

## Influência da Alta Pressão no vidro Trissilicato de Lítio - $Li_2O \cdot 3SiO_2$

Renan Costa Sonaglio; Orientador: Silvio Buchner

### Introdução

Os vidros silicatos são amplamente utilizados em diversas áreas da ciência dos materiais, da química do estado sólido e da física [1]. Os vidros são formados pela fusão de óxidos e resfriamento rápido. Esse processo faz com que o material entre na faixa de temperatura de transição vítrea ( $T_g$ ), em que torna-se um sólido amorfo com volume específico maior do que sua fase sólida cristalina [2]. O trissilicato de lítio (LS3), cuja composição estequiométrica é  $Li_2O \cdot 3SiO_2$ . Neste trabalho, este vidro foi explorado em função da pressão e temperatura.

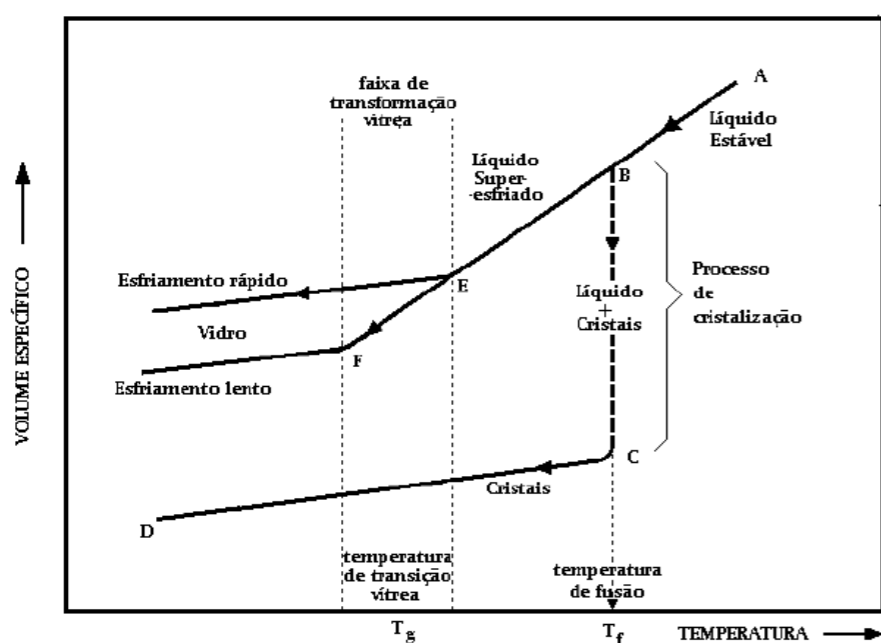


Figura 1: Relação entre o volume específico e a temperatura.

### Metodologia Experimental

As amostras de trissilicato de lítio foram preparadas através da fusão do carbonato de lítio ( $Li_2CO_3$ ) e do dióxido de silício ( $SiO_2$ ), seguindo a rampa representada na figura 2, com a finalidade de reproduzir as amostras obtidas na literatura [3]. Após a fusão, a mistura foi resfriada para evitar a cristalização espontânea da amostra. Medidas de análise térmica (DTA) foram realizadas para identificar as temperaturas de transição vítrea e de cristalização deste sistema. Tratamentos térmicos foram realizados com a finalidade de cristalizar o LS3. Após os tratamentos, foi utilizado a análise de difração de raios-X (DRX) para identificar as fases cristalinas nas amostras. Uma amostra de LS3 foi processada em pressão e submetida aos mesmos processos de análise.

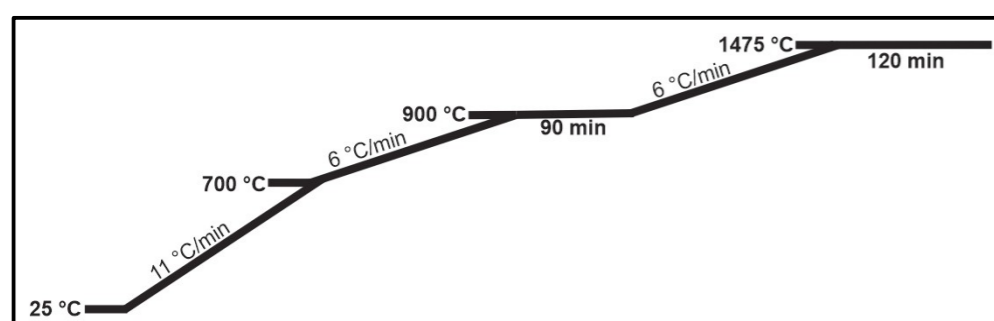


Figura 2: Rampa de fusão do LS3.

