TENACIDADE À FRATURA POR INDENTAÇÃO DE VITROCERÂMICAS DE DISSILICATO DE LÍTIO

Abner Vinicius Oles de Mello (PIBIC/CNPq), Roni Allisson Silva (Co-orientador), Francisco Carlos Serbena (Orientador), e-mail: fserbena@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de física.

Física/ Física da matéria condensada.

Palavras-Chave: *Vitrocerâmicas, dissilicato de lítio, propriedades mecânicas.*

Resumo

Vidros são materiais frágeis e que podem ter suas propriedades mecânicas otimizadas através da cristalização, dando origem às vitrocerâmicas. O dissilicato de lítio (LS2) é uma vitrocerâmica que possui destaque em aplicações odontológicas, devido às suas excelentes propriedades mecânicas, translucidez e opacidade. Neste trabalho, vidros de LS2 foram produzidas por fusão/resfriamento e as vitrocerâmicas por tratamento térmico em duas etapas: nucleação e crescimento. Foram obtidas frações cristalizadas de 5 a 100% com cristais de tamanho constante igual a 10 μm de diâmetro. A resistência ao trincamento (CR), a tenacidade à fratura por indentação (K_C) e a dureza Vickers (HV) foram medidas. Observou-se redução do CR com o aumento da fração cristalizada, com exceção da amostra de 5% que apresentou o maior valor. A HV e a K_C aumentaram com a fração cristalizada. Os resultados de HV e K_C concordam com resultados da literatura, mas o comportamento atípico do CR demanda estudos adicionais.

Introdução

Vitrocerâmicas baseadas no dissilicato de lítio ($Li_2O{\cdot}2SiO_2$, LS2) têm grande aplicabilidade na odontologia, devido às suas excelentes propriedades mecânicas e estéticas (Serbena, 2015). O foco deste trabalho é investigar a dependência da resistência ao trincamento (CR) (Kato, 2010), a tenacidade à fratura por indentação (K_C) e a dureza Vickers (HV) em função de sua microestrutura (Silva, 2022). Essas propriedades são importantes em aplicações dentárias uma vez que as cargas exercidas no dente são geralmente espacialmente localizadas em processos que se assemelham a indentações. Além disso, essas propriedades são decisivas para aplicações de vitrocerâmicas transparentes em displays, telas e proteção balística.

Materiais e Métodos

O vidro de LS2 foi obtido por fusão seguido de resfriamento. Já as vitrocerâmicas foram obtidas por tratamento térmico em duas etapas, uma de nucleação (460ºC) e a outra de crescimento (535ºC), gerando frações volumétricas cristalizadas de 5, 15, 30, 60, 80 e 100 % e com cristais de tamanho médio de 10 μm. Para os testes mecânicos foi utilizado um microdurômetro com ponta Vickers, onde a carga aplicada variou de 0,25 a 20 N, por 30 s, sendo 10 indentações por carga, sob umidade de 35 a 97% e temperatura de 12 a 26ºC. As medidas foram realizadas até 1 h após os ensaios serem realizadas, usando um microscópio óptico.

Resultados e Discussão

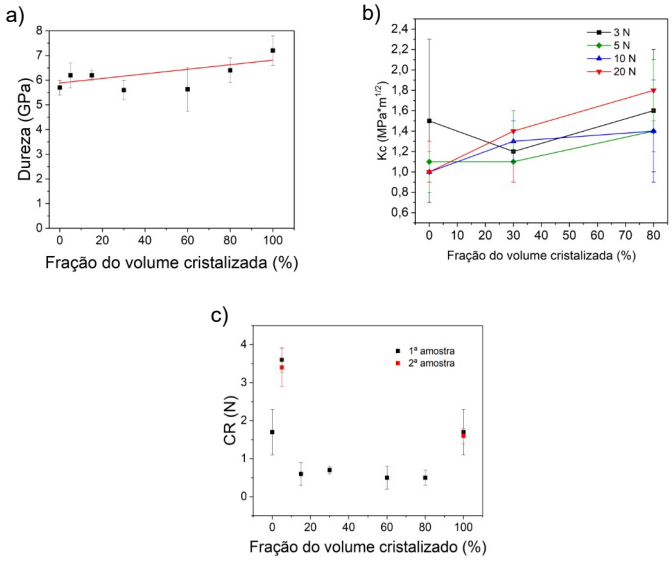


Figura 1. Variação de **a)** HV **b)** K_C e **c)** CR em função da fração do volume cristalizado. Fonte: O autor.

Nota-se na Figura 1, em (a) e (b) o aumento tanto de HV quanto de K_C com a fração cristalizada, porém em (c) vemos a redução do CR com o aumento da fração cristalizada, exceto para 5%, onde é registrado um valor máximo.

Conclusão

Observou-se que os resultados para a dureza e para a tenacidade à fratura por indentação obtidos aumentam com a cristalização. O comportamento do CR é reportado pela primeira vez, com o valor máximo em 5% exigindo estudos adicionais.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq/Capes, Fundação Araucária, LaMaV/UFSCar e UEPG/C-Labmu.

KATO, Y. et al. Effect of densification on crack initiation under Vickers indentation test. **Journal of Non-Crystalline Solids**, v. 356, n. 35-36, p. 1768–1773, ago. 2010.

SERBENA, F. C. et al. Crystallization toughening of a model glass-ceramic. **Acta Materialia**, v. 86, p. 216–228, mar. 2015.

Silva, Roni Alisson. **Estudo das propriedades mecânicas e químicas de vidros fosfatos com adição de óxido de nióbio**. 2022. Dissertação (Mestrado em ciência e engenharia dos materiais) – Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, MG, 2022.