

O EFEITO DO CORANTE CAMELO IV EM BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS

CRUZ¹, Naiene da Silva; PEREIRA¹, Maria Samara Ribeiro; SCMIELE², Marcio; TELLES¹, Mirian dos Santos; ZANIN³, Cristiane Imenes de Campos Bueno

¹ Graduando do Curso de Química Industrial do Centro Universitário Amparense - UNIFIA

² Orientador pedagógico e Professor do Centro Universitário Amparense - UNIFIA

³ Orientador metodológico e Professora do Centro Universitário Amparense – UNIFIA

RESUMO

Nos últimos anos, pesquisas sobre a toxicidade nos corantes caramelos, ajudaram a mostrar, que entre as classes dos corantes caramelos I, II, III e IV, as mais perigosas são as das classes III e IV, pois, estas classes em particular, permitem a formação de um produto do Imidazol, uma substância reconhecida como tóxico, o subproduto 4 – metilimidazol (4-MEI). A substância foi incluída em uma lista de agentes cancerígenos pela IARC (Agência Internacional para Pesquisa em Câncer) depois que estudo do NTP (Programa Nacional de Toxicologia) dos Estados Unidos relacionou o 4-MEI com os cânceres de pulmão, fígado, tireóide e leucemia em testes com animais em laboratório.

Palavras-chave: Corantes caramelos; 4 – metilimidazol; Câncer; Imidazol.

ABSTRACT

In recent year, research on the toxicity coloring caramels, helped show that between classes of dyes caramels I, II, III and IV, the most dangerous are those of classes III and IV, because these classes in particular, allow the formation of a product the imidazole, a substance recognized as toxic, the by-product 4-methylimidazole (4-MEI). The substance has been included in list of carcinogens by the IARC (International Agency for research on cancer) after studying the NTP (National Toxicology Program) of the United States related 4-MEI with lung cancers, liver, thyroid and leukemia in test with laboratory animals.

Key words: Coloring caramels; 4- methylimidazole; Cancer; Imidazole.

INTRODUÇÃO

Dentre os corantes permitidos como aditivo na indústria de alimentos, o corante caramelo ocupa lugar de destaque, sendo um dos mais antigos aditivos utilizados para coloração do produto final, para se conseguir uma cor que pode variar da amarelo-palha ao marrom escuro ou quase negro. Os estudos definiram quatro tipos distintos de corante caramelo e mostraram que, embora cada um desses quatro tipos apresentasse um perfil químico diferente, os perfis de cores variando em intensidade, eram essencialmente os mesmos dentro de cada tipo. Esses 4 tipos com importância comercial, têm aplicações distintas em alimentos e bebidas (Aditivos e Ingredientes, 2015).

Segundo o Informe Técnico nº48, os corantes caramelos são classificados em quatro classes, de acordo com os reagentes utilizados na produção: Caramelo I - simples (INS 150a); Caramelo II - processo sulfito caústico (INS 150b); Caramelo III - processo amônia (INS 150c); Caramelo IV - processo sulfito-amônia (INS 150d). Esses corantes vêm sendo submetidos à avaliação toxicológica pelo JECFA (Joint Expert Committee on Food Additives) desde 1972 e foram recentemente reavaliados, em 2011. A Autoridade Europeia de Segurança Alimentar – European Food Safety Authority (EFSA) também reavaliou em 2011 a segurança de uso do grupo de corantes caramelos (ANVISA, 2012).

Sob o ponto de vista toxicológico, vários estudos têm sido realizados para verificar os efeitos nocivos ao homem, já que esses aditivos não são totalmente inofensivos à saúde. Os corantes artificiais estão sempre na mira das investigações científicas devido às reações adversas que alguns consumidores podem apresentar. Devido à diversidade de substâncias com poder corante, a lista dos corantes permitidos em cada país varia substancialmente. Em virtude do aumento no número de compostos com poder corante e de seu uso estendido aos alimentos e bebidas, tornou-se necessário o controle de suas aplicações e surgiu uma maior preocupação com possíveis efeitos à saúde humana (PRADO e GODOY, 2003).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Corantes alimentícios

Corantes são aditivos alimentares definidos como toda substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento. De acordo com a resolução nº 44/77 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), do Ministério da Saúde de 1977, os corantes

permitidos para uso em alimentos e bebidas são classificados em corante orgânico natural, obtido a partir de vegetal ou, eventualmente, de animal, cujo princípio tenha sido isolado com o emprego de processo tecnológico adequado; corante orgânico artificial, obtido por síntese orgânica, mediante o emprego de processos tecnológicos adequados e não encontrado em produtos naturais; corante orgânico sintético idêntico ao natural, cuja estrutura química é semelhante a do princípio isolado do corante orgânico natural; e corante inorgânico ou pigmento, obtido a partir de substâncias minerais e submetido à processos de elaboração e purificação adequados ao seu emprego em alimentos (Aditivos e Ingredientes, 2015).

