



Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama
do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA
Nº 01 – Ano I – Agosto/2010 – www.revistapindorama.ifba.edu.br

Edulcorante artificial: Aspartame - uma revisão de literatura

Prof. MSc. Arlan Silva Freitas*

Professor de Tecnologia de Alimentos
IFMA - Campus São Luis - Monte Castelo
Departamento Acadêmico de Química e Alimentos
arlan@ifma.edu.br

Prof^a. Dr^a. Adriana Barbosa Araújo**

Professora de Química Analítica
IFMA - Campus São Luis – Centro Histórico
Departamento Acadêmico de Química e Alimentos
adriarau@ifma.edu.br

RESUMO

Esta revisão teve como objetivo levantar informações sobre o aspartame como edulcorante na indústria de alimentos. No Brasil, recomenda-se a ingestão diária máxima de até 10 gotas/kg de peso corpóreo dos produtos apresentados sob a forma líquida, para não se ultrapassar a ingestão diária aceitável (IDA) de 40mg/kg.

Palavras-chave: Edulcorante, aspartame, adoçante artificial

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o consumo de alimentos *diet* e *light* tem aumentado ordenadamente, promovendo um aumento nos investimentos de pesquisas na área orientadas à elaboração de novos produtos. Estes produtos são basicamente direcionados a pessoas que apresentam algum distúrbio no metabolismo de açúcares (diabéticos), ou mais recentemente, consumidores que estão à procura de alimentos com baixo teor calórico (NELSON, 2001, p. 172).

Edulcorantes são substâncias com poder adoçante elevado, em comparação com a sacarose, utilizadas na substituição deste açúcar em alimentos e bebidas dietéticas

visando redução do valor calórico (CARDELLO, SILVA e DAMÁSIO, 2001, p. 391-410).

Existem diversos edulcorantes permitidos para uso em alimentos e bebidas no Brasil, dentre os quais os mais vendidos são o aspartame e a mistura de sacarina e ciclamato (CARDELLO, SILVA e DAMÁSIO, 2001, p. 391-410).

O Aspartame foi descoberto em 1965 por James Schlatter, pesquisador dos Laboratórios de G. D. Searle (empresa farmacêutica) nos Estados Unidos. Foi desenvolvido por acaso na tentativa de se encontrar um novo medicamento para o tratamento da úlcera, mas seu consumo só foi liberado pela Food and Drug Administration (FDA) em 1981, após a realização de diversos estudos toxicológicos. No Brasil, o livre comércio de dietéticos, entre eles os que continham aspartame, foi autorizado em 1988 (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996, p. 115-258). Atualmente, seu consumo nos produtos *diet* e *light* tem alcançado grande êxito devido suas características semelhantes às da sacarose e por contribuir para a redução do valor energético dos alimentos (CARDELLO, SILVA e DAMÁSIO, 2001, p. 391-410; SAMUNDSEN, 1985, p. 1510-1502; THOMSON e TUNALEY, 1987, p. 215-230). O valor calórico é igual ao da sacarose (4 kcal/g) sendo utilizado em quantidades mínimas. É consumido por diabéticos, mas não por portadores de fenilcetonúria, doença genética que altera o metabolismo da fenilalanina (BELL, 1993, p. 136; CÂNDIDO e CAMPOS, 1996, p. 115-258).

Desde sua aprovação até hoje, foi sujeito a inúmeros ataques e questionamentos quanto a sua segurança para uso alimentar. Em 20 anos, mais de 200 estudos foram realizados em animais e seres humanos e nenhuma conclusão colocou em dúvida a segurança do produto. Apesar disso, existem dúvidas aos possíveis danos com relação à saúde humana na ingestão do aspartame. Diante do exposto requer-se uma reflexão crítica e coerente, considerando o conhecimento existente na literatura nacional e internacional cujo objetivo é auxiliar a Ciência toxicológica sobre o aspartame, cujos efeitos são ainda controversos. Além disso, não se conhece literatura com dados científicos comprovados sobre a participação do aspartame em possíveis alterações morfológicas.

1. A QUÍMICA DO ASPARTAME

Quimicamente, o aspartame ou comercialmente conhecida como “Equal”, é N-L-alfa-aspartil-L-fenilalanina-1-metil-éster (Figura 1), um dipeptídeo esterificado sintético, composto pelos aminoácidos ácido aspártico e fenilalanina (ROSSO et. al., 2005, p. 123-136).

