

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE CATALISADOR E DA TEMPERATURA DURANTE O PROCESSO DE CASTING SOBRE AS PROPRIEDADES ÓPTICAS E MECÂNICAS DE PEÇAS DE ACRÍLICO

Felipe de Almeida Silva¹; Bruno Cristiano Bizerra²; Flavio Aparecido Rodrigues³; Jean Jacques Bonvent⁴

Estudante do Curso de Química; e-mail: fellype@yahoo.com.br¹

Estudante do Curso de Química; e-mail: corvo_bruno@hotmail.com²

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: flaviar@umc.br³

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: bonvent@umc.br⁴

Área do Conhecimento: Físico-Química

Palavras-chaves: Acrílico; PMMA; Polímeros;

INTRODUÇÃO

Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) ou hiperoxigenação hiperbárica é um método terapêutico no qual o paciente é submetido a uma pressão maior que a atmosférica, no interior de uma câmara hiperbárica, respirando oxigênio a 100%. A câmara hiperbárica consiste em um compartimento selado que pode ser pressurizado com ar comprimido ou oxigênio puro [1]. Muitas câmaras possuem apenas uma pequena janela circular que permite ver o que se passa no lado de fora, causando certa claustrofobia no paciente. Com o intuito de evitar essa sensação, há uma variedade de câmaras que possuem amplas janelas, possibilitando maior conforto, tranquilidade para o paciente, aliviando assim a sensação de confinamento. A grande maioria dessas janelas é feita de cilindros de vidro, apresentando assim boa resistência química e mecânica, transparência e durabilidade. Todavia, ao sofrer um forte impacto, pode se estilhaçar em muitos pedaços pontiagudos e cortantes, podendo ferir o usuário. Uma alternativa viável tanto em relação ao custo como pelas características é o uso de cilindros de acrílico (polimetacrilato de metila). O acrílico possui transparência (superior ao vidro), boa resistência mecânica, resistência química aos produtos químicos comumente usados além de poder ser reciclado. Em caso de impactos fortes, ao contrário do vidro, ao quebrar o acrílico não apresenta a tendência de fragmentar-se, evitando assim um eventual ferimento do usuário da câmara hiperbárica. Uma peça de acrílico apresenta uma alta durabilidade, podendo chegar a 10 anos aos mais variados tipos de intempéries; podem ser produzidas das mais variadas formas e dimensões. O acrílico é um polímero que pode ser facilmente obtido pelas técnicas de polimerização em massa, solução, suspensão e emulsão.

OBJETIVOS

Determinar as melhores condições para produção de uma peça cilíndrica de acrílico, variando a concentração de iniciador (peróxido de benzoíla) e a temperatura do processo; verificar a influencia dos dois fatores sobre as propriedades ópticas e mecânicas.

METODOLOGIA

O metacrilato de metila (MMA) é normalmente comercializado com hidroquinona (inibidor), substância que inibe a sua autopolimerização. Para a remoção do inibidor, o

monômero passou por um processo de purificação e de destilação. A purificação foi feita através da lavagem do monômero 6 a 8 vezes utilizando 25 mL de uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 5% m/v [2]. Posteriormente, a fase orgânica foi lavada com água destilada até obter um pH neutro, e, finalmente seca com Na₂SO₄ anidro. Após a purificação, o monômero foi destilado a pressão reduzida, conforme recomendado pela literatura [5] sendo conduzida a 440 mmHg e a temperatura média de 45°C. O monômero destilado foi colocado em frasco âmbar envolvido por papel alumínio, vedado com Parafilm[®] e armazenado em freezer. Para produzir as peças de PMMA, foram testadas concentrações de iniciador (peróxido de benzoila): 0,01% - 0,1% em relação ao volume de monômero utilizado. Os testes foram conduzidos em tubos de ensaio de fundo chato, tampados e vedados, colocados em banho-maria e a pressão atmosférica. A temperatura do banho foi mantida em 60°C ± 2°C. Os testes de temperatura foram conduzidos da mesma forma que os testes de concentração, porém com temperaturas variando entre 40°C – 90°C. As peças foram analisadas utilizando a técnica de espectroscopia de infravermelho a fim de verificar resíduos monoméricos nas peças polimerizadas e resíduos de inibidor; microscopia de força atômica e microscopia óptica a fim de verificar a rugosidade e defeitos superficiais do polímero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao efeito produzido pela concentração, constatou-se que a concentração de iniciador utilizada em relação ao volume de monômero para a confecção das peças influencia diretamente no tempo necessário para a polimerização completa [3,4]. A 60°C constatou-se que em concentrações menores a 0,04%, a polimerização não ocorre, ocasionando a eventual evaporação do monômero ou amarelamento da solução. Embora o menor tempo gasto foi obtido utilizando 0,1% de iniciador, as características das peças foram afetadas. Houve uma maior incidência de bolhas, rugosidade, e muitas peças acabaram opacas ao término da polimerização. Para efeito da temperatura, conforme mostra a figura 1, para as três temperaturas usadas houve uma diminuição do tempo de polimerização à medida a concentração de iniciador foi mais alta.