### Conclusão

Dos resultados experimentais foi possível extrair que as características do LS3, quando processado em altas pressões, sofreram alterações. Observou-se que o pico exotérmico encontrado da análise térmica da amostra processada em pressão é equivalente ao pico de mesma natureza observado nas amostras em pressão atmosférica, que sofreu um deslocamento horizontal no sentido decrescente de temperatura em função da aplicação de pressão. Além disso, a temperatura de início desse pico, mais proeminente no DTA da amostra em pressão, se encontra na faixa de temperatura que favoreceria a cristalização do trissilicato de lítio, indicando que esse pico esteja associado a esse processo.

### Resultados e Discussões

#### Análise Diferencial Térmica (DTA)

Das análises de DTA com a amostra em monólito e pó (figura 5) foram extraídos valores para  $T_g$ ,  $T_c$  e  $T_f$  obtidos nas seguintes temperaturas 494 °C, 595 °C e 1053 °C, respectivamente. Além dessas temperaturas, foi observado um pico exotérmico com máximo em 955 °C.

#### Difração de Raios-X (DRX)

A técnica de difração de raios-X, de 10° à 80°, foi realizada em duas amostras com tratamentos térmicos distintos. A primeira amostra foi tratada na temperatura de 494 °C por duas horas e, posteriormente, mantida na temperatura de 595 °C por 30 minutos. Dessa primeira foi extraído da difração de raios-X (figura 3), a cristalização de uma fase do dissilicato de lítio (PDF:010-72-0102), com a composição de  $Li_2O \cdot 2SiO_2$  e uma fase do dióxido de silício ( $SiO_2$  - PDF: 010-86-2332). A segunda amostra foi aquecida na temperatura de 890 °C por 3 horas. Dessa última amostra, o DRX (figura 4) apontou a cristalização, novamente, de uma fase do dissilicato de lítio (PDF:000-40-0376) e uma fase do  $SiO_2$  (PDF:010-76-0940).

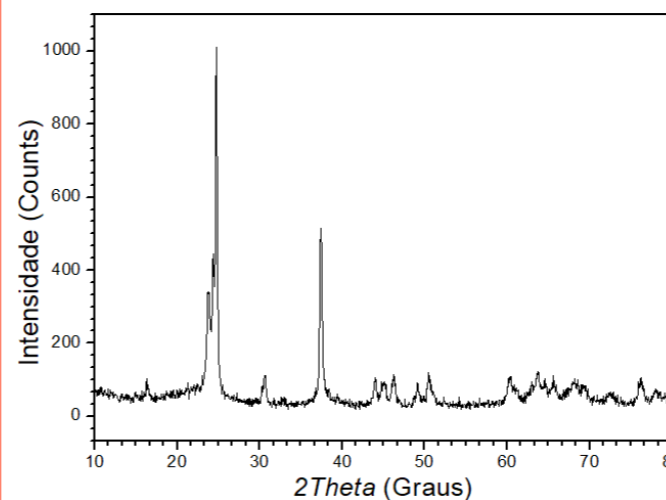


Figura 3: Difração de raios-X da amostra tratada na temperatura de 494 °C por 2 horas e na temperatura de 595 °C por 30 minutos.

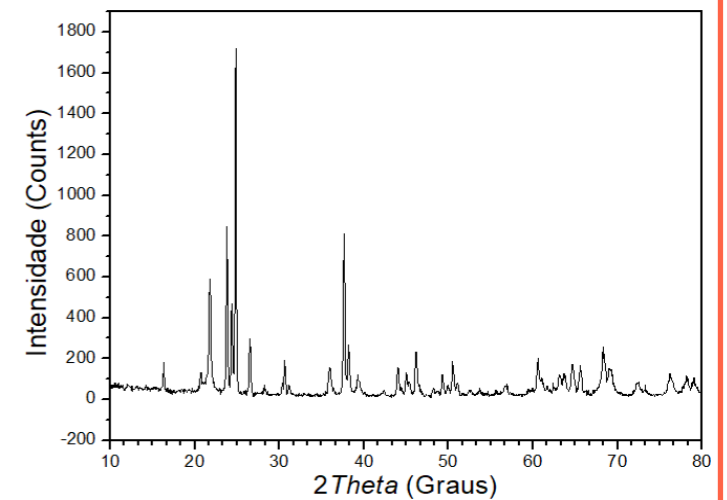


Figura 4: Difração de raios-X da amostra tratada a 890 °C por 3 horas.