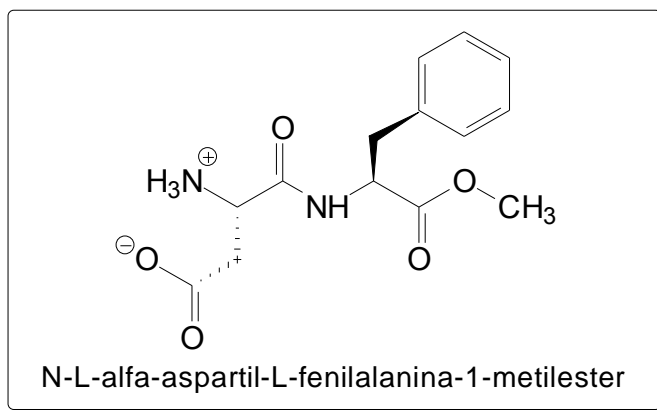


Figura 1 - Estrutura química do aspartame

Com poder adoçante de aproximadamente 200 vezes superior ao da sacarose, o aspartame contém sabor residual considerado menos apurado que o do ciclamato e o da sacarina (FIRS, 1993, p. 1991-92). HOMLER (1988, p.113-125) constatou, através de análise descritiva quantitativa, que em equivalência de doçura a uma solução de sacarose a 10%, o aspartame foi o edulcorante que apresentou os atributos mais próximos a solução padrão.

O aspartame possui estabilidade limitada em condições ácidas e de processamento térmico. (CASTRO e FRANCO, 2002, p. 280-287). Apesar do aspartame não resistir a temperaturas elevadas, ocasionando perda do poder adoçante, essa diminuição de estabilidade pode ser evitada controlando-se alguns parâmetros, como a adição do edulcorante no final do preparo de algumas receitas, a redução da quantidade de água no alimento e um tempo de exposição menor à temperaturas elevadas (BENASSI, WATANABE e LOBO, 2001, p. 225-242; CAMPOS, 2006, p. 1-4).

Durante sua ingestão, o aspartame separa-se em seus três constituintes originais: fenilalanina, ácido aspártico e metanol. Os três elementos são processados pelo organismo da mesma forma como se fossem provenientes de alimentos naturais. (MARTINS e AZOUBEL, 2006, p. 151-157; TROCHO et al., 1998, p. 337-49).

Podem existir diferenças entre os adoçantes com diferentes estruturas químicas e possivelmente diferentes ações biológicas, como exemplo tem-se a sacarina e o aspartame. No entanto, estes mecanismos que contribuem para o controle do apetite dependem da natureza e da densidade dos nutrientes consumidos simultaneamente (BLUNDELL e GREEN, 1996, p.12S-17S).

2. O ASPARTAME E O METABOLISMO HUMANO

Após ingestão, o aspartame é rapidamente hidrolisado no intestino ao dipeptídeo L-aspartil-L-fenilalanina e a metanol (Figura 2). O dipeptídeo é metabolizado nas células da mucosa em seus aminoácidos constituintes: ácido aspártico e fenilalanina (LOURENÇO, 2005, p. 20-23).

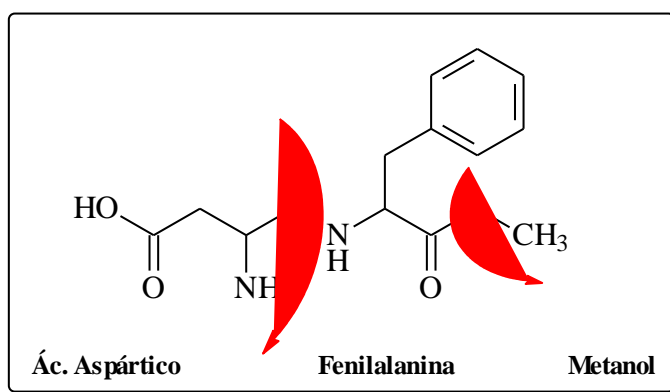


Figura 2 - Metabolismo do aspartame nos seus três constituintes

Para cada molécula de aspartame uma molécula de cada constituinte é produzida. Após a absorção elas são então metabolizadas e/ou excretadas pelo organismo seguindo os caminhos: o ácido aspártico é transformado em alanina, a fenilalanina em sua maior quantidade em tirosina e, o metanol em formaldeído e então em ácido fórmico (MARTINS e AZOUBEL, 2006, p. 151-157; TROCHO et al., 1998, p. 337-49). Cerca de 10% em peso do aspartame é absorvido para a circulação como metanol, no entanto, não é detectável mesmo em doses de 34mg de aspartame/Kg de peso corpóreo. As quantidades destes metabólitos são muito pequenas quando comparadas às obtidas da dieta normal (carnes ou outros alimentos protéicos) (MATTOS, 2007).

