente, foi confirmada a presença de receptores específicos para o glutamato na língua, estômago e intestino (Chaudhari et al, 1996 e 2001; Maruyama et al, 2006; Nijima, 2000). O glutamato entra em contato com os botões gustativos e estes enviam sinais para o cérebro, o qual detecta a sensação do gosto *Umami*.

Além disso, estudos indicam que o MSG estimula uma variedade de atividades através de receptores presentes também no trato gastrointestinal. Zolotarev

et al (2009) verificou que o MSG pode detectar precocemente a presença de alimentos através da estimulação da secreção de suco gástrico e hormônio pepsinogênio em cachorros. Já Akiba et al (2009) verificou que o glutamato protege a mucosa gástrica contra a ação de microorganismos, como o *Helicobacter pylori*, pois estimula a liberação de muco protetor, reforçando a defesa da mucosa gástrica. Toyomasu et al (2010) verificou que o MSG estimula a motilidade intestinal e acelera o esvaziamento gástrico em cães, o que se torna um benefício para a digestão de alimentos protéicos.

Outros benefícios associados ao gosto *Umami* foram publicados por Tomoe et al (2009). O pesquisador verificou evoluções no quadro de idosos hospitalizados após a ingestão de alimentos com MSG, pois este aumenta a secreção salivar, que protege a mucosa oral do ressecamento e de infecções e ajuda na digestão de alimentos protéicos. Os idosos também apresentaram uma melhora no estado nutricional, aumento a imunidade e o bem-estar.

No Brasil, Elman et al (2010) realizou um estudo para verificar os benefícios do *Umami* em crianças com câncer, submetidas a tratamentos quimioterápicos. Concluiu que a utilização do MSG nas preparações pode contribuir para melhorar a aceitação alimentar das crianças em tratamento quimioterápico, devido à capacidade que o aditivo possui para aumentar a palatabilidade e auxiliar na manutenção ou melhora do estado nutricional.

CONCLUSÃO

A comunidade científica e a indústria de alimentos têm um papel fundamental na divulgação destas informações e no esclarecimento geral da sociedade sobre as aplicações das substâncias *Umami* nos alimentos.

Além de seguros, estes aditivos podem contribuir para a melhoria da alimentação e da qualidade de vida da população.

* Hellen Dea Barros Maluly - professora de bromatologia e consultora técnica para aditivos alimentares.

* Marcelo Machado - engenheiro de alimentos da divisão Food Ingredients da Ajinomoto do Brasil.

