

DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA DE ESPUMAS DE POLIURETANO PARA FABRICAÇÃO DE VITROCERÂMICA CELULAR DE $\text{Li}_2\text{O-ZrO}_2\text{-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ (LZSA)

Cristian Berto da Silveira

Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages - SC, Brasil

Jairo A. Escobar e Miguel W. Quintero

Departamentos de Ingeniería Mecánica/Ingeniería Química, Universidad de los Andes, Bogotá, Colômbia

Eliandra de Sousa, Elisângela Guzzi de Moraes, Antônio Pedro Novaes de Oliveira, Carlos Renato Rambo e Dachamir Hotza*

Departamentos de Engenharia Mecânica e Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476, 88040-900 Florianópolis - SC, Brasil

MATERIAL SUPLEMENTAR

Nas Figuras 1S e 2S apresentam-se as curvas de TG e DTG (derivada da curva de TG), referentes às espumas poliméricas B e C, utilizadas para a modelagem das cerâmicas porosas. Observam-se entre 2 e 3 estágios de decomposição, como no caso da espuma A.

Analisando as curvas de TG e DTG, de acordo com a Figura 1S, podem-se observar dois estágios de perda de massa, sendo o primeiro de 39%, e o segundo de 59%, a 311 e 390 °C, respectivamente, com cerca de 1,6% de resíduo de decomposição.

Para a espuma C, Figura 2S, foram observados três estágios de perda de massa, o primeiro em 312 °C com uma perda de 34%, o segundo em 405 °C com uma perda de 60% e em 518 °C uma perda de 3,9% em massa e 1,7% de resíduo. Portanto, para as três espumas utilizadas, observam-se valores próximos de perda de massa e em faixas de temperaturas semelhantes.

Os espectros de IR para a espuma B encontram-se na Figura 3S. Resultados semelhantes aos da espuma A foram obtidos para os espectros nos dois estágios de decomposição, a 300 e 380 °C. Observam-se bandas características de CO_2 , traços de CO , NH_3 e grupamento isocianato nas mesmas regiões da espuma A. Com o aumento da temperatura de 300 para 380 °C, novamente percebe-se a diminuição das bandas atribuídas ao CO_2 , porém, com maior intensidade quando comparado à banda de CO_2 da espuma A, a 2360 e 670 cm^{-1} ; na região de 2700 a 3000 cm^{-1} , as bandas atribuídas ao CH_2 ; em 1750 cm^{-1} , o

estiramento C=O e na região de 3100 e 1150 cm^{-1} , respectivamente, estiramento e deformação angular do CH do anel.

A espuma C apresenta três estágios de decomposição. Os espectros de IR respectivos estão apresentados na Figura 4S. Para esta amostra, percebe-se que para as duas temperaturas de decomposição, 300 para 380 °C, há emissão do CO_2 em 2360 e 670 cm^{-1} , o que não era observado para as outras espumas, com a mesma intensidade. A eliminação de CO_2 pode ser observada ainda para o estágio de decomposição a 510 °C. O aumento da intensidade das bandas em 3100 e 1150 cm^{-1} , referente, respectivamente, a estiramento e deformação angular do CH do anel, indica uma provável eliminação dos grupos carbonila. Com o aumento da temperatura ocorre a quebra das ligações, gerando fragmentos poliméricos. Os fragmentos com baixa massa molecular, que correspondem à elevada pressão de vapor, evaporam formando gases. No entanto, fragmentos com baixa pressão de vapor permanecem na fase condensada ou na forma de resíduo.

Os resíduos formados durante o processo de decomposição térmica foram também analisados por IR, Figura 5S. A região de 3400 cm^{-1} pode ser atribuída ao estiramento da ligação NH; em 2800 cm^{-1} , tem-se o estiramento das ligações CH; a banda próximo a 1500 cm^{-1} pode ser atribuída ao isocianato remanescente. Por fim, os estiramentos nas faixas de 1050 a 1300 cm^{-1} , e na faixa de 1715 a 1740 cm^{-1} , podem corresponder, respectivamente, aos estiramentos CO e C=O de éster.

