

Vitroceraização do subproduto da exploração do itabirito utilizando resíduos metalúrgicos como fonte de óxidos fundentes

Valéria A. R. de Melo^{*1,2} (PG), Marcus Vinícius Campos Tolentino³ (IC), Fernando S. Lameiras² (PQ), Walter de Brito²(PQ), Evandro Tolentino² (PQ), Ana Maria M. dos Santos² (PG). *valeriazyz@yahoo.com.br

1- REDEMAT- Pç Tiradentes, 20 - 35400-000 - Ouro Preto, MG. 2- CDTN/CNEN - Av. Antônio Carlos, 6627 - Campus da UFMG 31270-901 Belo Horizonte, MG. 3 DQ/UFMG - Av. Antônio Carlos, 6627 - 31270-901 Belo Horizonte, MG.

Palavras Chave: vitroceraização, subprodutos industriais.

Introdução

No beneficiamento mineral do itabirito é gerada grande quantidade de subproduto arenoso na etapa de flotação. Esse material é constituído por 80 a 90% de sílica, 10 a 15% de óxidos de ferro e menos de 3% de silicatos remanescentes do processo de flotação. Apresenta fina granulometria com diâmetro médio de 0,061mm. É utilizado para preenchimento de cavas de mineração ou é disposto em barragens de resíduos.

Estuda-se a possibilidade de agregar valor a esse subproduto através de sua vitrificação seguida de tratamentos térmicos para produção de vitroceraícas.

Os resíduos metalúrgicos escória de aciaria e pó do MRPL são interessantes matérias-primas por serem baratos e ricos em CaO. A escória de aciaria é gerada na produção do aço na etapa de redução do ferro. Nela predominam os compostos de cálcio e silício. O pó do MRPL é um subproduto gerado no processo de conversão durante o refinamento do aço. Apresenta granulometria inferior a 0,149mm. É rico em óxidos de ferro (cerca de 70% em massa) e apresenta entre 10 e 20% de cálcio.

Resultados e Discussão

Foram preparadas três misturas utilizando os subprodutos citados, para serem vitrificadas pelo processo constituído de fusão a 1.400°C seguida de resfriamento rápido até temperatura ambiente. As relações de proporção expressas em massa das misturas foram:

- Mistura 1 - 40% de subproduto arenoso/60% de pó do MRPL;
- Mistura 2 - 40% de subproduto arenoso/30% de pó do MRPL/30% de escória de aciaria;
- Mistura 3 - 40% de subproduto arenoso/60% de escória de aciaria.

Não foi possível promover a vitrificação das misturas 1 e 2 porque o material tratado a 1.400°C sofreu fusão e não apresentou escoabilidade suficiente para ser vertido do cadinho. Sendo assim o resfriamento não foi rápido o suficiente para evitar a formação de fases cristalinas.

Foi possível preparar material de estrutura vítrea a partir do material da mistura 3 pela técnica utilizada. O produto foi caracterizado por difração de raios X (XRD), espectroscopia na região do infravermelho

(FTIR), análise térmica diferencial (DTA) e medida da dureza Vickers.

Os vidros obtidos com essa composição apresentaram temperatura de transição vítrea em torno de 705°C e temperatura de cristalização de aproximadamente 910°C.

O tratamento térmico desse vidro a 750°C durante 2 horas possibilitou apenas o alívio de tensões, mas não promoveu a cristalização em grandes extensões.

Já a 1000°C por 2 horas, promoveu a cristalização praticamente completa do vidro. Para a preparação de vitroceraíca é necessário conduzir os tratamentos térmicos em temperaturas inferiores a essa.

O alívio de tensões e a cristalização do vidro puderam ser acompanhados por medidas de FTIR, evidenciados pelo deslocamento da banda do estiramento assimétrico Si-O-Si para maiores números de onda.^{1,2,3}

Os tratamentos térmicos a 750 e 1000°C promoveram melhoria de propriedades mecânicas. A dureza Vickers do vidro que, com 95% de confiabilidade, inicialmente era de $713 \pm 13\text{Hv}$ passa para $773 \pm 18\text{Hv}$, após o tratamento a 750°C durante 2 horas, e finalmente para $850 \pm 25\text{Hv}$, após tratamento a 1000°C durante 2 horas.

Conclusões

É possível a obtenção de materiais vitroceraícos utilizando como matérias-primas apenas os resíduos: subproduto arenoso e escória de aciaria. O primeiro é importante por ser constituído majoritariamente por um óxido formador de rede vítrea (SiO_2) e o segundo é importante por ser rico em óxidos fundentes (CaO).

A próxima etapa deste trabalho consiste em empregar técnicas estatísticas de planejamento e otimização de experimentos para determinar qual é a mistura ideal de subprodutos deve ser utilizada na planta piloto.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fapemig.

¹Agarwal, A.; Davis, K.M. e Tomozawa, M. J. of non-Crystalline Solids. **1995**, 185, 191-198.

²Galener, F.L. Physical Review B. **1979**, 19, 4292-4297.

³Pisciella, P. e Pelino, M. J. of the Eur. Cer. Soc. **2005**, 25, 1855-1861.