Referências

- Airoidi L, Salmons M, Ghezzi P, Garattini S. Glutamic acid and sodium levels in the nucleus arcuatus of the hypothalamus of adult and infant rats after oral monosodium glutamate. *Toxicol Lett.* 1979; 3: 121-126.
- Anderson SA, Raiten DJ. Safety of amino acids used as dietary supplements. Prepared for the Food and Drug Administration under Contract n° FDA 223-88-2124 by Life Sciences Research Office, FASEB Bethesda, MD: Special Publications Office, Federation of American Societies for Experimental Biology, 1992.
- Arbogast LA, Voogt JL. Sex-related alterations in hypothalamic tyrosine hydroxylase after neonatal monosodium glutamate treatment. *Neuroendocrinology.* 1990; 52(5):460-7.
- Akiba Y, Watanabe C, Mizumori M, Kaunitz JD. Luminal L-glutamate enhances duodenal mucosal defense mechanisms via multiple glutamate receptors in rats. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2009; 297(4):G781-G791.
- Beyreuther K, Biesalski HK, Fernstrom JD, Grimm P, Hammes WP, Heinemann U, Kempski O, Stehle P, Steinhart H, Walker R. Consensus meeting: monosodium glutamate - an update. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61(3): 304-13.
- BRASIL. Resolução - RDC n.1, de 2 de janeiro de 2001. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprova o regulamento técnico que aprova o uso de aditivos com a função de realçadores de sabor, estabelecendo seus limites máximos para os alimentos. *Diário Oficial da União, Brasília, 4 jan. 2001. Seção 1, p.21.*
- Chaudhari N, Yang H, Lamp C, Delay E, Cartford C, Than T, Roper S. The taste of monosodium glutamate: membrane receptors in taste buds. *J. Neurosci.* 1996; 15, 16 (12):3817-26.
- Chaudhari N. Umami taste transduction: multiple receptors and pathways? *Sensory Neuron* 2001, 3 (3): 129-138. Cordoba JJ, Antequera T, Garcia C, Ventanas J, Lopez Bote C, Asensio MA. Evolution of free amino acids and amines during ripening of Iberian cured ham. *J Agric Food Chem.* 1994; 42 (10): 2296-2301.
- Davis TA, Nguyen HV, Garcia-Bravo R, Fiorotto ML, Jackson EM, Lewis DS, Lee DR, Reeds PJ. Amino acid composition of human milk is not unique. *J Nutr.* 1994; 124(7):1126-32.
- Elman I, Soares NS, Silva MEMP. Análise da Sensibilidade do Gosto Umami em Crianças com Câncer. *Rev Bras Cancerol* 2010; 56(2): 237-242.
- FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. L-glutamatoamic acid and its ammonium, calcium, monosodium and potassium salts. In *Toxicological Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants.* New York, Cambridge University Press, 1988: 97-161.
- FAO/WHO. Evaluation of food additives: specifications for the identity and purity of food additives and their toxicological evaluation; some extraction solvents and certain other substances; and a review of the technological efficiency of some antimicrobial agents. 14th Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. FAO Nutrition Meetings Report Series n°48, WHO Technical Reports Series n°462, 1971.
- FAO/WHO. Toxicological evaluation of food additives with a review of general principles and of specifications. 17th Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. FAO Nutrition Meetings Report Series n°53, WHO Technical Reports Series n°539, 1974.
- FASEB. Analysis of Adverse Reactions to Monosodium Glutamate (MSG), Report. Life Sciences Research Office, Federation of American Societies of Experimental Biology, Washington, DC, 1995.
- FDA (Food and Drug Administration) Database of Select Committee on GRAS Substances (SCOGS) Reviews, 2006.
- Geha RS, Beiser A, Ren C, Patterson R, Greenberger PA, Grammer LC, Ditto AM, Harris KE, Shaughnessy MA, Yarnold PR, Corren J, Saxon A. Multicenter, double-blind, placebo-controlled, multiple-challenge evaluation of reported reactions to monosodium glutamate. *J Allergy Clin Immunol.* 2000 Nov; 106(5):973-80.
- He, K., Zhao, L., Daviglus, M. L., Dyer, A. R., Van Horn, L., Garside, D., Zhu, L., Guo, D., Wu, Y., Zhou, B., Stamler, J., 2008. Association of monosodium glutamate intake with overweight in Chinese adults: the INTERMAP Study; INTERMAP Cooperative Research Group. *Obesity (Silver Spring).* 16 (8), 1875-80.
- Hermanussen M, García AP, Sunder M, Voigt M, Salazar V, Tresguerres JAF. Obesity, voracity, and short stature: the impact of glutamate on the regulation of appetite. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60, 25-31.
- IGIS - International Glutamate Information Services [homepage na internet]. Glutamato nos alimentos [acesso em 17 ago 2010]. Disponível em: <http://www.igis.org>.
- Jinap S, Hajeb P. Glutamate. Its applications in food and contribution to health. *Appetite.* 2010; 55(1):1-10
- Kwok RHM. Chinese-restaurant syndrome [letter]. *N Engl J Med* 1968; 278:796.
- Maruyama Y, Pereira E, Margolskee RF, Chaudhari N, Roper SD. Umami responses in mouse taste cells indicate more than one receptor. *J Neurosci.* 2006; 26(8):2227-34.
- Monno A, Vezzani A, Bastone A, Salmons M, Garattini S. Extracellular glutamate levels in the hypothalamus and hippocampus of rats after acute or chronic oral intake of monosodium glutamate. *Neurosci Lett.* 1995, 193(1), 45-8.
- Nijima A. Reflex Effects of Oral, Gastrointestinal and Hepatoportal Glutamate Sensors on Vagal Nerve Activity. *J Nutrition* 2000; 130 (4S): 971S-973S.
- Ninomiya, K. Natural occurrence. *Food Rev Int.* 1998; 14: 177-212.
- Sano C. History of glutamate production. *Am. J. Clin. Nutr* 2009; 90: 728S-32S.
- Shi Z, Luscombe-Marsh ND, Wittert GA, Yuan B, Dai Y, Pan X, Taylor AW. Monosodium glutamate is not associated with obesity or a greater prevalence of weight gain over 5 years: findings from the Jiangsu Nutrition Study of Chinese adults. *Br J Nutr.* 2010 Aug; 104(3):457-63.
- Toyomasu Y, Mochiki E, Yanai M, Ogata K, Tabe Y, Ando H, Ohno T, Aihara R, Zai H, Kuwano H. Intra-gastric monosodium L-glutamate stimulates motility of upper gut via vagus nerve in conscious dogs. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2010; 298: R1125-R1135.
- Tomoe M, Inoue Y, Sanbe A, Toyama K, Yamamoto S, Komatsu T. Clinical trial of glutamate for the improvement of nutrition and health in the elderly. *Ann N Y Acad Sci.* 2009; 1170:82-6.
- Weaver JC, Kroger M. Free amino acid and rheological measurements on hydrolyzed lactose cheddar cheese during ripening. *J Food Sci.* 1978; 43: 579-583.
- Yamaguchi S, Ninomiya K. Umami and Food Palatability. *J Nutr* 2000; 130(4S): 921-926.
- Yamaguchi S, Takahashi C. Interactions of monosodium glutamate and sodium chloride on saltiness and palatability of a clear soup. *J Food Sci.* 1984; 49: 82-85.
- Zolotarev V, Khropycheva R, Uneyama H, Torii K. Effect of free dietary glutamate on gastric secretion in dogs. *Ann N Y Acad Sci.* 2009 Jul; 1170:87-90.



**Ajinomoto do Brasil Ind. e Com.
de Alimentos Ltda.**

Rua Joaquim Távora, 541
04015-901 - São Paulo, SP

Fone: (11) 5080-6942

Fax: (11) 5080-6739

www.ajinomoto.com.br