#### Amostra em Pressão

Uma amostra do LS3 foi processada em 7,7 GPa de pressão, por 5 minutos. A amostra foi submetida a uma medida de DTA (figura 5) identificando as temperaturas de  $T_g$ ,  $T_c$  e  $T_f$ , em 497 °C, 587 °C e 1026 °C respectivamente. Além dessas temperaturas, retirou-se do DTA um pico exotérmico com início na temperatura 861 °C e com máximo em 950 °C.

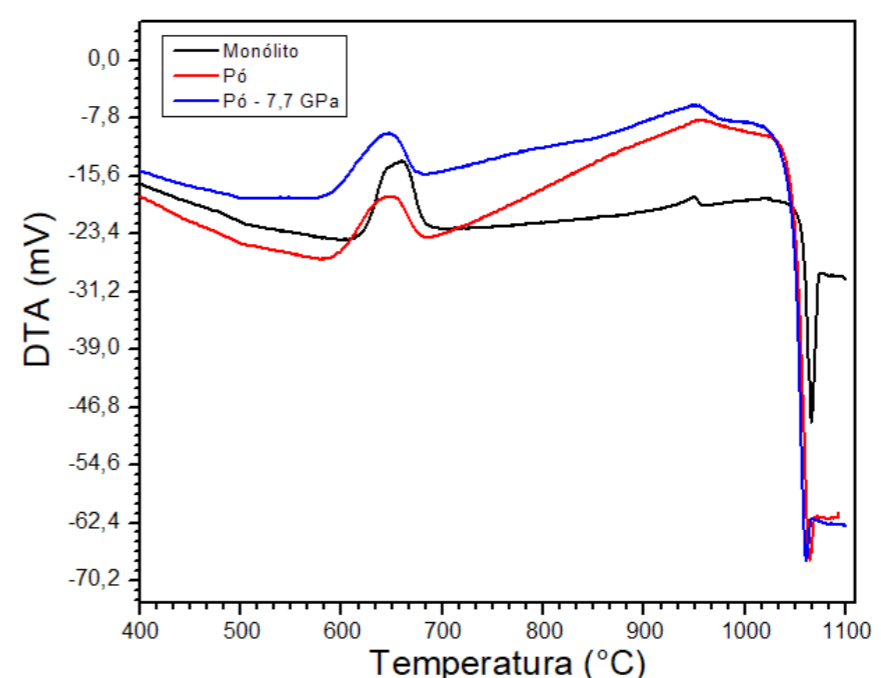


Figura 5: DTA comparativo entre as amostras do LS3.

#### Referências

1. KRUGER, Hannes; KAHLENBERG, Volker; KAINDL, Reinhard.  $Li_2Si_3O_7$ : Crystal structure and Raman spectroscopy. *Journal of Solid State Chemistry*, Austria, v. 180, p. 922-928, out. 2007.
2. BUCHNER, Silvio. *Efeito de altas pressões na estrutura e nas propriedades da vitrocerâmica dissilicato de lítio*. 88 p. Tese (Doutorado em Física)- Faculdade de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
3. WEST, A. R.; GLASSER, F. P. CRYSTALLIZATION OF LITHIUM TRISILICATE,  $Li_2Si_3O_7$ , FROM  $Li_2O - SiO_2$  MELTS. *Mat. Res. Bull.*, Old Aberdeen AB9 2UE, Scotland, v. 5, p. 837-842, jul. 1970

Figura 1: BUCHNER, Silvio. *Efeito de altas pressões na estrutura e nas propriedades da vitrocerâmica dissilicato de lítio*. 88 p. Tese (Doutorado em Física)- Faculdade de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. p. 5.