ESPUMAS DE VIDRO A PARTIR DE RESÍDUOS DE VIDRO E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO: OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO UTILIZANDO UM DELINEAMENTO COMPOSTO CENTRAL ROTACIONAL

Gustavo Lourenço Gabriel (PIBIC/CNPq), Evaldo Toniolo Kubaski (Orientador), e-mail: gustavologa320@gmail.com
e-mail do orientador: etkubaski@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Materiais.

Engenharia de Materiais e Metalúrgica – Materiais Não Metálicos

Palavras-Chave: *Resíduos de vidro, espuma de vidro, hidróxido de cálcio, isolante térmico e acústico, circularidade do vidro.*

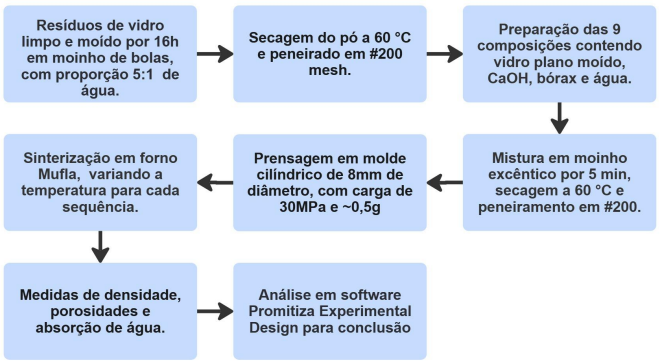
Resumo

O projeto busca otimizar a produção de espumas de vidro utilizando hidróxido de cálcio como agente de expansão, aplicado por meio de um delineamento composto central rotacional. A metodologia emprega vidro plano moído, hidróxido de cálcio e tetraborato de sódio, destacando-se por não liberar gases nocivos, já que a expansão ocorre pela liberação de vapor d'água. As espumas obtidas serão caracterizadas por análises de densidade, porosidade (aparente, fechada e total), absorção de água e densidade aparente pelo princípio de Arquimedes.

Introdução

A grande geração de resíduos torna necessária a busca por alternativas de reaproveitamento de materiais. O vidro, embora produzido em larga escala, apresenta baixa taxa de reciclagem devido ao alto custo e baixo retorno. Uma forma de reutilização é a produção de cerâmicas porosas, especialmente espumas de vidro, que possuem baixa densidade, elevada porosidade e diversas aplicações, como isolamento termoacústico e filtragem. O processo de fabricação depende de fatores como quantidade de pó de vidro, agentes de expansão e fluxo e temperatura de sinterização. Muitos agentes de expansão liberam gases nocivos, como o CO_2, enquanto hidróxidos, como o de sódio e o de cálcio, liberam apenas vapor de água, reduzindo impactos ambientais. Assim, este trabalho busca produzir espumas de vidro utilizando hidróxido de cálcio como agente de expansão, promovendo o reaproveitamento de resíduos de vidro.

Materiais e Métodos



Resultados e Discussão

Os resultados obtidos foram calculados para todas as sequências, com média e desvio padrão para maior precisão. As espumas de vidro foram pesadas a verde, pós sinterização e úmidas. Foi medida a massa imersa de cada amostra, tanto delas normal quanto envolvidas com parafina. Com esses valores de 10 amostras de cada sequência calculou-se os valores apresentados pela Tabela 1.

Tabela 1. Médias de densidade, expansão volumétrica, absorção de água, porosidade aberta e fechada para as sequências 2,4,6,8 e 11.

Sequência	2	4	6	8	11
Densidade (g/cm³)	0,65	0,55	0,56	0,54	0,76
Expansão volumétrica (%)	100,37	126,98	118,87	131,45	60,61
Absorção de água (%)	6,41	3,52	2,84	2,10	0,39
Porosidade aberta (%)	3,80	1,91	1,55	1,12	0,26
Porosidade fechada (%)	70,80	76,43	76,76	77,52	71,06

Fonte: O autor.

Com isso, observou-se que estas sequências foram mais promissoras, sendo interessantes pela alta expansão volumétrica e alta porosidade fechada.

Conclusão ou Conclusões

Foi possível inferir que estas sequências obtiveram resultados concretos, afirmando que o hidróxido de cálcio pode ser eficaz na expansão de espumas de vidro.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq por concessão de bolsa de iniciação científica e ao Departamento de Engenharia de Materiais pela infraestrutura.

BENTO, A. C.; KUBASKI, E. T.; SEQUINEL, T.; PIANARO, S. A.; VARELA, J. A.; TEBCHERANI, S. M. Glass foam of macroporosity using glass waste and sodium hydroxide as the foaming agent. Ceramics International, v.39, n.3, p.2423-2430, 2013.