

PRINCIPAIS VIAS DE FORMAÇÃO DO CARBAMATO DE ETILA EM BEBIDAS ALCOÓLICAS

I Simpósio Brasileiro de Bebidas Fermentadas e Destiladas., 1ª edição, de 13/04/2021 a 16/04/2021
ISBN dos Anais: 978-65-86861-97-6

COSTA; Igor Henrique de Lima ¹, GOLZIO; Adriana Maria Fernandes de Oliveira ²

RESUMO

1. Introdução O carbamato de etila (CE) é um contaminante químico presente em alimentos e bebidas fermentadas e destiladas (Galinaro et al., 2015; Ohe e Franco, 2016). É conhecido, principalmente, pelo seu potencial carcinogênico (De Silva et al., 2020). O CE possui várias vias de formação, no entanto, a principal delas em bebidas destiladas, envolve reações do etanol com a ureia e o íon cianeto (IARC, 2010). A origem da ureia no mosto pode ser devido ao metabolismo de microrganismos fermentadores, já o cianeto é formado a partir de ação enzimática no processamento de bebidas que possuem frutos com caroço em sua formulação (Aresta et al., 2001; De Silva et al., 2020).

Portanto, o principal objetivo deste trabalho foi apresentar o CE e suas principais vias de formação em bebidas destiladas, como a aguardente, e em bebidas fermentadas como o vinho. **2. Material e métodos**

Esta é uma pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório. As bases de dados Google Scholar e periódicos da CAPES foram consultadas, para a busca de referências bibliográficas. As buscas bibliográficas para fundamentação deste trabalho ocorreram entre os meses de outubro a novembro de 2020. 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*, *fermented beverages*, *distilled beverages* e IARC. Como critério de exclusão, ficou estabelecido o período de publicação dos textos/periódicos (2015 - 2020; no entanto, foram considerados alguns textos mais antigos que foram julgados como necessários para fundamentar este trabalho. **3. Fundamentação científica**

3.1. Carbamato de etila O CE ou uretano é o éster etílico do ácido carbâmico, um composto químico conhecido pelo seu potencial carcinogênico, é considerado um contaminante em bebidas que são submetidas a processos fermentativos e de destilação (Galinaro et al., 2015; Ohe e Franco, 2016; De Silva et al., 2020). Sua ocorrência é mais elevada em bebidas alcoólicas, principalmente em destilados como uísque, conhaque, grappa, cachaça e aguardente (Aresta et al., 2001). De acordo com a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer - IARC (2010), os níveis de CE em vinho e cerveja estão na faixa de microgramas por litro. Já em destilados, níveis mais altos foram relatados, especialmente em destilados de fruta com caroço, de até miligramas por litro. **3.2. Vias de formação do CE** O CE pode ser formado por diferentes vias, variando conforme a natureza do alimento/bebida e os precursores presentes na matéria-prima. De acordo

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

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

com Ohe (2016) e a luz da IARC (2010), a principal via para formação CE em bebidas destiladas é a partir da reação entre o etanol com compostos nitrogenados como a ureia, a cianidrina, o íon cianeto, o ânion cianato e o isocianato.

A ureia e o íon cianeto são precursores do CE (De Silva et al., 2020). A ureia pode estar presente, por exemplo, no caldo de cana ou ter sido adicionada indevidamente ao mosto, que irá reagir com o etanol, formando o CE. Em aguardentes, o elevado teor de ureia ocorre em função da presença de bactérias lácticas (contaminantes microbiológicos), que metabolizam o aminoácido arginina, formando citrulina, composto precursor da formação de CE na bebida (Bortoletto et al., 2015).

O cianeto é formado pela degradação enzimática de glicosídeos cianogênicos presentes na cana-de-açúcar e em destilados de frutas com caroço. Ao remover a amigdalina (presente em frutos com caroço), por meio de enzimas (β -glucosidade), há a formação do cianeto, que pode ser oxidado ao cianato e irá reagir com o etanol na presença do íon cobre, formando o CE (Ohe e Franco, 2016; De Silva et al., 2020).

A formação de CE em vinhos foi correlacionada à concentração de ureia, a qual aumentou substancialmente no fermentado conforme o aumento da temperatura do processo. Boa parte da ureia produzida nos vinhos é proveniente da degradação da arginina por leveduras, que sofre catálise da enzima arginase. A enzima hidrolisa a L-arginina em L-ornitina e ureia, à qual é secretada pela levedura para o meio externo, onde irá reagir com o etanol para formar CE (Aresta et al., 2001; IARC, 2010). Algumas cultivares de uvas, com alto teor de arginina, contribuem significativamente para a produção de níveis elevados de ureia no processamento do vinho (Aresta et al., 2001).

4. Conclusão. A formação de CE ocorre naturalmente em função dos compostos presentes no processamento de bebidas destiladas e fermentadas, através da ação de microrganismos e enzimas que fomentam a formação de ureia e cianeto, seus principais precursores.

Referências ARESTA, M.; BOSCOLO, M.; FRANCO, D. W. Copper (II) catalysis in cyanide conversion into ethyl carbamate in spirits and relevant reactions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p. 2819 - 2824, 2001. BORTOLETTO, A. M.; SILVELLO, G. C.; ALCARDE, A. R. Chemical and microbiological quality of sugar cane juice influences the concentration of ethyl carbamate and volatile congeners in cachaça. **Journal of The Institute of Brewing**, v. 121, p. 251 - 256, 2015. GALINARO, C. A. et al. Cyanate as an active precursor of ethyl carbamate formation in sugar cane spirit. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 63, p. 7415 - 7420, 2015. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. **Alcohol consumption and ethyl carbamate**. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, v. 96, p. 1281 - 1378, 2010. OHE, T. H. K. **Estudo das principais rotas de formação de carbamato de etila em aguardente de cana**. Tese, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 80 p., 2016. OHE, T. H. K.; FRANCO, D. W. Íons cianato como precursores imediatos de carbamato de etila em aguardentes de cana-de-açúcar. **39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química: Criar e Empreender**, p. 1, 2016. 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.

PALAVRAS-CHAVE: Carbamato de etila, Fermentação, Ureia

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

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