

Uso de Força de radiação acústica na caracterização de cerâmicas com diferentes porosidades.

Guilherme A. Braz¹, Tito J. Bonagamba², Antonio A. O. Carneiro¹

¹ Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Física, Ribeirão Preto, Brasil.

² Universidade de São Paulo, Instituto de Física de São Carlos, Departamento de Física e Ciência Interdisciplinar. São Carlos, Brasil.

Introdução: Técnicas elastográficas têm sido exploradas para avaliar propriedades mecânicas de diferentes materiais, porém a maioria delas usa aparatos instrumentais, bem como protocolos de aquisição e processamento de dados complexos. A Acustografia por Pulso/Emissão (APE) é uma técnica recentemente desenvolvida em que um único feixe de ultrassom em modo pulsado em frequência de MHz é utilizado para excitar uma amostra. A interação do feixe ultrassônico com a amostra, faz com que esta amostra emita um sinal de mais baixa frequência (kHz). Este sinal emitido carrega as informações das propriedades mecânicas e da região de interesse permitindo a extração de parâmetros quantitativos. Neste trabalho investiga-se a sensibilidade desta técnica na diferenciação de duas cerâmicas fabricadas com diferentes porosidades por meio da análise espectral do sinal acústico emitido quando as mesmas são submetidas a pulsos ultrassônicos.

Métodos: Um transdutor focalizado com frequência de ressonância em 3,4 MHz e 5 cm de foco foi posicionado em um tanque acústico por um sistema de posicionamento 3D próximo à amostra. Pulsos de curta duração e alta intensidade foram emitidos sobre duas cerâmicas fabricadas em laboratório possuindo porosidades diferentes e os sinais acústicos provenientes da interação deste pulso com a amostra foram adquiridos por um hidrofone com banda de resposta em frequência entre 10 Hz e 100 kHz. Foram adquiridos 32 sinais ao longo da superfície das cerâmicas. De posse destes sinais, uma análise espectral foi realizada procurando-se por uma ou mais frequências onde se pudessem diferenciar os sinais vindos de cada uma das cerâmicas.

Resultados e Discussões: Na Figura 1 pode-se observar os espectros médios das 32 aquisições em cada uma das cerâmicas. Observa-se uma diferença significativa entre os dois espectros médios, esta diferença pode ser usada na caracterização deste tipo de amostra. Além da significativa diferença na amplitude relativa dos dois espectros existe contraste em frequências específicas, como por exemplo em torno de 40 kHz.

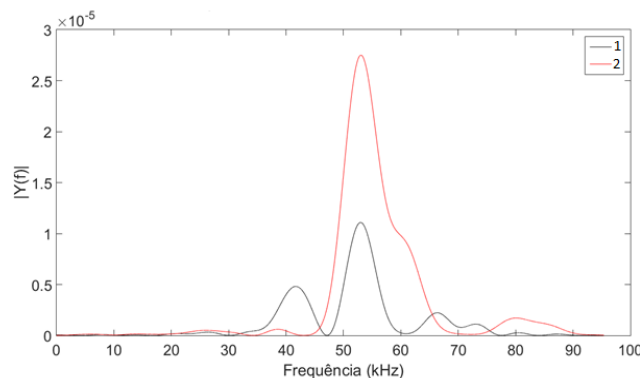


Figura 1 – Espectros médios obtidos das duas cerâmicas com diferentes porosidades.

Conclusões: Os resultados obtidos nos permitem concluir que a técnica possui potencial na caracterização deste tipo de material pois mostrou uma capacidade significativa na diferenciação dos mesmos. Deve-se levar em conta que a cerâmica mais porosa possui uma maior absorção de água, portanto para trabalhos futuros deve-se estudar a utilização de modelos para a correção deste fato.