

Estudo da viabilidade de aplicação de microcápsulas poliméricas em impressoras à jato de tinta termoelétrica

Jéssica Pereira Oliveira Lima; Rodolfo Rolim Dalla Costa; Liane Roldo
Laboratório de Design e Seleção de Materiais - LdSM - DEMAT - EE - UFRGS

Introdução

Este estudo discute a viabilidade da inserção de microcápsulas utilizando impressoras domésticas à jato de tinta líquida por sistema termoelétrico. O microencapsulamento pode ser definido como um processo no qual uma membrana envolve pequenas partículas de sólido, líquido ou gás, visando proteger o material encapsulado do meio e de interações com outros compostos, estabilizando o produto, aumentando a vida útil e promovendo a liberação controlada do encapsulado em condições pré-estabelecidas. O interesse para o design reside na possibilidade de agregar novas funcionalidades como termoregulação, aromatização, repelência, ação bacteriológica, proteção aos raios ultravioleta, no desenvolvimento e criação de materiais inovadores. O objetivo principal desta etapa da pesquisa é inserir microcápsulas poliméricas com núcleo de óleo essencial de erva doce em cartuchos de tinta preta de impressoras domésticas e avaliar se há a possibilidade de obstrução dos orifícios.

Materiais e métodos

O procedimento experimental, consistiu da análise dos orifícios de passagem de tinta do cartucho termoelétrico via microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura - MEV. A síntese das microcápsulas poliméricas ocorreu através da polimerização por miniemulsão, utilizando melamina-formaldeído como envoltório protetor. A morfologia e o tamanho das microcápsulas foram caracterizados via MEV e por granulometria, que define o grau de aglomeração das partículas. As microcápsulas foram misturadas em 24 ml de tinta, nas quantidades de 0,678 g e 6,78 g de microcápsulas. Essas foram homogeneizadas através de agitador magnético e sonda ultrassônica e foram analisadas por MEV. Os orifícios dos cartuchos utilizados na impressão foram observados via MEV.

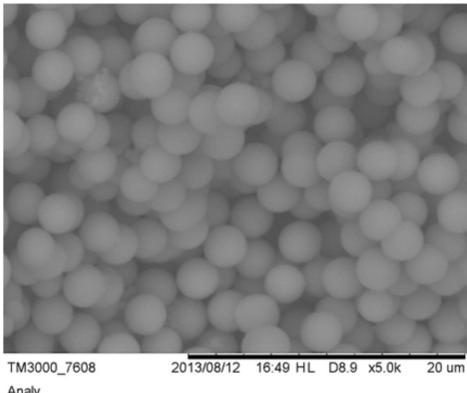


Figura 1: Imagem via Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) das Microcápsulas Poliméricas com núcleo de óleo essencial de erva doce, com ampliação de 5000x.

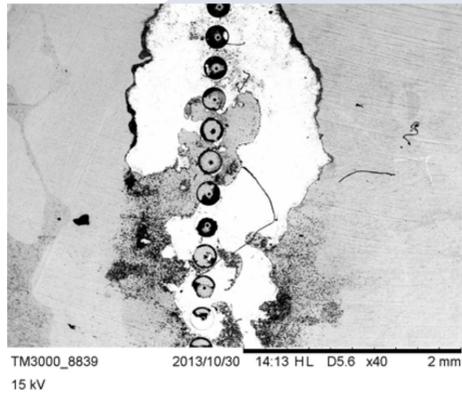


Figura 2: Imagem via Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) dos orifícios do cartucho de impressora caseira, com ampliação de 40x.
Fonte: Rodolfo Rolim Dalla Costa. Dissertação de mestrado, 2013.

Resultados

Os resultados da caracterização das microcápsulas em tamanho micrométrico, na faixa entre 2 e 5 μm demonstraram que as dimensões das partículas estão diretamente relacionadas com os orifícios da impressão. A passagem das microcápsulas pelos orifícios do cabeçote do cartucho na escala micrométrica foi ineficiente, posto que a dimensão dos pigmentos em tintas a jato está entre 100 e 200 nm e os orifícios no cabeçote dos cartuchos termoelétricos testados possuem aproximadamente 13,5 μm . A análise via MEV dos orifícios após a impressão mostrou os orifícios do cartucho completamente obstruídos com as microcápsulas poliméricas de erva-doce. Este resultado corrobora com o estudo previamente realizado das microcápsulas por granulometria, o qual mostrou que as microcápsulas formaram aglomerados, devido ao aumento da superfície de contato, causando a atração das partículas para grandes blocos de cápsulas.

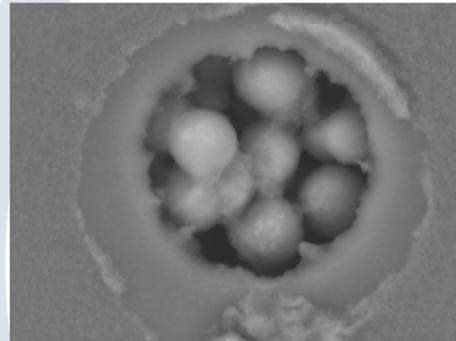


Figura 4: Imagem via Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) dos orifícios do cartucho com filtro obstruídos após a aplicação da mistura de tinta com microcápsulas.
Fonte: Rodolfo Rolim Dalla Costa. Dissertação de mestrado, 2013.

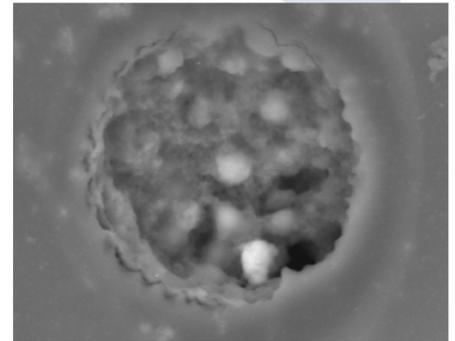


Figura 5: Imagem via Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) dos orifícios do cartucho sem filtro obstruídos após a aplicação da mistura de tinta com microcápsulas.
Fonte: Rodolfo Rolim Dalla Costa. Dissertação de mestrado, 2013.

Conclusão

Com essa pesquisa foi possível explorar e avaliar particularidades do processo de microencapsulamento vinculado à impressão termoelétrica. As condições físicas e químicas das tintas, o tamanho das partículas, a utilização de surfactantes e umectantes, configuram os parâmetros mais importante para o funcionamento pleno do sistema, devendo estar adequados às características técnico-estruturais do cartucho. Há estudos com microcápsulas com tamanho médio de 250 nm, que foram aplicadas à impressão e mostraram eficiência superior às microcápsulas poliméricas de óleo essencial de erva doce, tornando a impressão de microcápsulas por processo de impressão termoelétrico a jato de tinta possível.