Dentre os corantes permitidos como aditivo na indústria de alimentos, o corante caramelo ocupa lugar de destaque, sendo um dos mais antigos aditivos utilizados para coloração do produto final, para se conseguir uma cor que pode variar da amarelo-palha a marrom escuro até quase negro. Com uma produção anual superior a 200.000 toneladas/ano, o corante caramelo representa cerca de 90% em peso de todos os corantes adicionados em alimentos e bebidas consumidos no mundo. No Brasil, o seu uso é permitido, entre outras aplicações, em molhos, gelados comestíveis, biscoitos, doces, bebidas alcoólicas e refrigerantes, destacando-se principalmente no sabor cola e guaraná (Aditivos e Ingredientes, 2015).

2.2 Corante Caramelo

O corante caramelo é preparado por tratamento térmico controlado de carboidratos. Os carboidratos empregados como matéria-prima são os monômeros glicose ou frutose e/ou seus polímeros. São exemplos de matéria-prima xaropes de glicose, sacarose e/ou açúcares invertidos. Para uso comercial, são produzidos diversos tipos desse corante, em diferentes condições de processamento, como temperatura, pH e catalisadores (OETTERER; REGITANO-D'ARCE e SPOTO, 2006).

2.2.1 Formação química do Caramelo

Existem dois tipos de reações de escurecimento em alimentos: i) escurecimento enzimático, visível quando as superfícies de frutas, cortadas ou danificadas são expostas ao ar ambiente (exemplos: maçã, pera, entre outros) e; ii) escurecimento não enzimático, que ocorre quando produtos alimentícios como grãos de café, carnes, pães ou açúcares são aquecidos. A formação desejável da cor marrom geralmente é associada ao escurecimento não enzimático

que ocorre em algumas formas. As duas mais importantes são a Reação de Maillard e Reação de Caramelização (ALMEIDA, 2011).

As reações de escurecimento não enzimático incluem fenômenos de caramelização, a reação de *Maillard* e a oxidação do ácido ascórbico, o qual não envolve açúcares. A química do escurecimento compreende uma série bastante complexa de reações que conduz a formação de uma variedade de produtos, inclusive em relação a cores, sabores e aromas, considerados de grande importância para os alimentos. Para que essas reações ocorram há necessidade de presença de alguns fatores combinados, como componentes dos alimentos, temperatura, tempo, umidade e meio ácido ou alcalino (OETTERER; REGITANO-D'ARCE e SPOTO, 2006).

2.3 Compostos recém-formados indesejáveis

Tratamento térmico dos açúcares na presença do promotor de caramelização leva à formação de compostos indesejáveis recém-formados. Pesquisa sobre a toxicidade de caramelos ajudou a mostrar que a cor de caramelo de classe III e IV são mais perigosos que outros caramelos pela presença de nitrogênio em seus promotores de caramelização. Em particular, permitem a formação de imidazol, reconhecido como tóxico: 4-metilimidazol (4MEI) presente no corante caramelo de classe III e IV e 2-acetil-4-(1, 2, 3, 4-tetrahidroxibutil) do imidazol (THI) isto só no corante caramelo de classe III. Alegou-se o conceito da reação de *Maillard* em 1912, mas a presença de 4- MEI já tinha sido relatado em 1905 após a reação da mistura da glicose-amônia. Os imidazoles são formados em alimentos e bebidas pela reação de *Maillard*. 4-MEI é um sólido incolor solúvel em água e etanol, mais ou menos amarelo. É uma simples molécula consistindo de um anel imidazol substituído por grupo de metila na posição 4. É produzido pela reação de *Maillard*, entre um açúcar redutor e amônia. Mas há três isômeros de metilimidazol: 2, 4 - e 5-metilimidazol. Dos três, a 4 - e 5- metilimidazol estão presentes como tautômeros em solução aquosa com pH neutro e Básica. O substituído 4 é o mais estável dos dois, é por isso que a presença de 4 - e 5-.metilimidazol em solução aquosa é de 57% e 43%, respectivamente. Sua atividade de doador de próton explica que o fragmento de imidazol desempenha um papel importante em sistemas biológicos (MORETTON, 2009).

2.5 Os efeitos biológicos de 4-metilimidazol

O 4-MEI têm recebido muita atenção de muitos pesquisadores e agências reguladoras como Programa Nacional de Toxicologia (NTP), informou sobre o potencial cancerígeno de 4-MEI nos corantes caramelo; e o Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA), agência de proteção ambiental da Califórnia, listou o 4-MI como sendo um produto químico conhecido por causar câncer. Desde então vários estudos vêm sendo realizado em relação a carcinogenicidade presente no subproduto 4-MEI (BADYAL; DADHICH, 2001).