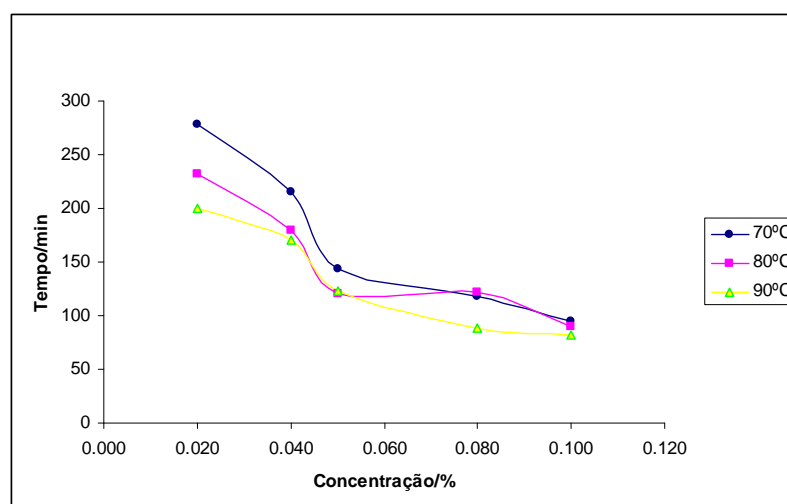


Figura 1 - Estudo do efeito da temperatura e da concentração sobre o tempo de polimerização.

Pode se destacar que há uma diminuição do tempo de polimerização com o aumento da concentração de iniciador; porém, tendendo a uma saturação, ou seja, o uso de uma elevada concentração de iniciador (acima de 0,08 %) não parece influenciar a cinética

da reação de polimerização. Observa-se que em altas concentrações e altas temperaturas, uma alta densidade de bolhas é produzida na peça, prejudicando a transparência da mesma. Esse efeito foi confirmado depois de efetuadas medidas de transmitância de luz.

CONCLUSÕES

O estudo realizado mostrou que a concentração de iniciador e a temperatura interferem fortemente no processo de “casting” do acrílico. Ambos os fatores influenciam as propriedades mecânicas e ópticas das peças de acrílico, bem como no tempo gasto na polimerização. O uso de concentrações baixas de iniciador, em baixas temperaturas, não proporcionou a ocorrência da polimerização, e altas concentrações não interferiram no processo em geral, devido à saturação de iniciador presente. A temperatura afetou diretamente o tempo de polimerização e as características ópticas das peças, visto que quando alta, provoca o surgimento de bolhas no interior das peças, tornando-a opaca e diminuindo suas propriedades mecânicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, F. P; Felisbert, M. I. *Poli(metacrilato de metila) de alto impacto: síntese a partir da polimerização de metacrilato de metila em presença de AES.* (2006)

Mathieu D.; Nevriere R.; Wattel F.; Transcutaneous oxymetry in hyperbaric medicine. In: Oriani G, Maroni A, Wattel F, eds. *Handbook on hyperbaric medicine.* Berlin:Spinger-Verlag (1996).

Meares, P. *Polymers - structure and bulk properties.* **51.** D. Van Nostrand Company LTD. (1967)

Seymour, R. B.; Carraher Jr., C.E. *Polymer Chemistry.* **309.** New York: Marcel Dekker, INC. (1981)

Vogel, A. I. *A text book of practical organic chemistry.* **181.** Longman. (1989)