O aspartame não age no sistema reprodutor e não apresenta efeitos mutagênicos, teratogênicos ou embriotóxicos, ou efeito tóxico de qualquer natureza nas doses em que é utilizado ou recomendado (MATTOS, 2007).

Indivíduos que consumiram alimentos e bebidas com aspartame mostraram maior perda de peso, indicando maior aderência à dieta prescrita, e melhor qualidade de vida, confirmando a vantagem de se utilizar o aspartame em programas de perda de peso, pois este satisfaz o componente hedônico e facilita a aderência a um programa dietético hipoenérgico (CAVALCANTI, 1998, p. 6-9; MONEGO et al., 1994, p.9-31).

Pode ser consumido por diabéticos, mas não por portadores de fenilcetonúria, doença genética que altera o metabolismo da fenilalanina (BENASSI, WATANABE e LOBO, 2001, p. 225-242; BELL, 1993, p. 136; CÂNDIDO, 1996, p. 115-258).

3. TOXICIDADE

Nos últimos anos o produto aspartame foi alvo de ataques sobre sua inocuidade em relação a aspectos toxicológicos. Apesar das desconfianças da comunidade, nada foi provado ainda em relação a sua toxicidade.

Ensaio agudos, crônicos e subcrônicos em vários animais evidenciaram a ausência de toxicidade e carcinogenicidade associado à ingestão do aspartame (MATTOS, 2007).

Segundo BUTCHKO (2002, p. S1-S93), a ingestão dos produtos metabolizados do aspartame (L-fenilalanina, ácido aspártico e metanol), não acarreta problemas à saúde, uma vez que, na alimentação normal, as quantidades destes três componentes são muito superiores. Por exemplo, um copo de leite desnatado contém 6 vezes mais fenilalanina e 13 vezes mais ácido aspártico, enquanto que um copo de suco de tomate contém 6 vezes mais metanol que um volume equivalente de bebida adoçado com 100% de aspartame. Além disso, a fenilalanina é um aminoácido essencial para o crescimento, manutenção e desenvolvimento da vida.

Uma das preocupações quanto aos seus possíveis efeitos nocivos se deve ao metanol, que produz formaldeído e ácido fórmico, responsáveis pela acidose e toxicidade ocular devido à ingestão do álcool. Considera-se, no entanto, que seriam necessários 200-500 mg/kg de metanol para ocorrer toxicidade significativa e, como aproximadamente 10% do aspartame ingerido se transforma em metanol, seria

necessário ingerir, no mínimo, 2.000 mg/Kg de aspartame para ele promover intoxicação (WAISBREN e LEVY, 1990, p. 926-929; TORLONI et. al., 2007, p. 267-75). Essa dose equivaleria, para um indivíduo de 70 kg, à ingestão diária de 140.000 envelopes ou 350.000 gotas do adoçante ou 2.545 litros de refrigerante dietético, o que seria impossível. E, a quantidade de metanol produzida a partir da ingestão de refrigerantes dietéticos (cerca de 55 mg/L) é menor que a produzida a partir da ingestão de sucos de frutas naturais ricos em aspartato (cerca de 140 mg/L) (STEGINK, 1987, p. 204-15). Baseado nesses dados, reputa-se não haver possibilidade de dano a saúde cominado ao metanol produzido pela ingestão de aspartame (TORLONI et. al., 2007, p. 267-75).

Outra questão quanto à toxicidade do aspartame é que durante a gravidez há o acúmulo de aspartato, outro dos seus metabólitos. STURTEVANT (1985, p. 85-87) em suas pesquisas realizadas em ratos, observou que a ingestão maciça de aspartato produzia necrose neuronal hipotalâmica. Porém, segundo STEGINK (1987, p. 204-15), a administração de grandes doses dessas mesmas substâncias a primatas não produz lesões cerebrais. O autor ainda afirma que o aspartato, ao contrário da maioria dos aminoácidos, não se acumula nos tecidos fetais. Portanto, em humanos, não existem evidências de toxicidade fetal devido ao aspartato decorrente da ingestão materna de aspartame.