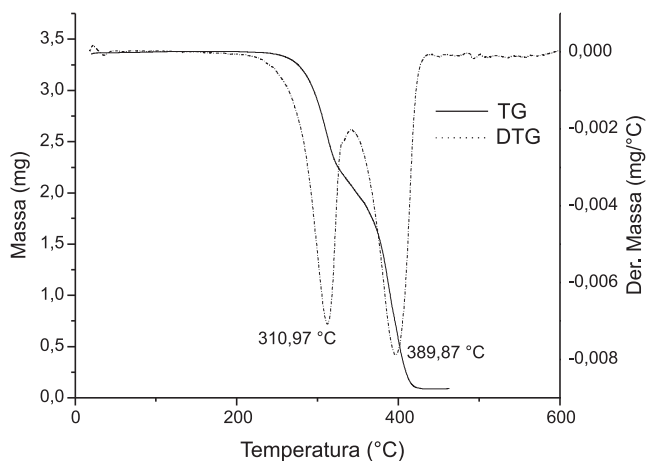


Figura 1S. Curvas de análise termogravimétrica e sua derivada (TG, DTG) para a espuma B

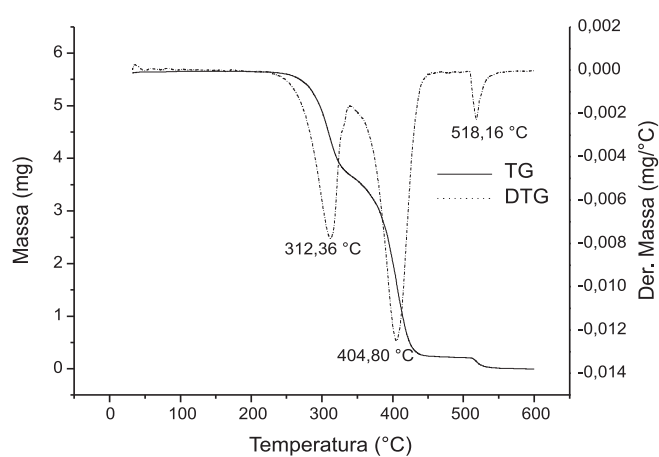


Figura 2S. Curvas de análise termogravimétrica e sua derivada (TG, DTG) para a espuma C

*e-mail: dhotza@gmail.com

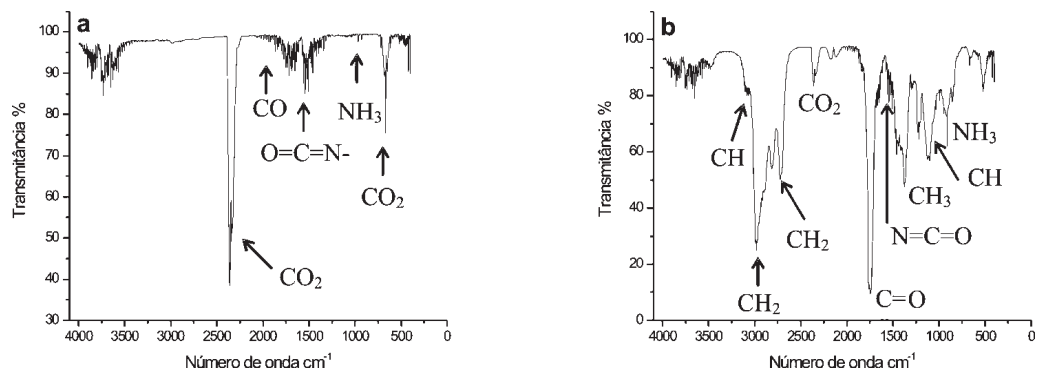


Figura 3S. Espectros de IR para a decomposição térmica da espuma B: a) aquecimento a 300 °C e b) aquecimento a 380 °C

