

REOLOGIA ACÚSTICA UTILIZANDO UM MICROSCÓPIO DE FORÇA ATÔMICA

Isis do Vale Meira Lima, Otavio Peixoto Furtado, Jeanlex Soares de Sousa

O Microscópio de Força Atômica (AFM) se baseia na interação das forças intermoleculares entre ponta-amostra, através de forças de curto e longo alcance. Essa ponta está localizada na parte inferior de uma sonda chamada cantiléver. Quando não há contato com a amostra, ele está sujeito a vibrações térmicas, exibindo um amplo espectro de frequências de oscilação, incluindo seus modos normais de vibração. Esse espectro é fortemente afetado pela proximidade com a superfície e também pelo meio no qual o mesmo está imerso, devido ao arrasto hidrodinâmico. O presente trabalho busca, então, investigar a dinâmica do cantiléver em função da distância à superfície da amostra e da viscosidade meios distintos. Para realizar este experimento, utilizamos um AFM do tipo MFP-3D Manual e cantilévers retangulares com diferentes frequências de ressonância, visando ter um critério de comparação. Além disso, temos interesse em descrever o comportamento das ondas de pressão ultrassônicas geradas pelo movimento oscilatório do mesmo, pois estas ondas acústicas afetam a frequência de ressonância do cantiléver após serem refletidas pelo substrato, permitindo-nos obter informações sem danificar a amostra. Neste estudo, portanto, nós analisamos tanto a dinâmica vibracional térmica livre quanto a vibração forçada no modo intermitente, em relação à dependência da distância a uma amostra de vidro, sem que ocorra o contato efetivo entre eles. Por fim, nossos resultados experimentais apresentaram concordância com o modelo teórico obtido, mostrando que a interação do cantiléver com o meio e com a superfície produz um deslocamento das frequências naturais de vibração, e que este efeito pode ser explicado por argumentos hidrodinâmicos. Também conseguimos extrair informações sobre os parâmetros de ajuste utilizados na regressão não linear realizada, permitindo-nos prever a frequência de vibração livre de cada ponta utilizada, além do valor do coeficiente de amortecimento.

Palavras-chave: Ondas planas de pressão. Intereração ponta-amostra. Frequência de ressonância. Microscópio de Força Atômica.