Há restrições do uso do aspartame para pessoas portadoras da fenilcetonúria (PKU ou phenylketonuria), mal congênito e raro que se caracteriza pela ausência de uma enzima que faz o metabolismo da fenilalanina, aminoácido presente no edulcorante artificial. Indivíduos com forma homozigótica da PKU têm uma deficiência da enzima hepática fenilalanina-hidroxilase e são incapazes de converter a fenilalanina (aminoácido essencial) em tirosina (aminoácido não essencial), o que resulta no acúmulo de fenilalanina, potencialmente tóxica para o tecido cerebral. Sem tratamento, esses indivíduos apresentam atraso mental, microcefalia, mielinização deficiente dos nervos, reflexos hiperativos e menor expectativa de vida. Com o diagnóstico precoce e abstenção da fenilalanina, esses indivíduos terão vida normal. Para evitar danos à sua própria saúde, as mulheres com PKU (forma homozigótica), assim como todos os indivíduos portadores desta doença, devem controlar constantemente o consumo de qualquer produto que contenha fenilalanina e, conseqüentemente, devem evitar o aspartame, uma vez que um de seus metabólitos é a fenilalanina, inclusive durante a gestação (TORLONI et. al., 2007, p. 267-75).

Baseados nos estudos toxicológicos realizados nos Estados Unidos, obtidos com animais (geralmente realizados com roedores durante toda a vida dos mesmos), o Comitê Conjunto de Especialistas em Aditivos Alimentares da Organização Mundial da Saúde (JECFA/OMS), estabeleceu que a IDA (Ingestão Diária Aceitável) de aspartame seria de até 40 mg/kg/dia, valor que também corresponde ao IDA do aspartame em nosso país. Agências de regulamentação em mais de 100 países aprovaram o aspartame para o seu uso como edulcorante (TOZETTO, 2005, P. 29).

4. O ASPARTAME E A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

A legislação brasileira sobre aditivos alimentares estabelece que um aditivo somente pode ser utilizado pela indústria alimentícia quando estiver definido em legislação específica, com as funções, limites máximos e categorias de alimentos permitidas. O que não constar da legislação, não tem permissão para ser utilizado em alimentos (ANVISA, 2006).

Os limites de uso dos edulcorantes em alimentos constam da Resolução - RDC nº 3, de 2 de janeiro de 2001. Vale ressaltar que os limites máximos dos aditivos alimentares têm por base, dentre outros dados científicos, o parâmetro toxicológico da ingestão diária aceitável definida pelo JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) e os dados de dieta alimentar fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, correspondentes aos alimentos em que o aditivo está autorizado. De acordo com a referida legislação, o aspartame pode ser utilizado nas categorias de alimentos e nos limites máximos de uso apresentados a seguir (ANVISA, 2006).

TABELA 1 – Limite máximo de aspartame permitido nos alimentos conforme a legislação brasileira

CATEGORIAS DE ALIMENTO	LIMITE MÁXIMO DE USO (g/100g ou g/100mL)
Alimentos e bebidas para controle de peso	0,075
Alimentos e bebidas para dietas com ingestão controlada de açúcares	0,075

Alimentos e bebidas para dietas com restrição de açúcares	0,075
Alimentos e bebidas com informação nutricional complementar	0,075
Alimentos e bebidas com reduzido teor de açúcares	0,056
Goma de mascar	0,400

A Resolução - RDC nº 24, 15 de fevereiro de 2005, autoriza o uso desse edulcorante no limite máximo de 0,6 g/100g para suplementos vitamínicos e ou minerais. O aspartame também tem uso autorizado como realçador de sabor para: gomas de mascar, limite de 0,25 g/100 g, Resolução nº 387/1999 e Resolução - RDC nº 1/2001; cremes vegetais e margarinas, limite de 0,075 g/ 100g, Resolução - RDC nº 23/2005; e bebidas à base de soja prontas para o consumo, limite de 0,03 g/100 g, Resolução - RDC nº 25/2005.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Ministério da Saúde. **Considerações sobre o Uso do Edulcorante Aspartame em Alimentos**. Informe Técnico nº 17, de 19 de janeiro de 2006. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/ALIMENTOS/informes/17_190106.htm> Acesso em: 12 dezembro 2009.

BELL, J. High intensity sweeteners: a regulatory update. **Food Technology**. Chicago, v. 47, n. 11, p. 136, 1993.

BENASSI, V. T.; WATANABE, E; LOBO, A. R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. Curitiba: **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos-CEPPA**, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

BLUNDELL, J.E., GREEN, S.M. Effects of sucrose and sweeteners on appetite and energy intake. **International Journal of Obesity**, London, v. 20, n. 2, p.12S-17S, 1996. Supplement.

BUTCHKO, H. H. et al. Aspartame: Review of Safety. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, 2002, v. 35, p. S1-S93.