Um dos estudos foi o de toxicidade de 14-semanas de 4-MI, no qual demonstrou a indução das lesões de tireoide em ratos de Fischer344/N e camundongos B6C3F1, e que através da exposição ao 4-MI a incidência de neoplasia alveolar/bronquiolar em camundongos B6C3F1 masculinos e femininos aumentou, o que indicou uma atividade de carcinogênica de 4-MEI, alguns estudos mostraram que 4-MEI é um agente neurotóxico e que tem a capacidade de inibir um citocromo P450 (Lee; Ka; Seo, 2014). O citocromo P450(CYP), é um sistema de enzima no qual consiste de uma superfamília de proteínas, que catalisa o metabolismo oxidativo de uma grande variedade de produtos químicos exógenos, incluindo drogas, substâncias cancerígenas, toxinas e compostos endógenos como esteroides, ácidos graxos e prostaglandinas (BADYAL; DADHICH, 2001). As prostaglandinas são substâncias orgânicas extremamente potentes que aparecem numa grande variedade de tecidos e situações biológicas. Por terem sido primeiramente descobertas e isoladas de líquido seminal, como secreção da próstata, foram assim denominadas, sendo o sufixo “glandinas” associado à glândula (FREITAS, 2007). A família de enzima CYP desempenha um papel importante no metabolismo de fase-I de muitas drogas (BADYAL; DADHICH, 2001

3. CONCLUSÃO

Pesquisa sobre a toxicidade do corante caramelo, ajudou a mostrar que o corante caramelo de classe III e IV são mais perigosas que outros caramelos pela presença de nitrogênio em seus promotores de caramelização. Para muitos, o medo do efeito cancerígeno, (da substância do caramelo 4-MEI, encontrado em muitos casos em refrigerantes tipo cola) e reclamado por algumas organizações de consumidores, parece ser exagerado. Mas por haver

poucos estudos relacionados ao 4 - metilimidazol, por conseguinte, grandes dúvidas podem permanecer, se não existir amplas análises científicas sobre este composto.

Alguns estudos estão demonstrando resultados que sugerem que o Sulfito desempenha um papel importante na formação de 4-MEI no corante caramelo, e que a adição de sulfito em quantidade adequada, pode reduzir a sua formação, sem sacrificar a suas características de cor e de sabor. Em estudos futuros, poderão vir a ser analisada sobre, a quantidade exata de adição de sulfato e o impacto que o mesmo provoca na estabilidade do corante caramelo.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Paulo Garcia de. **O segredo do corante caramelo**. Arquivo eletrônico disponível em <<(<http://engarrafadormoderno.com.br/ingredientes/o-segredo-do-corante-caramelo#comment-785>) >> Acesso em 05/08/2015.

BADYAL, D.K.; DADHICH, A.P. **Cytochrome p450 and drug interactions**. Department of Pharmacology, Christian Medical College and Hospital, Ludhiana-141008. Indian Journal of Pharmacology 2001; 33: 248-259. Arquivo eletrônico disponível em :<< <http://medind.nic.in/ibi/t01/i4/ibit01i4p248.pdf> >> acesso 13/10/2015.

FREITAS, Daniela Souza. **Uso de um inibidor da síntese de prostaglandinas sobre a taxa de prenhez em receptoras bovinas com diferentes graus de manipulação cervical**. Dissertação apresentada à Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal nos Trópicos, na área de Reprodução Animal. Bahia.2007. Arquivo eletrônico disponível em :<< <http://www.mevtropical.ufba.br/arquivos/dissertacoes/2005/DANIELA%20SOUZA%20FREITAS1.pdf>>> acesso 13/10/2015.

INFORME TÉCNICO nº. 48, de 10 de abril de 2012 (GGALI/ANVISA). Assunto: Esclarecimentos sobre a segurança de uso do corante Caramelo IV – processo sulfito amônia (INS 150d). Disponível em :<< http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/f681d6804adf50d7ae71afa337abae9d/Informe_Tecnico_n_48_de_10_de_abril_de_2012.pdf?MOD=AJPERES>> Acesso em 30/08/2015

MORETTON, Cedric. **Analyse des caramels liquides : d_eveloppement et validation de nouvelles methodes basees sur la chromatographie en phase liquide bidimensionnelle (LC-LC)**. Other.Universit_e Claude Bernard - Lyon I, 2009. French. Arquivo eletrônico disponível em:<<http://www.sethness.com/caramel_color_facts/properties.php >> acesso 06/08/2015.

Os corantes alimentícios. ADITIVOS & INGREDIENTES. Editora insumo. Arquivo eletrônico disponível em <<(http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/119.pdf)>> acesso 05/08/2015.

OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri, SP: Manole, 2006. 612 p

PRADO, M.A; GODOY, H.T. **Corantes artificiais em alimentos**. Alim. Nutr., Araraquara, v.14, n. 2, p. 237-250, 2003. Arquivo eletrônico disponível em :<< <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/865/744>>> Acesso em 05/08/2015.