RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE VIDRO PLANO PARA A OBTENÇÃO DE ESPUMAS DE VIDRO: UM COMPARATIVO ENTRE HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO COMO AGENTES DE EXPANSÃO – PARTE 2

Natasha Tumps Cabral (PIBIC/FA), Robson Couto da Silva, Evaldo Toniolo Kubaski (Orientador), e-mail: etkubaski@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Departamento de Engenharia de Materiais

Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Materiais não Metálicos.

Palavras-Chave: *vidro plano, espuma de vidro, hidróxido de cálcio, meio ambiente.*

Resumo

Este projeto é uma alternativa de reutilização do vidro, uma vez que este material não tem capacidade de decomposição, a partir do hidróxido de cálcio. A obtenção das espumas de vidro por meio desse hidróxido resultará na formação de vapor de água, diferentemente dos métodos convencionais utilizados na indústria, que poluem o meio ambiente. Para assegurar que as espumas tenham os atributos esperados, a caracterização é baseada na determinação da densidade, expansão volumétrica, absorção de água, porosidade total, porosidade fechada e porosidade aberta via princípio de Arquimedes, com o estudo desses dados seguindo um planejamento experimental conforme a metodologia Plackett e Burman.

Introdução

O vidro possui características apreciáveis como transparência e baixa condutividade, em contrapartida esse não é um material que se decompõe no meio ambiente, logo há necessidade de encontrar alternativas para a reutilização do mesmo, como as espumas de vidro (1). As espumas de vidro são feitas a partir da sinterização de uma mistura de pó de vidro, agentes espumantes e outros componentes utilizados para melhorar características específicas (2). As espumas produzidas com resíduos de vidro são altamente porosas, de baixa densidade e apresentam propriedades mecânicas superiores às espumas poliméricas convencionais. No entanto, as espumas produzidas nas indústrias a partir de carbonatos acabam liberando gases poluentes. O hidróxido de cálcio é uma solução para esse problema pois quando empregado a altas temperaturas, o seu produto é o vapor de água.

Materiais e Métodos

O planejamento experimental seguiu a metodologia de Placktt e Burman, com 2 níveis 5 variáveis e 3 repetições no ponto central, totalizando 15 experimentos com vidro plano comercial e hidróxido de cálcio como agente espumante.

As etapas do projeto foram respectivamente, lavagem e moagem do vidro plano, secagem e peneiramento do pó, mistura das composições, obtenção dos corpos de prova, medidas a verde, sinterização dos corpos de prova, medidas após a sinterização, medidas após a sinterização com parafina, remoção da parafina, moagem, peneiramento e secagem dos corpos de prova, análise de picnometria de hélio e análise final dos resultados.

Resultados e Discussão

Dentre as variáveis propostas: % $Ca(OH)_2$, % de agente de fluxo(Bórax), temperatura de sinterização, taxa de aquecimento e taxa de resfriamento, a que apresentou maior influência sobre a densidade, expansão, absorção de água, porosidade total e porosidade fechada na análise de efeitos Plackett e Burman foi a % $Ca(OH)_2$.

Conforme o aumento da quantidade de $Ca(OH)_2$ na composição, observou-se um aumento na densidade das espumas de vidro e uma diminuição na expansão, absorção de água, porosidade total e porosidade fechada. Com isto, os experimentos os quais apresentaram maior expansão volumétrica, vistos na Tabela 1, foram os com a menor quantidade de $Ca(OH)_2$, sendo 2%.

Tabela 1. Expansão volumétrica das amostras com 2% de $Ca(OH)_2$

	Temperatura Sinterização	Taxa aquecimento	Taxa resfriamento	Expansão Volumétrica
11	750°C	10 °C/min	1°C/min	264,9%
3	800°C	10°C/min	2°C/min	259,2%
9	750°C	30°C/min	2°C/min	247,5%

Fonte: a autora

Conclusão ou Conclusões

É possível produzir espumas de vidro utilizando o hidróxido de cálcio, no entanto quanto menor a quantidade desse agente espumante na composição, melhores os aspectos fundamentais das mesmas.

Neste projeto nenhuma das 5 variáveis analisadas apresentou influência na porosidade aberta, o que deve ser investigado em estudos futuros.

Agradecimentos

Agradeço à Fundação Araucária pela bolsa concedida e ao meu orientador Evaldo Kubaski pelo tempo doado.

1 DA SILVA, R. C.; KUBASKI, E. T.; TEBCHERANI, S. M. **Glass foams produced by glass waste, sodium hydroxide, and borax with severalpore structures using factorial designs**. International Journal of Applied Ceramic Technology, v.17, n.1, p.75-83, 2020

2 BENTO, André C.; et al. **Glass foam of macroporosity using glass waste and sodium hydroxide as the foaming agent**. Ceramics International, Ponta Grossa, PR.

ISSN 1676-0093