

Determinação de formaldeído em leite através de digitalização de imagens em dispositivo microfluidico

Rafael H. Medeiros* (PG), Adriana Vitorino Rossi (PQ)

Instituto de Química – UNICAMP, CP 6154, CEP 13083-970, Campinas-SP, Brasil. Email:rhmedeiros@hotmail.com

Palavras Chave: formaldeído, leite, digitalização, microfluidica

Introdução

A adição direta ou a decomposição de substâncias adicionadas são responsáveis pela presença de formaldeído em concentrações variadas em frutos e vegetais, leite e derivados, carnes, peixes e frutos do mar¹. Investigações do Ministério Público do Brasil em 2013 identificaram adulterações no leite cru no estado do Rio Grande do Sul, decorrentes da adição de água e fertilizantes à base de ureia, que contêm resíduos de formaldeído devido ao seu processo de produção². Em meio ácido e presença de um agente oxidante, formaldeído reage com o aminoácido triptofano presente no leite (Teste de Hehner), originando uma solução violeta, que na ausência do analito, torna-se castanha. Neste trabalho, aplicando-se esta reação, estudou-se a quantificação de formaldeído em leite utilizando-se um dispositivo microfluídico em papel cromatográfico, com zonas reacionais obtidas em uma impressora de cera.

Resultados e Discussão

Avaliaram-se condições, como tipo do ácido, tempo e temperatura e concentração de reagentes, para esta reação colorimétrica de formaldeído em leite na presença de ácido e íons Fe^{3+} .

As melhores condições encontradas foram: adição de 1,00 mL de leite, 0,05 mL de solução de FeCl_3 1% (m/m), 0,75 mL de solução de H_2SO_4 12 mol/L; posterior aquecimento da mistura por 1 min à temperatura de ebulição; transferência de 10 μL da solução para a zona reacional e secagem sob fluxo de ar quente pelo tempo necessário.

As imagens foram tratadas pelo programa Digimage (conversão da cor em valores de intensidade no sistema RGB).

A **Figura 1** ilustra o dispositivo microfluidico digitalizado, com a escala de cores para amostras de leite cru fortificado com diferentes concentrações de formaldeído.

Na **Figura 2**, aparece a curva analítica com dados digitalizados da componente G (verde) cuja variação é linear em função da concentração de formaldeído reagente.

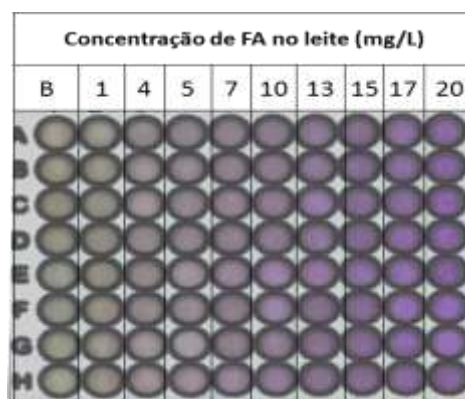


Figura 1. Escala de cores da análise de amostras de leite fortificadas de formaldeído (FA).

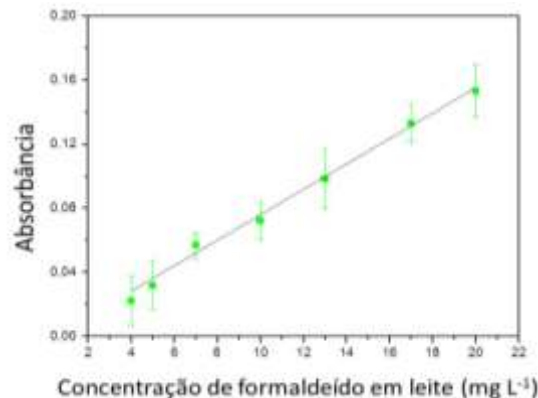


Figura 2. Curva analítica com dados da Figura 1.

Conclusões

Nas condições estabelecidas, é possível quantificar formaldeído em leite usando dispositivo microfluidico. Limite de quantificação = 5,2 mg L^{-1} e sensibilidade = 0,0083 L mg^{-1} ($R^2=0,98774$), associados à simplicidade da reação e à digitalização das imagens representam opção analítica de baixo custo para análises rápidas.

Agradecimentos

Ao CNPQ pela bolsa concedida.

¹Kolodziejska L., Niecikowska C., Sikorski Z. E. Food Chemistry, **1994**, 50, 281.

² World Health Organization (WHO), Formaldehyde Health and Safety Guide, Health and Safety Guide, (1991), 57.

³Chrastil J., Wilson J. T. Ana. IBiochem., **1975** 63, 202.