



ESTUDO CINÉTICO DE CURA DE VERNIZES APLICADOS EM EMBALAGENS METÁLICAS PARA ALIMENTOS E BEBIDAS POR CALORIMETRIA EXPLORATÓRIA DIFERENCIAL (DSC)

Thyerre Santana da **Costa**¹; Gustavo Henrique **Moraes**²; Sílvia Tondella **Dantas**³; Ana Paula Reis **Noletto**⁴

Nº 21212

RESUMO – O estudo cinético da cura de vernizes aplicados em embalagens metálicas para alimentos e bebidas é fundamental para a determinação das condições ótimas de formação de suas ligações cruzadas. A cura ineficiente pode resultar na migração de monômeros ou solventes para os alimentos e bebidas, enquanto que a cura demasiada pode ser responsável pela formação de trincas no verniz nas regiões mecanicamente solicitadas, resultando em perdas financeiras e de produto. Neste trabalho, quatro vernizes e um adesivo comercial do tipo epóxi foram analisados em relação aos seus comportamentos quando aquecidos, por Calorimetria Exploratória Diferencial. Os vernizes foram analisados em diferentes condições de velocidade de aquecimento, quantidade de amostra e ausência ou presença de perfuração na tampa dos cadinhos, para tentativa de se encontrar as melhores condições de análise para realização do estudo cinético da cura. Entretanto, os sinais analíticos obtidos foram contrários ao esperado, com ocorrência de picos endotérmicos. Provavelmente, isso ocorreu devido à evaporação dos solventes usados para solubilização dos vernizes ou de água formada na cura, que ao evaporarem absorveram energia dos sistemas. Por outro lado, os aquecimentos da amostra comercial do adesivo epóxi permitiram a aplicação de diferentes modelos cinéticos, sendo que o modelo de Borchardt & Daniels com ordem de reação igual a 0,7 foi o que apresentou melhor adequação aos dados obtidos ($R^2 = 0,9978$). A energia de ativação encontrada para a cura do sistema adesivo-iniciador foi de 63,81 kJ.mol⁻¹. Experimentos isotérmicos mostraram que temperaturas crescentes das isotermas favorecem a cura do adesivo.

Palavras-chaves: Vernizes, Calorimetria Exploratória Diferencial, DSC, Cinética de cura, Embalagens metálicas.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Bacharelado em Química, Unicamp, Campinas-SP; t224944@dac.unicamp.br.

2 Co-orientador, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas-SP.

3 Co-orientadora, Diretora do Centro de Tecnologia de Embalagem (Cetea), do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas-SP.

4 Orientadora: Gerente Técnica do Centro de Tecnologia de Embalagem (Cetea), do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas-SP; anapaula@ital.sp.gov.br



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021
01 a 02 de setembro de 2021
ISBN 978-65-994972-0-9

ABSTRACT – *The kinetic study of the cure of varnishes applied to metallic packaging for food and beverage is essential to determine the optimal conditions for the formation of their cross-linking bonds. The inefficient curing can result on the migration of monomers or solvents into the food or the beverage, while the excess of cure can implicate on the formation of cracks on the varnish at the mechanically requested regions, which results in financial and product losses. In this work, four varnishes and one commercial epoxy adhesive were analyzed regarding their behavior when heated by Differential Scan Calorimetry. The varnishes were analyzed under different conditions of heating rate, sample quantity and presence or absence of a pinhole on their crucible lids, in order to find the best analytical condition to be able to apply the kinetic models to the curing. However, the analytical signals obtained were opposite to the expected, since the heating curves presented endothermic signals. Probably, this observation is related to the evaporation of solvents used to dissolve the varnishes or to the water formed on the curing reactions, and its consequent energy absorption from the systems. On the other hand, the heating of the commercial epoxy adhesive in different heating rates allowed the application of some kinetic models. The Borchardt & Daniels model with an order of reaction equal to 0.7 was the one that presented the best fitting to the data obtained ($R^2 = 0.9978$). The activation energy found for the curing of the adhesive-initiator system presented the value of 63.81 kJ.mol⁻¹. Isothermal experiments showed that rising temperatures of the isotherms act in favor of the curing of the adhesive.*

Keywords: Varnishes, Differential Scanning Calorimetry, DSC, Cure kinetics, Metallic packaging.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Bacharelado em Química, Unicamp, Campinas-SP; t224944@dac.unicamp.br.

2 Co-orientador, Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas-SP.

3 Co-orientadora, Diretora do Centro de Tecnologia de Embalagem (Cetea), do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas-SP.

4 Orientadora: Gerente Técnica do Centro de Tecnologia de Embalagem (Cetea), do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas-SP; anapaula@ital.sp.gov.br