

COMPÓSITO DENTAL AUTORREGENERÁVEL Microencapsulação de iniciador por infiltração

Márcia Margarete Meier¹, Victória Sanches Fadel²

¹ Orientador, Departamento de Química – UDESC/CCT – marcia.meier@udesc.br.

² Acadêmico(a) do Curso de Licenciatura em Química – UDESC/CCT - bolsista PROBIC/UDESC

Palavras-chave: encapsulação, polímero, autorregenerável

A estrutura das resinas dentárias evoluíram significativamente desde quando foram introduzidas na área odontológica, há mais de 50 anos atrás (FERRACANE, 2011), porém ainda possuem diversos tipos de inconvenientes, como: contração de polimerização, falhas na interface entre o dente e a resina, provocando o aparecimento de cáries secundárias, coeficiente de dilatação elevado, ocasionando trincas na estrutura, baixa resistência aos desgastes quando comparados com as restaurações metálicas (JANDT; SIGUSCH, 2009), fraturas nas bordas e na estrutura da resina (BURKE et al., 2001). O mecanismo de fratura do compósito ocorre pela formação inicial de microtrincas no material, sendo de difícil detecção e a reparação é praticamente impossível de ser realizada (WHITE et al., 2001), o crescimento das microtrincas leva a fratura total do material.

Devido aos problemas citados, diversos estudos estão sendo realizados nesta área com o objetivo de desenvolver resinas dentárias com propriedades semelhantes ou superiores as restaurações metálicas, utilizando-se a nanotecnologia, materiais antimicrobianos e, mais recentemente, materiais sensíveis a estímulos (pH, temperatura, radiação) e compósitos autorregeneráveis, utilizando-se microcápsulas com agente de cura encapsulados (JANDT; SIGUSCH, 2009). Segundo Jandt e Sigusch (2009), o mecanismo de auto-reparação baseado em microcápsulas com agente de cura microencapsulados é a alternativa mais promissora, visto que não há a necessidade de intervenção externa.

Os estudos de sistemas autorregeneráveis iniciaram com White e col, 2001, onde foram sintetizadas microcápsulas com parede de poli(uréia-formaldeído) preenchidas com monômeros (agente de cura) e posteriormente dispersas em uma matriz epóxi, contendo catalisadores químicos (WHITE et al., 2001). Com o surgimento de uma microtrinca, as microcápsulas preenchidas rompem e liberam o agente de cura que por capilaridade irá preencher a trinca, polimerizando-se quando entra em contato com os catalisadores dispersos na matriz, restaurando a fissura (Fig. 1).

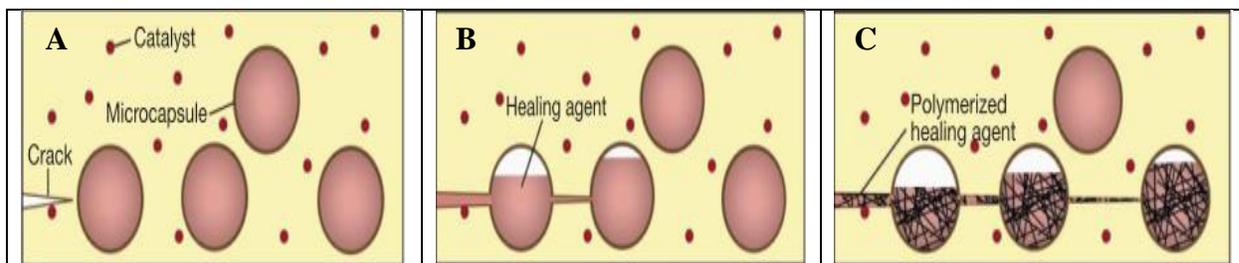


Figura 1 - Esquema de autorregeneração - A) Dispersão das microcápsulas e catalisadores na matriz epóxi. B) Formação da fratura e liberação do agente de cura. C) Restauração da região fraturada. Fonte: White et al. 2001.

O objetivo deste trabalho foi sintetizar microcápsulas ocas com parede de poli(uréia-formaldeído) – PUF, seguindo um método modificado de Knop et al. (2014), avaliando a influência do poli(ácido acrílico) – Carbopol 940 como modificador de viscosidade do meio e como estabilizador das microcápsulas (reduzindo a aglomeração), baseando-se em um estudo realizado por Tang et al. (2014). Posteriormente, o catalisador químico Peróxido de Benzoíla dissolvido em tolueno foi infiltrado nas microcápsulas utilizando-se o método de pressão reduzida (JIN et al., 2012; KNOP et al., 2014).

Após a síntese, as microcápsulas foram filtradas sob pressão reduzida e secas ao ar por 24-48 horas. Posteriormente, analisou-se a dispersão das microcápsulas com o Microscópio Óptico (MO), a morfologia superficial das microcápsulas foi analisada utilizando-se a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), com as imagens de MEV realizou-se a distribuição granulométrica das microcápsulas manualmente, utilizando um software de análise de imagens, Image J (Image Processing and Analysis in Java). Realizou-se a Análise Termogravimétrica (TGA) para avaliar a estabilidade térmica das microcápsulas, a composição das microcápsulas foi analisada realizando-se a Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), sendo possível verificar se há ou não a presença do poli(ácido acrílico), do PBO e o polímero formado entre a uréia e o formaldeído. Determinou-se também a quantidade de peróxido de benzoíla presente dentro das microcápsulas, utilizando-se o método de titulação iodométrica indireta (NOZAKI, 1946), adaptado para este trabalho.

Por meio dos resultados obtidos, conclui-se que o poli(ácido-acrílico) foi capaz de estabilizar as microcápsulas, resultando em microcápsulas mais dispersas e com diâmetro maior do que as sintetizadas sem o modificador de viscosidade, com diâmetro no intervalo de 1,3 – 6,3 μm ($n = 292$). Resultados preliminares indicam que aproximadamente 39% de PBO foi infiltrado no interior da cavidade das microesferas.

BURKE, F. J. T. et al. Influence of patient factors on age of restorations at failure and reasons for their placement and replacement. **Journal of Dentistry**, v. 29, n. 5, p. 317–324, 2001.

FERRACANE, J. L. Resin composite - State of the art. **Dental Materials**, v. 27, n. 1, p. 29–38, 2011.

JANDT, K. D.; SIGUSCH, B. W. Future perspectives of resin-based dental materials. **Dental Materials**, v. 25, n. 8, p. 1001–1006, 2009.

JIN, H. et al. Self-healing thermoset using encapsulated epoxy-amine healing chemistry. **Polymer**, v. 53, n. 2, p. 581–587, 2012.

KNOP, W. R.; MEIER, M. M.; PEZZIN, S. H. Preparação e caracterização de microcápsulas de poli(ureia-formaldeído) preenchidas com dicitlopentadieno. **Revista Matéria**, v. 19, p. 266–273, 2014.

NOZAKI, K. Iodometric Method of Analysis for Organic Peroxides. **Ind. Eng. Chem. Anal. Ed**, v. 18, n. 9, p. 583–583, 1946.

TANG, J. et al. Smooth, stable and optically transparent microcapsules prepared by one-step method using sodium carboxymethyl cellulose as protective colloid. **Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects**, v. 459, p. 65-73, 2014.

WHITE, S. R. et al. Autonomic healing of polymer composites. **Nature**, v. 409, p. 1804–1807, 2001.