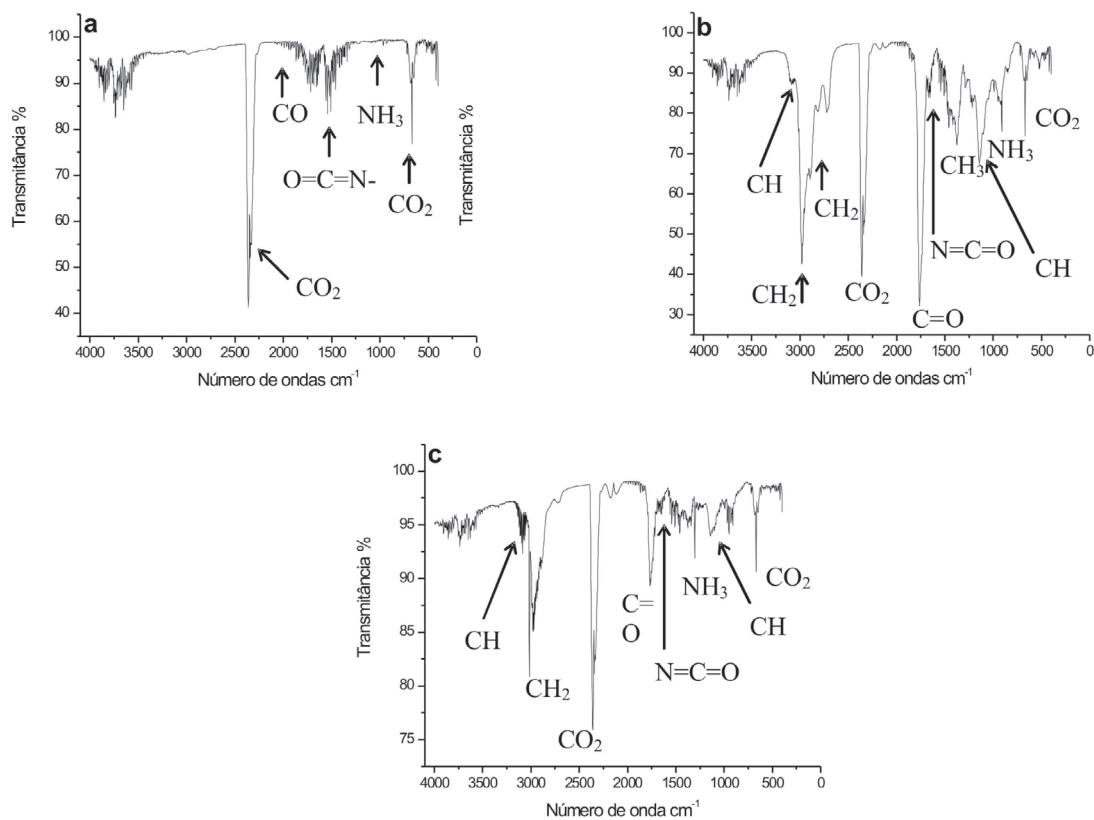


Figura 4S. Espectros de IR para a decomposição térmica da espuma C: a) aquecimento a 300 °C, b) aquecimento a 380 °C e c) aquecimento a 510 °C

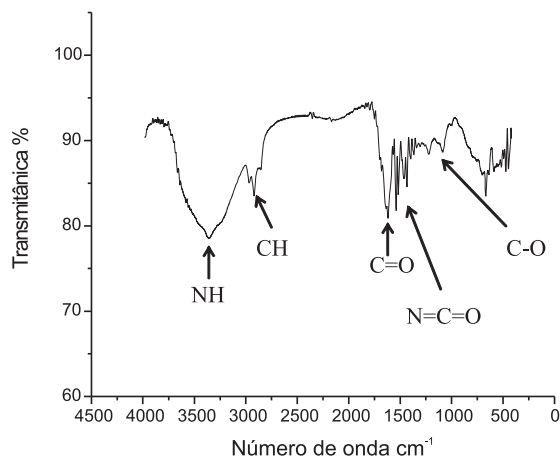


Figura 5S. Espectros de IR para a decomposição térmica dos resíduos da espuma C, por aquecimento a 510 °C