

ESTUDO DA CINÉTICA DE FORMAÇÃO DE HIDROXIMETILFURFURAL EM MEL *IN NATURA*

VIEIRA, Daiane Aparecida Freitas¹; TORRES FILHO, Robledo de Almeida²; SILVA, Vanelle Maria da²; MENEZES, Ana Paula Lopes¹; DAMASCENO, Ana Eliza Miura¹; RESENDE, Hélder Canto³

¹ Engenharia de Alimentos, daiane.a.vieira@ufv.br, ana.p.menezes@ufv.br, ana.miura@ufv.br; ² Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, robledo.filho@ufv.br, vanelle.silva@ufv.br; ³ Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, helder.resende@ufv.br, UFV *campus* Florestal

Palavras-Chave: modelo de *Arrhenius*, parâmetros cinéticos, cinética de reações, modelo de ordem zero, modelo de primeira ordem.

Introdução

A velocidade das reações pode ser descrita pela cinética química e variar com as condições e mecanismos de desenvolvimento da reação. A temperatura pode afetar uma série de reações indesejáveis, como a formação de Hidroximetilfurfural (HMF).

O HMF é um composto furânico que pode ser formado pela desidratação das hexoses em $\text{pH} \leq 5$ ou como um intermediário da reação de *Maillard* no mel. O HMF ocorre naturalmente no mel, sendo usado como um parâmetro para avaliar a sua qualidade e frescor. A IN N° 11 estabelece um limite máximo de 60 mg HMF/kg mel (BRASIL, 2000), pois ele pode ser convertido em 5-sulfoximetilfurfural, que é genotóxico e carcinogênico.

Objetivos

Determinar a ordem de reação de formação de HMF em mel *in natura* e seus parâmetros cinéticos.

Material e Método

O experimento em DIC, em esquema fatorial 3×7 (temperaturas 45, 55 e 65°C e 7 tempos de armazenamento), com três repetições.

A análise de HMF foi realizada conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz a cada 96/72 horas para a temperatura de 45 °C, 24 horas para 55°C e 12 horas para 65°C a fim de atingir 60 mg HMF/kg mel.

Os gráficos de HMF por tempo (h) e do logaritmo neperiano do HMF ($\ln(\text{HMF})$) por tempo (h) foram plotados para avaliar o ajuste dos dados aos modelos de ordem zero (MOZ) e de primeira ordem (MPO) de reação, respectivamente.

Resultados e Discussão

Todos os R^2 no MOZ foram maiores que no MPO, indicando melhor ajuste do MOZ para representar a formação de HMF (Figura 1).

As constantes de velocidade das reações (k) a 45, 55 e 65 °C no MOZ foram obtidas pela inclinação das equações, sendo, respectivamente, 0,1298, 0,5850 e 2,0232 $\text{mg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$. Há um aumento proporcional de k em relação à temperatura, indicando que a velocidade de formação de HMF aumenta com o aumento da temperatura ($Q_{10} = 3,92$).

A energia de ativação (E_a) de 29.349 cal/mol foi obtida pela linearização da equação de *Arrhenius* com os k de cada temperatura.

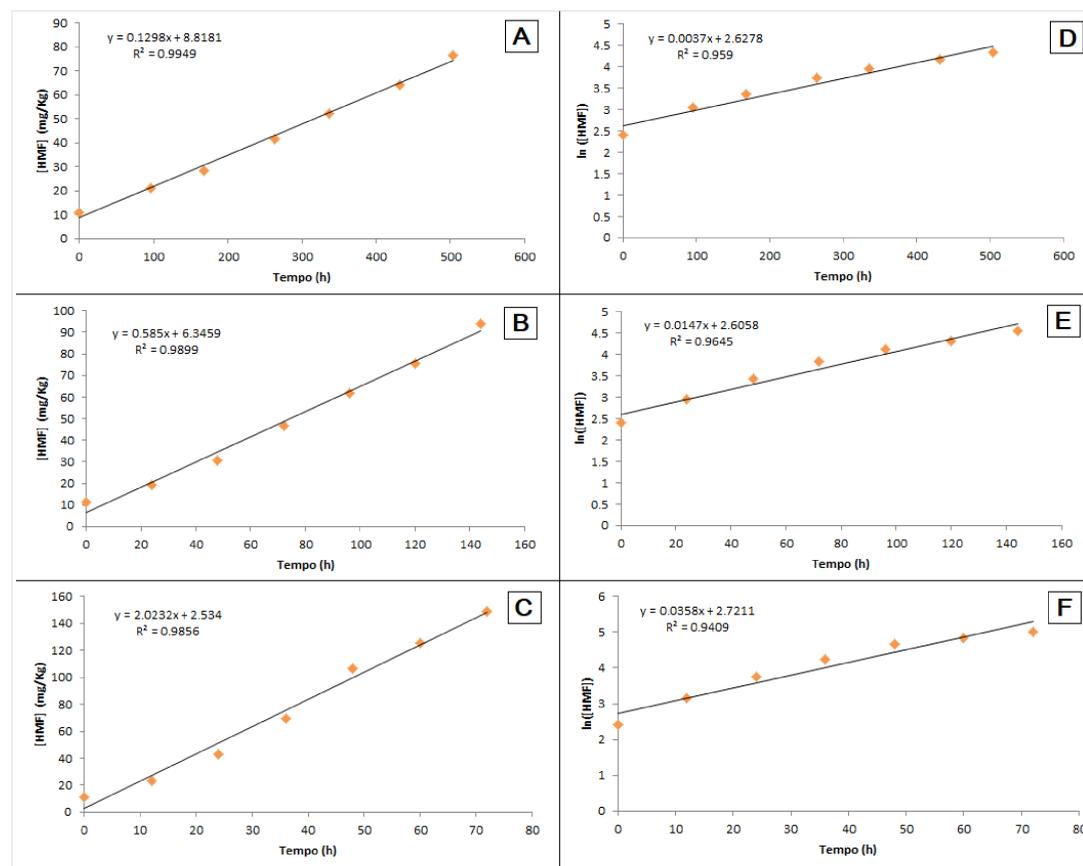


Figura 1. Modelos cinéticos para formação de HMF durante o tempo de armazenamento (A, B e C – MOZ para 45, 55 e 65 °C, respectivamente; D, E e F – MPO para 45, 55 e 65 °C, respectivamente).

Conclusões

O conhecimento sobre a ordem de reação da formação de HMF e dos seus parâmetros é importante e pode ser usado para a predição da vida de prateleira de méis pelo método acelerado por meio do modelo de *Arrhenius*, bem como para otimizar os seus processos de beneficiamento e de armazenamento para evitar a formação de HMF.

Bibliografia

- PERALTA, E. D.; KOBLITZ, M. G. B. MEL. In: KOBLITZ, M. G. B. *Matérias-Primas Alimentícias: Composição E Controle De Qualidade*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 267-288.
- SHAPLA, U. M. et al. 5 - Hydroxymethylfurfural (HMF) levels in honey and other food products : effects on bees and human health. *Chemical Central Journal*, v. 12, p. 1-18, 2018.
- BRASIL. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mel. D.O.U., v. 1, n. 204, p. 23, 2000.

Agradecimentos e Apoio Financeiro

Agradecemos à UFV e ao FAPEMIG e ao CNPq pela concessão das bolsas e apoio financeiro e à UFV FAPEMIG CNPq pela infraestrutura e pessoal.