



MANUFATURA E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS MACROPOROSOS SUSTENTÁVEIS.

Stephanne Kelly Ferreira da Silva¹, Fabiana Pereira da Costa², Alisson Mendes Rodrigues³

RESUMO

Neste trabalho espumas vitrocerâmicas foram confeccionadas a partir de garrafas de vidro sódico-cálcico, bentonita e alumina pelo método da réplica. A composição química das matérias-primas foi determinada por Espectroscopia de Energia Dispersiva de Raios-X (EDX), a distribuição do tamanho de partículas pelo método de granulometria por Difração a Laser, Análise Termogravimétrica (TG) e Difração de Raios-x (DRX). As principais fases cristalinas identificadas na bentonita foram: montmorilonita ($AlSi_2O_6(OH)_2$), caulinita ($Al_4(OH)_8Si_4O_{10}$) e quartzo (SiO_2). Na alumina a fase coríndon ($\alpha-Al_2O_3$) foi predominante. Foram preparadas composições com diferentes teores de bentonita (5%, 10%, 15% e 20% em peso). Nas composições com adição de alumina, 50% em peso da bentonita foi substituída pela alumina. As amostras foram sinterizadas à 800°C para remoção da espuma de poliuretano, utilizada como elemento de sacrifício e consolidação da estrutura. A influência da adição de Al_2O_3 na formulação das espumas foi analisada através das propriedades físico-mecânicas, que demonstraram que a presença de alumina promoveu um aumento da porosidade e absorção de água na maioria das amostras. Espumas com maior concentração de resíduo vítreo apresentaram maiores índices de retração linear e a alta densificação corroborou para o aumento na resistência à flexão. As amostras EVC 85 e EVC 85-A apresentaram a melhor combinação de propriedades: maior porosidade (79,2% e 80,2%), absorção de água (58,8% e 59,7%), menor índice de retração (25,48% e 29,43%) e boa resistência à flexão (0,69 e 0,45MPa).

Palavras-chave: Espuma vitrocerâmica, Vidro sódico-cálcico, Resíduos, Bentonita, Alumina, Réplica Polimérica.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Materiais, Departamento de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: stephanneferreira22@gmail.com

²Doutoranda em Ciência e Engenharia de Materiais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais – PPGCEMat, Departamento de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: fabiana.costa@estudante.ufcg.edu.br

³Pós-Doutorado pela USP, Professor Visitante, Departamento de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail:alisson.mendes@professor.ufcg.edu.br



MANUFACTURING AND CHARACTERIZATION OF SUSTAINABLE MACROPOROUS MATERIALS.

ABSTRACT

In this work, glass-ceramic foams were made from sodic-calcium glass, bentonite and alumina by the replica method. The chemical composition of the raw materials was determined by Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX), the particle size distribution by the Laser Diffraction, Thermogravimetric Analysis (TG) and X-Ray Diffraction (DRX) method.). The main crystalline phases identified in bentonite were: montmorillonite ($\text{AlSi}_2\text{O}_6(\text{OH})_2$), kaolinite ($\text{Al}_4(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$) and quartz (SiO_2). In alumina, the corundum phase ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) was predominant. Compositions with different contents of bentonite (5%, 10%, 15% and 20% by weight) were prepared. In the alumina-added compositions, 50% by weight of the bentonite was replaced by the alumina. The samples were sintered at 800°C to remove the polyurethane foam, used as a sacrificial element and consolidation of the structure. The influence of the addition of Al_2O_3 in the foam formulation was analyzed through the physical-mechanical properties, which demonstrated that the presence of alumina promoted an increase in porosity and water absorption in most samples. Foams with higher concentration of vitreous residue showed higher linear shrinkage rates and the high densification contributed to the increase in flexural strength. Samples EVC 85 and EVC 85-A showed the best combination of properties: higher porosity (79.2% and 80.2%), water absorption (58.8% and 59.7%), lower shrinkage index (25.48% and 29.43%) and good flexural strength (0.69 and 0.45MPa).

Keywords: Vitroceramic foam, Soda-lime glass, Alumina, Waste, Bentonite, Alumina, Polymeric Replica.