CAMPOS, V. M. C. Fabricação de doces *diet*, ou dietéticos, em pedaços e em calda. Resposta Técnica. Minas Gerais: **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas**, p. 1-4, 2006.

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: dietéticos**. São Paulo: Varela, 1996. p. 115-258.

CARDELLO, H. M. A. B.; SILVA, M. A. A. P.; DAMÁSIO, M. H. Avaliação temporariedade de doçura e amargor de aspartame e ciclamato/sacarina em equivalência à sacarose em altas concentrações. Curitiba: **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos-CEPPA**, v. 19, n. 2, p. 391-410, jul./dez. 2001.

CASTRO, A. G. P.; FRANCO, L. J. Caracterização do consumo de adoçantes alternativos e produtos dietéticos por indivíduos diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 46, n. 3, p. 280-287, junho, 2002.

CAVALCANTI, M. L. F. Aspartame. **Revista Nutrição e Imprensa**, São Paulo, n. 1, p. 6-9, 1998.

FIRS. Fond d'Intervention et de régularisation du marché du sucre. Paris: **La campagne sucrière**, p. 1991-92. 1993.

HOMLER, B. Nutrasweet biond sweetener: a look beyond the taste. In: BIRCH, G.G.; LINDLEY, M.G. **Low calorie products**. London: Elsevier Applied Science, 1988. p.113-125.

LOURENÇO, S. Aspartame sabor doce, que dissabores? Portugal, **Nutricias**, maio, n. 05, p. 20-23, 2005.

MARTINS, M. R. I.; AZOUBEL, R. Efeitos do Aspartame no Rim Fetal de Ratos– Estudo Cariométrico. **J. Bras. Nefrol.** vol. 28, n. 3, p. 151-157, Set., 2006.

MATTOS, R. **Adoçantes artificiais: O aspartame.** Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/Colunistas/Observatorio_Cientifico/index.php?id=1348> Acesso em: 25/11/2007 19:47.

MONEGO, E. T.; PEIXOTO, M. R. G.; JARDIM, P. C.V.; SOUZA, A. L. S. Alimentos dietéticos: uma visão prática. **Revista de Nutrição da Puccamp**, Campinas, v.7, n.1, p.9-31, 1994.

NELSON, A. L. **Carbohydrate Polymers.** Sweetners: Alternative, v. 44, n. 2, p. 172, 2001.

ROSSO, N. D.; LIMA, R. C. A.; CARUBELI, C. R.; SCHNITZER, E. Estudos de equilíbrio, espectroscópicos e térmicos para caracterização do complexo formado entre o aspartame e o íon Cu(II). **Revista Varia Scientia**, v. 05, n. 10, p. 123-136, 2005.

SAMUNDSSEN, J.A. Has aspartame an aftertaste? **J. Food Sci.**, v. 50, p. 1510-1502, 1985.

STEGINK, L. D. The aspartame story: a model for the clinical testing of a food additive. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 46, p. 204-15, 1987.

STURTEVANT, F. M. Use of aspartame in pregnancy. **Int. J. Fertil.**, vol. 30, n. 1, p. 85-87, 1985.

THOMSON, D.M.H.; TUNALEY, A. A reappraisal of the use of multidimensional scaling to investigate the sensory characteristics of sweeteners. **J. Sensory Stud.**, v. 2, p. 215-230, 1987.

TORLONI, M. R.; NAKAMURA, M. U.; MEGALE, A.; SANCHEZ, V. H. S.; MANO, C.; FUSARO, A. S.; MATTAR, R. O uso de adoçantes na gravidez: uma análise dos produtos disponíveis no Brasil. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 29, n. 5, Rio de Janeiro, maio, 2007. p. 267-75.

TOZETTO, A. **Controle de qualidade de edulcorantes em adoçantes comerciais via espectrometria e métodos de calibração multivariada.** 2005. 144 p.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2005. p. 29.

TROCHO, C.; PARDO, R.,;RAFECAS, I.; VIRGILI, J.; REMESAR, X.; FERNANDEZ-LOPEZ, J. A.; ALEMANY, M. Formaldehyde derived from dietary aspartame binds to tissue components *in vivo*. **Life Sci**; n. 63, p. 337-49, 1998.

WAISBREN, S. E.; LEVY, H. L. Effects of untreated maternal hyperphenylalaninemia on the fetus: further study of families identified by routine cord blood screening. **J. Pediatr.**, vol. 116, n. 6, p. 926-929, 1990.

Publicado, em 22 de agosto de 2010, na www.revistapindorama.ifba.edu.br