

COSTA; Igor Henrique de Lima¹, GOLZIO; Adriana Maria Fernandes²,³,⁴

RESUMO

1. INTRODUÇÃO O carbamato de etila (CE) é um contaminante químico presente, principalmente, em bebidas destiladas (De Silva et al., 2020). É conhecido principalmente pelo seu potencial carcinogênico em seres humanos (IARC, 2010).

Há vários relatos na literatura científica da ação carcinogênica e genotóxica do CE, em modelos animais (Chao et al., 2000; Zhao et al., 2013). Portanto, se faz necessário o controle deste contaminante químico em bebidas destiladas em função da elevada exposição dos consumidores desse tipo de produto (Lachenmeier et al., 2010). 1. O principal objetivo deste trabalho foi apresentar as principais implicações toxicológicas após exposição ao CE, bem como os principais métodos utilizados para controle e diminuição deste composto. 2. MATERIAIS E MÉTODOS Esta é uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório. As buscas bibliográficas para fundamentação deste trabalho foram realizadas de outubro a dezembro de 2020. As bases de dados Google Scholar e periódicos da CAPES foram consultadas para a busca de referências bibliográficas. Os critérios de inclusão adotados para escolha das referências foram a relevância e importância técnico-científica e social para fundamentação de conceitos importantes para o entendimento da problemática, englobando as palavras-chave: *Ethyl carbamate*, *Toxicity*, *Distilled beverages* e *Reduction methods*.

3. FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA **3.1. CARBAMATO DE ETILA** O carbamato de etila (CE) ou uretano é um composto químico presente em alimentos e bebidas fermentadas (De Silva et al., 2020). É considerado um contaminante químico comum em bebidas destiladas (Gowd et al., 2018) e, em 2007, a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (International Agency for Research on Cancer – IARC) atualizou a classificação de CE para o grupo 2A (provavelmente carcinogênico para humanos), em função de fortes evidências do seu elevado potencial carcinogênico (IARC, 2010). Este contaminante pode ser gerado em bebidas alcoólicas, principalmente, através da ureia, presente no meio fermentativo, ou através do íon cianeto, disponível em substratos oriundos de frutos com caroço, em função da disponibilidade de glicosídeos cianogênicos (Gowd et al., 2018). No entanto, outros compostos como a citrulina, o fosfato de carbamila e o pirocarbamato de dietila comumente são citados como precursores do CE (Zhao et al., 2013). **3.2. IMPLICAÇÕES TOXICOLÓGICAS** Alguns trabalhos exploram a toxicidade e genotoxicidade do CE, em modelos animais, a exemplo disto foi relatado que o CE atua como um carcinógeno múltiplo em roedores e primatas que, após diferentes formas de exposição, contraíram tumores benignos e malignos (Chao et al., 2000; Zhao et al., 2013). De acordo com Cha et al. (2000), aproximadamente 0,1% do CE absorvido no sistema biológico de roedores é reversivelmente convertido, pelas enzimas do citocromo P450, em N-hidroxycarbamato de etila e menos de 0,5% em carbamato de vinila, ambos demonstram maior carcinogenicidade do que o próprio CE. Este último metabólito pode sofrer epoxidação e ser convertido em epóxido de carbamato vinila que uma vez formado pode ligar-se covalentemente a sítios ativos de moléculas de DNA, RNA e proteínas para formar adultos (considerada a etapa inicial da doença), ocasionando estresse oxidativo nas células e danos às moléculas de DNA (Gowd et al., 2018). Este mecanismo também pode ocorrer em humanos devido às semelhanças significativas com roedores (IARC, 2010). **3.3. CONTROLE E REDUÇÃO DE CARBAMATO DE ETILA EM BEBIDAS DESTILADAS** Em função

¹ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), igorhnr.98@gmail.com

² Universidade Federal da Paraíba (UFPB), adrianamfoliveira@gmail.com

³,

⁴,

da regular exposição de indivíduos a bebidas alcoólicas, o CE é considerado uma substância carcinogênica com maior probabilidade de causar risco à saúde de consumidores desse tipo de bebida (Lachenmeier et al., 2010). Portanto, se faz necessário o seu controle em bebidas alcoólicas, o qual é realizado em vários países. De acordo com De Silva (2020), no Brasil, a Instrução Normativa nº 28, de 8 de agosto de 2014 estabelece que a presença de CE em aguardentes não deve exceder 210 µg/L. Para tanto, alguns autores mencionam métodos químicos e físico-químicos que podem ser utilizados com a finalidade de reduzir a concentração de CE em bebidas destiladas. Como por exemplo: Bidestillação e redestilação (De Silva et al., 2020), e ainda tratamento prévio do caldo e uso de fermento adequado, podem resultar em uma composição mais equilibrada com níveis reduzidos de CE (Ribeiro et al., 2017). Além dessas técnicas, podemos citar o trabalho desenvolvido por Lebron et al. (2018) em Florestal-MG, onde foram desenvolvidas capacitações de Boas Práticas Agrícolas (BPAs) e Boas Práticas de Fabricação (BPFs) com pequenos produtores de cachaça, e a partir disso os autores observaram, após avaliações químicas, a redução do nível de CE em 38,94% nas bebidas produzidas.

4. CONCLUSÃO A origem e formação do CE em bebidas destiladas pode ser variada, mas já é conhecido alguns métodos que podem reduzir a sua concentração a níveis mais aceitáveis. Vale destacar que práticas simples na indústria como BPAs e BPFs podem influenciar significativamente na redução de CE.

REFERÊNCIAS CHA, S. W. et al. Immunotoxicity of ethyl carbamate in female BALB/c mice: Role of esterase and cytochrome P450. **Toxicology Letters**, v. 115, p. 173-181, 2000. GOWD, V. et al. Ethyl carbamate: An emerging food and environmental toxicant. **Food Chemistry**, v. 248, p. 312-321, 2018. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. **Alcohol consumption and ethyl carbamate**. IARC Monographs, v. 96, p. 1281-1378, 2010. LACHENMEIER, D. W. et al. Cancer risk assessment of ethyl carbamate in alcoholic beverages from Brazil with special consideration to the spirits cachaça and tikira. **BMC Cancer**, v. 10, p. 1-15, 2010. LEBRON, Y. A. R. et al. Avaliação da ocorrência de redução de carbamato de etila na cachaça da região de Florestal-MG. **XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA**, p. 1-4, 2018. RIBEIRO, M. L. D. et al. Physico-chemical treatment of sugarcane juice produces quality cachaça. **Ciências Agrônomicas**, v. 48, p. 458-463, 2017. DE SILVA, A. P. et al. Chemical composition of sugar cane spirit produced from different distillation methods. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. 1-10, 2020. ZHAO, X. et al. Progress in preventing the accumulation of ethyl carbamate in alcoholic beverages. **Trends in Food Science & Technology**, v. 32, p. 97-107, 2013.

PALAVRAS-CHAVE: Carcinogênico, Carbamato de etila, Genotóxico, IARC

¹ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), igorhnr.98@gmail.com

² Universidade Federal da Paraíba (UFPB), adrianamfoliveira@gmail.com

³,

⁴,